



# ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

---

*ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ»*

---

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΠΑΘΗΣΕΩΝ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ «Θ.  
ΓΑΡΟΦΑΛΙΔΗΣ»  
ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ: ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΙΣΜΗΝΗ ΔΟΝΤΑ

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΣΤΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ  
ΤΗΣ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΑ  
ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΩΝ ΜΟΝΟΑΜΙΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ  
ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ

Υπό:  
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗΣ ΚΑΤΣΟΥΛΗ  
ΙΑΤΡΟΥ  
ΟΡΘΟΠΕΔΙΚΟΥ ΧΕΙΡΟΥΡΓΟΥ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ  
ΟΜΟΤΙΜΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΟΡΘΟΠΕΔΙΚΗΣ  
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΛΥΡΙΤΗΣ

Αθήνα, Νοέμβριος 2018





# ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

---

*ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ»*

---

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΠΑΘΗΣΕΩΝ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ  
«Θ.ΓΑΡΟΦΑΛΙΔΗΣ»  
ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ: ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΙΣΜΗΝΗ ΔΟΝΤΑ

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΣΤΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ  
ΤΗΣ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΑ  
ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΩΝ ΜΟΝΟΑΜΙΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ  
ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ

Υπό:  
**ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗΣ ΚΑΤΣΟΥΛΗ**  
ΙΑΤΡΟΥ  
ΟΡΘΟΠΕΔΙΚΟΥ ΧΕΙΡΟΥΡΓΟΥ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ  
ΟΜΟΤΙΜΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΟΡΘΟΠΕΔΙΚΗΣ  
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΛΥΡΙΤΗΣ

Αθήνα, Νοέμβριος 2018





NATIONAL AND KAPODISTRIAN  
UNIVERSITY OF ATHENS  
MEDICAL SCHOOL

---

*POST-GRADUATE PROGRAM*  
*«METABOLIC BONE DISEASES»*

---

LABORATORY FOR THE RESEARCH OF MUSCULOSKELETAL DISEASES «TH.  
GAROFALIDES»  
DIRECTOR: PROFESSOR ISMINI DONTA

**MASTER THESIS**

EXPERIMENTAL APPROACHES TO THE CENTRAL  
NERVOUS SYSTEM PHYSIOLOGY WITH RESPECT  
TO THE MONOAMINE LEVELS AFTER  
MUSCULOSKELETAL INJURY

**By:**

**AIKATERINI KATSOULI**  
MEDICAL DOCTOR  
ORTHOPEDIC SURGEON

SUPERVISOR  
EMERITUS PROFESSOR OF ORTHOPEDICS  
GEORGE LYRITIS

**Athens, November 2018**



## ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

### ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ :

Επίθετο	:	Κατσούλη
Όνομα	:	Αικατερίνη
Διεύθυνση Κατοικίας	:	Κωνσταντίνου Αθανάτου 16, 16561, Τερψιθέα, Γλυφάδας
Ημερ/νία Γέννησης	:	23 Μαΐου 1977
Τόπος Γέννησης	:	Μάντσεστερ, Αγγλία
Οικογενειακή Κατάσταση	:	Ελεύθερη
Τηλέφωνα	:	210 9615428,6981036069
e-mail	:	<a href="mailto:cathrin.catsouli@gmail.com">cathrin.catsouli@gmail.com</a>
Μητρική Γλώσσα	:	Ελληνική, Αγγλική

### ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ :

2018-2016: Εξωτερικός Συνεργάτης στην Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας για το πρόγραμμα θεωρητικής εκπαίδευσης ειδικευομένων ιατρών εργασίας. Ομιλία με θέμα «Επαγγελματικές παθήσεις μυοσκελετικού συστήματος»

2016-2017: Συμμετοχή και παρακολούθηση του 21ου Μετεκπαιδευτικού προγράμματος Επείγουσας Προνοσοκομειακής Ιατρικής του ΕΚΑΒ-ΑΘΗΝΩΝ

2015-2017: Εκπαιδύτρια στο ΙΕΚ ΕΚΑΒ- Αθήνας, ειδικότητας «Διασώστης-Πλήρωμα ασθενοφόρου» Εαρινό Εξάμηνο 2015 με αντικείμενο ΑΝΑΤΟΜΙΑ (9 διδακτικές ώρες), Φθινοπωρινό εξάμηνο 2015-2016 με αντικείμενο ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ (3 διδακτικές ώρες), ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑ (3 διδακτικές ώρες), Εαρινό εξάμηνο 2016 με αντικείμενο ΑΝΑΤΟΜΙΑ (6 διδακτικές ώρες) και ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑ (3 διδακτικές ώρες) Φθινοπωρινό εξάμηνο 2016-2017 με αντικείμενο ΑΝΑΤΟΜΙΑ (6 διδακτικές ώρες) και ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑ (3 διδακτικές ώρες)

2015: Μεταπτυχιακή φοίτηση στο πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών με θέμα Μεταβολικά Νοσήματα των Οστών

2014: Λήψη τίτλου ιατρικής ειδικότητας Ορθοπεδικής (22/01/2014)

2003: Λήψη Άδειας Άσκησης Ιατρικού Επαγγέλματος (09/07/2003)

1997 – 2003 : Πτυχιούχος Ιατρικής Σχολής Εθνικού & Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Βαθμός Πτυχίου : Λίαν Καλώς 7,62, Αθήνα 28/03/2003. (εισαγωγή με πανελλήνιες)

1996 – 1997 : Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης Τμήμα Ιατρικής (εισαγωγή με πανελλήνιες)  
1995 – 1996 : ΤΕΙ Τμήμα Φυσικοθεραπείας Σ.Ε.Υ.Π Αθηνών (εισαγωγή με πανελλήνιες)  
1992 – 1995 : 5<sup>ο</sup> Γενικό Λύκειο Γλυφάδας - Ν. Αττικής Βαθμός απολυτηρίου : Άριστα 18 και 6/11.

**ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ :**

2017- : Διορισμός ως επικουρική ορθοπεδικός επιμελήτρια Β στη Μονάδα Υγείας –Κέντρο Υγείας Αλεξάνδρας και για δύο έτη.

2017: εξωτερικός συνεργάτης παιδο-ορθοπεδικού τμήματος του ιδιωτικού νοσοκομείου Μετροπόλιταν, Παλαιό Φάληρο.

2016: Διορισμός ως επικουρική ορθοπεδικός επιμελήτρια Β στο ΠΕΔΥ-ΚΥ Κορωπίου- Τ.Ι, Παιανίας και για ένα έτος.

2016: Εξωτερικός Συνεργάτης στην Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας για το πρόγραμμα θεωρητικής εκπαίδευσης ειδικευομένων ιατρών εργασίας. Ομιλία με θέμα «Επαγγελματικές παθήσεις μυοσκελετικού συστήματος».

2015-2016: Εκπαιδύτρια στο ΙΕΚ ΕΚΑΒ- Αθήνας, ειδικότητας «Διασώστης-Πλήρωμα ασθενοφόρου» Εαρινό Εξάμηνο 2015 με αντικείμενο ΑΝΑΤΟΜΙΑ (9 διδακτικές ώρες), Φθινοπωρινό εξάμηνο 2015-2016 με αντικείμενο ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ(3 διδακτικές ώρες) , ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑ (3 διδακτικές ώρες), Εαρινό εξάμηνο 2016 με αντικείμενο ΑΝΑΤΟΜΙΑ (6 διδακτικές ώρες) και ΦΑΡΜΑΚΟΓΝΩΣΙΑ (3 διδακτικές ώρες).

2009- 2014 : Απόκτηση τίτλου ειδικότητας της ορθοπεδικής στο νοσοκομείο Ευαγγελισμός. Κατά το αυτό χρονικό διάστημα έλαβα μέρος σε ικανό αριθμό χειρουργικών επεμβάσεων που καλύπτουν σχεδόν όλο το φάσμα χειρουργικών επεμβάσεων της ορθοπεδικής αρκετά από τα οποία συμμετείχα ως πρώτος χειρουργός (συνολικός αριθμός επεμβάσεων 513) Λήψη πιστοποιητικών ευδοκίμου υπηρεσίας. Απόκτηση εμπειρίας στη διαχείριση επειγόντων περιστατικών και τακτικών περιστατικών ορθοπεδικού αντικειμένου. Απόκτηση εμπειρίας στην αντιμετώπιση πολυτραυματία.



Αναλυτικά από το 2009 έως 2011 τραύμα και ορθοπεδική ενηλίκων, 2012 εξάμηνη άσκηση στο τμήμα μικροχειρουργικής και Άκρας Χειρός του νοσοκομείου ΚΑΤ και εξάμηνη άσκηση στο τμήμα Πλαστικής και Επανορθωτικής χειρουργικής του νοσοκομείου Ευαγγελισμός.

2007 – 2009 : Παιδο-ορθοπεδική στην Α Ορθοπεδική κλινική του Γενικού Νοσοκομείου Παιδών Παναγιώτη και Αγλαΐας Κυριακού στα πλαίσια της ειδικότητας της παιδο-ορθοπεδικής σε οργανική θέση για ένα έτος και με παράταση ειδικευόμενου για το δεύτερο έτος. Συμμετοχή σε ικανό αριθμό χειρουργικών επεμβάσεων σε παιδιατρικούς ασθενείς εκτενούς ορθοπεδικού φάσματος τόσο απλών όσο και σύνθετων επεμβάσεων, ογκολογικές επεμβάσεις, επεμβάσεις σωτηρίας σκέλους. Απόκτηση εμπειρίας και γνώσεων στην παρακολούθηση της ανάπτυξης του παιδικού σκελετού, την παρακολούθηση αποκατάστασης παιδιατρικών καταγμάτων και παθήσεων του παιδικού σκελετού.

2006 – 2007 : Επιστημονικός συνεργάτης και μεταφράστρια ιατρικών κειμένων για τη μεταφραστική εταιρία Intertranslations. (ενδεικτικά : εγχειρίδια ιατρικών μηχανημάτων της Philips, Medtronic, πρωτόκολλα φαρμάκων της Pfizer, Serono).

2005 – 2006 : Ειδικευόμενη στη Γενική Χειρουργική στη Χειρουργική Κλινική του Γενικού Νοσοκομείου Ζακύνθου “Ο ΑΓΙΟΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ” προς απόκτηση τίτλου της Ιατρικής Ειδικότητας της Ορθοπεδικής.

2004 – 2005 : Υποχρεωτική Υπηρεσία Υπαίθρου (Αγροτικό) στο Π.Ι Καλλιπάδου – Νομού Ζακύνθου.

2004 : 3μηνη Υποχρεωτική Εκπαίδευση στο Γενικό Νοσοκομείο Ζακύνθου.

2000 – 2003 : Εθελοντική Εργασία στην Α΄ Ορθοπεδική Κλινική και στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών Γενικές Εφημερίες του Νοσοκομείου Ευαγγελισμός. Χορήγηση συστατικής επιστολής- πιστοποιητικού.

#### **ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ :**

Αγγλικά: Άριστη Γνώση (Certificate of Proficiency in English)

Γαλλικά: Πολύ καλή Γνώση (Certificat De Langue Française)

Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές : Καλή γνώση (Προγράμματα : Win 7, Ms Office (Word, Excel, Powerpoint, Internet,) Πιστοποίηση ACTA

**ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ :**

- ΔΕΛΤΙΟ, Α΄ ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ, ΤΟΜΟΣ 66, ΤΕΥΧΟΣ 1, 2016, ερευνητική εργασία «Οι μονοαμίνες στην αναπτυξιακή φυσιολογία του κρανιοπροσωπικού σκελετού σε τραυματικές καταστάσεις του ΚΝΣ
- “Δηλητηριάσεις στα παιδιά του Νομού Ζακύνθου” 6<sup>ο</sup> ΠΑΜΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΙΑΚΟ ΙΑΤΡΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
- “Συχνότητα Εμφάνισης των Μικροοργανισμών MYCOPLASMA – UREOPLASMA σε Τραχηλικό Έκκριμα Εγκύων Γυναικών” 6<sup>ο</sup> ΠΑΜΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΙΑΚΟ ΙΑΤΡΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
- «Αλκοόλ και οστεοπόρωση», Οστούν (ΕΕΜΜΟ) Τόμος 19 τεύχος 3
- «Κροτον ισχίο». Οστούν (ΕΕΜΜΟ)
- «Αίσθημα διαταραχής της όρασης μετά από κρανιοεγκεφαλική κάκωση που συνέβη σε τροχαίο ατύχημα» αναρτημένη ανακοίνωση στο 39<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Οφθαλμολογικό Συνέδριο
- «Τροχαία ατυχήματα και οφθαλμολογικό τραύμα» αναρτημένη ανακοίνωση στο 39<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Οφθαλμολογικό Συνέδριο

**ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ :**

- Ιατρικός Σύλλογος Αθηνών (εγγεγραμμένη)
- ΕΕΧΟΤ(έκτακτο μέλος)
- ΕΛΙΟΣ (μέλος)

**ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ :**

- Διορισμένη επικουρική ορθοπεδικός επιμελήτρια Β στη Μονάδα Υγείας –Κέντρο Υγείας Αλεξάνδρας και για δύο έτη
- Ειδικευμένη ορθοπεδικός χειρουργός. Εθελοντική συμμετοχή στις δραστηριότητες του παιδο-ορθοπεδικού τμήματος του νοσοκομείου παιδων Π & Α Κυριακού.

**ΟΔΗΓΗΣΗ:** Δίπλωμα β κατηγορίας για ΙΧ από 2003

**ΑΛΛΕΣ ΑΣΧΟΛΙΕΣ:** Συστηματική σωματική άσκηση και αερόβια χορογραφία από το 2000  
Συστηματική ενασχόληση με παραδοσιακούς χορούς από το 1988

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αγαπητή επιστήμη,

Η συμβολή των εχόντων τη γνώση στην προαγωγή της επιστήμης είναι *sine qua non*. Η ιδιότητα όμως και ο τρόπος που υλοποιείται εξαρτάται πολύ από το έμφυτο χάρισμα, την αγάπη και το μεράκι για τούτο το *magnam opus*. Ως ελάχιστο φόρο τιμής και ένδειξη ευγνωμοσύνης αποθέτω τις θερμές μου ευχαριστίες για τους δασκάλους που είχα την τύχη να συναντήσω, να ακούσω και να διδαχθώ. Με πρωτεργάτη και άοκνο δάσκαλο, τον εμπνευστή και πρόσωπο υλοποίησης του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών *Μεταβολικά Νοσήματα των Οστών*, Καθηγητή κ. Γεώργιο Λυρίτη, είχα την ευκαιρία να εμπλουτίσω τις γνώσεις μου τόσο μέσα από τις, επιλεγμένες για τα έτη φοίτησής μου, διαλέξεις με εξαιρετους ομιλητές της επιλογής του, όσο και μέσα από την παρούσα διπλωματική να εξελιχθώ σε έναν καλύτερο ιατρό αλλά και επιστήμονα. Για την παρουσία του και τη μέριμνά του τον ευχαριστώ θερμά.

Εξίσου θερμά οφείλω να ευχαριστήσω την παρούσα Καθηγήτρια, υπεύθυνη του μεταπτυχιακού προγράμματος κ. Ισμήνη Δοντά για τη συμμετοχή της και όπου χρειάστηκε για την καταλυτική της παρουσία στην επίλυση των δυσκολιών που συνόδεψαν την πειραματική μελέτη που ανέλαβα να επιτελέσω στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας αποφοιτήσεώς μου.

Πίσω από τους πρωταγωνιστές και καθηγητές υπάρχουν εκείνα τα πρόσωπα τα οποία ουσιαστικά επωμίζονται την πρακτική εργασία για να μετατραπεί μια ιδέα σε πράξη. Στα πρόσωπα αυτά όχι μόνο οφείλω τις θερμές μου ευχαριστίες για τη συνδρομή τους αλλά νιώθω και την ανάγκη να εκφράσω και ένα επιπλέον ευχαριστώ για την ανεκτικότητα και την υπομονή αλλά και την επιμονή που έδειξαν βοηθώντας με στο να πραγματοποιήσω την παρούσα μελέτη. Τα πρόσωπα αυτά είναι η γραμματέας του μεταπτυχιακού κα Ελένη Φελούκα η οποία άοκνα και με αμέριστη επιμέλεια και υπομονή φρόντισε για όλο το παρασκήνιο που απαιτείτο (γραφειοκρατικές διαδικασίες, έγκριση κονδυλίων και πολλές άλλες πτυχές οι οποίες διαλάθουν της προσοχής μου) από την πλευρά του προγράμματος για να γίνει πράξη η ιδέα ενός άλλου προσώπου, γεννήτορα ουσιαστικά της ιδέας της πειραματικής μελέτης, τον κο Γεώργιο Λάμπρου στον οποίο όχι μόνο καταθέτω εγκαρδίως τις θερμές μου ευχαριστίες αλλά και τον ειλικρινή μου σεβασμό. Η παρουσία του και η συμβολή του ήταν θεμελιώδους αξίας, για την πραγμάτωση του εγχειρήματος αυτού. Στάθηκε σύμμαχος και αρωγός σε όλες τις φάσεις της διπλωματικής, αρχής γενομένης από

τη σύλληψη της ιδέας, την προκαταρκτική συζήτηση του θέματος, το σχεδιασμό της μελέτης, την επίπονη συλλογή των δειγμάτων, την επιμέλεια ανάλυσής τους υπό την οικονομική αιγίδα του ΠΜΣ, ως και τα μετέπειτα στάδια της επεξεργασίας των δεδομένων, την εξαγωγή των αποτελεσμάτων και την παράθεσή τους σε επεξεργάσιμη μορφή. Τον ευχαριστώ θερμά για τις ατελείωτες ώρες που αφιέρωσε με υπομονή, επιμέλεια και αγάπη για τον φοιτητή εγκύπτοντας στο ζητούμενό μου, την εκπόνηση της διπλωματικής. Τέλος, οφείλω μια τεράστια ευχαριστία σε όλους εκείνους τους άλλους δασκάλους μου, συναδέλφους ιατρούς και συνεργάτες νοσηλευτές του τμήματος επειγόντων περιστατικών του νοσοκομείου από το οποίο έλαβα ειδικότητα για την ανοχή και τη συνεισφορά τους κατά τη συλλογή των δειγμάτων. Το μεγαλύτερο όμως ευχαριστώ το οφείλω σε όλους εκείνους τους τραυματίες οι οποίοι μέσα στη δυστυχία τους ήταν εκεί και συνέβαλαν στην έστω κατά ελάχιστο προαγωγή της επιστήμης γύρω από τη μάστιγα του αιώνα το τραύμα. Όλους εσάς, τους εμφανείς και τους αφανείς αγωνιστές, σας ευχαριστώ ειλικρινά και υποκλίνομαι με σεβασμό.

Με τιμή

Κατσούλη Αικατερίνη

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ</b> .....	<b>VII</b>
<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b> .....	<b>XI</b>
<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ</b> .....	<b>XIII</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ</b> .....	<b>XIX</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΚΑΚΩΝ</b> .....	<b>XXXIX</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ</b> .....	<b>XLIII</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ</b> .....	<b>XLV</b>
<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....	<b>XLVII</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>XLIX</b>
<b>ΜΕΡΟΣ Ι-ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>1</b>
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ</b> .....	<b>3</b>
1.1. ΜΥΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ .....	3
1.2. ΟΙ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ ΤΩΝ ΣΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΜΥΩΝ .....	6
1.3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΣΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΜΥΩΝ .....	7
1.4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	8
1.5. ΑΠΟΠΤΩΣΗ .....	9
1.6. ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΓΗΡΑΝΣΗ ΤΩΝ ΣΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΜΥΩΝ.....	10
<b>2. ΤΟ ΤΡΑΥΜΑ</b> .....	<b>13</b>
2.1. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ.....	15
2.2. REVISED TRAUMA SCORE (RTS) .....	16
2.3. INJURY SEVERITY SCORE (ISS).....	17
2.4. TRAUMA AND INJURY SEVERITY SCORE (TRISS).....	18
<b>3. ΟΙ ΒΙΟΓΕΝΕΙΣ ΑΜΙΝΕΣ</b> .....	<b>21</b>
3.1. Η ΣΕΡΟΤΟΝΙΝΗ .....	22
3.1.1. ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΤΗΣ ΣΕΡΟΤΟΝΙΝΗΣ.....	24
3.2. ΝΤΟΠΑΜΙΝΗ.....	25
3.2.1. ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΤΗΣ ΝΤΟΠΑΜΙΝΗΣ .....	27
3.3. Η ΚΟΡΤΙΖΟΛΗ.....	28
3.3.1. ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΤΗΣ ΚΟΡΤΙΖΟΛΗΣ.....	31
3.4. ΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗ ΚΑΙ ΝΟΡΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗ.....	33
3.4.1. ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΤΕΧΟΛΑΜΙΝΩΝ ΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗΣ ΚΑΙ ΝΟΡΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗΣ .....	36
3.4.1.1. ΕΝΤΟΠΙΣΗ ΑΔΡΕΝΕΡΓΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ .....	38
<b>4. ΣΤΡΕΣ (ΑΓΧΟΣ)</b> .....	<b>41</b>

4.1.	ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΤΡΕΣ	42
4.2.	ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ-ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ ΣΤΟ ΣΤΡΕΣ	42
4.3.	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΣΤΡΕΣ	43
4.3.1.	Ο ΑΞΟΝΑΣ ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟΥ-ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΩΝ (SYMPATHETIC ADRENAL MEDULLARY AXIS (SAM))	44
4.3.2.	Ο ΑΞΟΝΑΣ ΥΠΟΘΑΛΑΜΟΥ-ΥΠΟΦΥΣΗΣ-ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΩΝ (HYPOTHALAMIC-PITUITARY-ADRENAL AXIS (HPA))	46
<b>5.</b>	<b>ΘΕΜΑ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ</b>	<b>49</b>
	<b>ΜΕΡΟΣ ΙΙ-ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ</b>	<b>51</b>
<b>6.</b>	<b>ΑΣΘΕΝΕΙΣ</b>	<b>53</b>
6.1.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ	53
6.2.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ	53
6.3.	ΔΟΜΗΣΗ ΟΜΑΔΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ	53
<b>7.</b>	<b>ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ</b>	<b>55</b>
7.1.	ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	55
7.2.	ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	55
7.3.	ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ	56
<b>8.</b>	<b>ΣΥΛΛΟΓΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ (ΑΙΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΟΡΟΥ)</b>	<b>57</b>
8.1.	ΑΡΧΙΚΗ ΦΑΣΗ	57
8.2.	ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ	58
8.3.	ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΦΑΚΕΛΟ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ	58
8.4.	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΒΙΟΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ	59
<b>9.</b>	<b>ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ, ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ</b>	<b>61</b>
9.1.	ΚΛΙΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	61
9.1.1.	Βιομετρικά χαρακτηριστικά	61
9.1.2.	Στοιχεία τραυματισμού	61
9.1.3.	Υπολογιστικά εργαλεία RTS, ISS και TRISS	61
9.2.	ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	62
9.2.1.	ΑΕΡΙΑ ΑΙΜΑΤΟΣ	62
9.2.2.	ΓΕΝΙΚΗ ΑΙΜΑΤΟΣ	62
9.3.	ΒΙΟΧΗΜΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	62
9.3.1.	Βασική βιοχημική ανάλυση	62
9.3.2.	Ειδική Νευροχημική ανάλυση	63
<b>10.</b>	<b>ΜΕΘΟΔΟΣ</b>	<b>65</b>
10.1.	ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	65
10.2.	ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	65

10.2.1. ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΕΡΟΤΟΝΙΝΗΣ, ΝΤΟΠΑΜΙΝΗΣ, ΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗΣ, ΝΟΡ-ΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗΣ ΚΑΙ ΚΟΡΤΙΖΟΛΗΣ.....	65
<b>11. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....</b>	<b>67</b>
11.1. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ .....	67
11.2. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ, ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	68
<b>ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>69</b>
<b>12. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ.....</b>	<b>71</b>
12.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ.....	71
12.1.1. ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ.....	71
12.1.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ Ως προς ΤΟ ΦΥΛΟ .....	76
12.1.2.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ ....	76
12.1.2.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΤΩΝ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ .....	78
12.1.2.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΤΩΝ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ .....	80
12.1.2.4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΤΩΝ ΜΟΝΑΜΙΝΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΟΡΤΙΖΟΛΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ 82	
12.1.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ Ως προς ΤΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ (CASES vs. CONTROLS).....	84
12.1.3.1. CASE vs. CONTROLS ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ.....	84
12.1.3.2. CASE vs. CONTROLS ΚΑΙ ΑΕΡΙΑ ΑΙΜΑΤΟΣ.....	85
12.1.3.3. CASE vs. CONTROLS ΚΑΙ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ.....	87
12.1.3.4. CASE vs. CONTROLS ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ.....	88
12.1.3.5. CASE vs. CONTROLS ΚΑΙ ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΟΡΤΙΖΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ.....	90
12.1.4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ Ως προς ΤΟ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΤΩΣΕΩΝ).....	91
12.1.4.1. ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	91
12.1.4.2. ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	92
12.1.4.3. ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΩΝ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	94
12.1.4.4. ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΩΝ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	96
12.1.4.5. ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΗΣ ΚΟΡΤΙΖΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΟΝΟΑΜΙΝΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	98
12.1.5. ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕ τις ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ ΠΟΥ ΔΙΕΡΕΥΝΗΘΗΚΑΝ 99	
12.1.5.1. ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	99
12.1.5.2. ΑΕΡΙΑ ΑΙΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	101
12.1.5.3. ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	102
12.1.5.4. ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	104
12.1.5.5. ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΗΣ ΚΟΡΤΙΖΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΟΝΟΑΜΙΝΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	107
12.1.6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ στους ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥΣ ΤΟΥ ΦΥΛΟΥ, της ΔΙΑΛΟΓΗΣ, της ΑΙΤΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	109
12.1.6.1. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ 110	
12.1.6.2. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ ..	113
12.1.6.3. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ .....	114
12.1.6.4. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ .....	116
12.1.6.5. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ .....	118
12.1.7. Παρατηρήσεις που αφορούν τη συγκριτική μελέτη των παραμέτρων σε συνάρτηση με το φύλο και το είδος του τραυματισμού. ....	122
12.1.7.1. ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΕΩΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΚΑΚΩΣΕΙΣ).....	123

12.1.7.2.	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΕΩΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΚΑΚΩΣΕΙΣ) .....	125
12.1.7.3.	ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΕΩΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΚΑΚΩΣΕΙΣ).....	126
12.1.7.4.	ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΕΩΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΚΑΚΩΣΕΙΣ) .....	128
12.1.7.5.	ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΕΩΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΚΑΚΩΣΕΙΣ).....	132
<b>13.</b>	<b>ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΟΝΑ.....</b>	<b>135</b>
13.1.	ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ. ....	136
13.1.1.	η επίδραση των βιολογικών-κλινικών παράμετρων στο Συνολικό πληθυσμό -παρατηρήσεις .....	136
13.1.2.	η επίδραση των ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ στο Συνολικό πληθυσμό-παρατηρήσεις .....	141
13.1.3.	η επίδραση των ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ στο Συνολικό πληθυσμό - παρατηρήσεις .....	145
13.1.4.	η επίδραση των βιοχημικών παραμετρων στο Συνολικό πληθυσμό παρατηρήσεις.....	149
13.1.5.	Συνολικός πληθυσμός και ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ.....	156
13.2.	ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ .....	165
13.2.1.	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ προς ΤΟ ΦΥΛΟ .....	165
13.2.2.	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ ΩΣ προς ΤΟ ΦΥΛΟ.....	171
13.2.3.	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ προς ΤΟ ΦΥΛΟ .....	172
13.2.4.	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ προς ΤΟ ΦΥΛΟ .....	172
13.2.5.	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ προς ΤΟ ΦΥΛΟ.....	174
13.3.	Συγκρίσεις ΩΣ ΠΡΟΣ τη διαλογή- ανάγκη για νοσηλεία (case/control).....	179
13.3.1.	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ προς ΤΗΝ ΑΝΑΓΚΗ νοσηλείας ή μη (case/control) .....	180
13.3.2.	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ αεριων αιματος ΩΣ προς ΤΗΝ ΑΝΑΓΚΗ νοσηλείας ή μη (case/control).....	181
13.3.3.	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ αιματολογικων ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ προς ΤΗΝ ΑΝΑΓΚΗ νοσηλείας ή μη (case/control) .....	182
13.3.4.	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟχημικων ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ προς ΤΗΝ ΑΝΑΓΚΗ νοσηλείας ή μη (case/control) .....	183
13.3.5.	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ νευροχημικων ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ προς ΤΗΝ ΑΝΑΓΚΗ νοσηλείας ή μη (case/control) .....	184
13.3.5.1.	ΚΟΡΤΙΖΟΛΗ.....	184
13.3.5.2.	ΣΕΡΟΤΟΝΙΝΗ.....	185
13.3.5.3.	ΝΤΟΠΑΜΙΝΗ.....	187
13.3.5.4.	ΝΟΡΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗ.....	191
13.3.5.5.	ΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗ.....	192
<b>ΜΕΡΟΣ IV-ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</b>	<b>197</b>	
<b>14. ΓΕΝΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ .....</b>	<b>199</b>	
<b>15. ΣΧΟΛΙΑ ΕΠΙ ΤΩΝ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ .....</b>	<b>201</b>	
15.1.	ΤΑ ΒΙΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ .....	201
15.2.	ΤΑ ΑΕΡΙΑ ΑΙΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ .....	202
15.3.	ΟΙ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ.....	204
15.4.	ΟΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ.....	207
15.5.	ΟΙ ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ .....	210



<b>16. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ.....</b>	<b>217</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>219</b>



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Εικόνα 1.** Από το κύτταρο στο όργανο: Δομή ενός τυπικού μυ. Η θεμέλια οργανική μονάδα του μυ ξεκινά σε κυτταρικό επίπεδο από το σαρκομερίδιο (σαρκομερές). Η παράλληλη διάταξη των σαρκομερίων σχηματίζει το μυοϊνίδιο, δομική μονάδα του επόμενου σχηματισμού της Μυϊκής ίνας. Οι μυϊκές ίνες διατάσσονται παράλληλα μεταξύ τους. Οι μυϊκές ίνες διατάσσονται παράλληλα μεταξύ τους σε ομάδες και διαμορφώνουν τις μυϊκές δεσμίδες. Στη συνέχεια οι μυϊκές δεσμίδες σε διάταξη και αυτές παράλληλη μεταξύ τους και ως προς τον επιμήκη άξονα του μυ, ομαδοποιούνται και λαμβάνουν την τελική μορφή του μυ. (Προσαρμοσμένο από: Encyclopaedia Britannica (2015)). ... 4
- Εικόνα 2.** Σχηματική απεικόνιση της σύνδεσης των βασικών πρωτεϊνών του σαρκομερίου. Οι κεφαλές της μυοσίνης συνδέονται στις θέσεις που έχουν αποκαλύψει οι τροπονίνες πάνω στα νημάτια της ακτίνης, ενεργητική διαδικασία που πραγματοποιείται με την κατανάλωση ATP..... 5
- Εικόνα 3.** Το σαρκομερίδιο σε απεικόνιση από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο και η σχηματική δομή του. Διαγράφονται οι ζώνες των νηματίων. Οι Z-δίσκοι αντιστοιχούν στα όρια του κάθε σαρκομερίου, η γραμμή Μ στο κέντρο συμμετρίας των νηματίων της μυοσίνης. Οι ζώνες Α και Ι αντιστοιχούν στο μήκος των νηματίων μυοσίνης και ακτίνης αντίστοιχα. Το μόριο της τιτίνης ξετυλίγεται σαν ελατήριο και διατηρεί τη σταθερότητα των νηματίων μυοσίνης (ευθύνεται για την παθητική ελαστικότητα των μυών) ενώ η νεμπουλίνη σταθεροποιεί και καθορίζει τα νημάτια ακτίνης. .... 5
- Εικόνα 4.** Σχηματική απεικόνιση του μορίου νεμπουλίνης..... 7
- Εικόνα 5.** Σχηματική απεικόνιση του μεταβολισμού σύνθεσης της κορτιζόλης από τη χοληστερόλη και τη σύνδεσή της με τα παράλληλα μεταβολικά προϊόντα της χοληστερόλης: προγεστερόνη, τεστοστερόνη οιστραδιόλη, και αλδοστερόνη στους αντίστοιχους ενδοκρινείς ιστούς (55)..... 29
- Εικόνα 6.** Μεταβολική οδός σύνθεσης επινεφρίνης και νορεπινεφρίνης..... 34
- Εικόνα 7.** Σχηματικό διάγραμμα σχέσης σύνθεσης των κατεχολαμινών..... 35
- Εικόνα 8.** Σχηματική απεικόνιση του άξονα συμπαθητικού-επινεφριδίων (SAM). Η δομή του σχηματικά του άξονα συμπαθητικού-επινεφριδίων και η δραστηριότητά του στο ερέθισμα. οι συμπαθητικοί νευρώνες καταλήγουν απευθείας στα επινεφρίδια(μυελός) σε αντίθεση με τα υπόλοιπα όργανα, για τα οποία μεσολαβούν τα γάγγλια, και προκαλούν έκκριση κατεχολαμινών στην κυκλοφορία..... 44
- Εικόνα 9.** Ανατομική σχέση υποθαλάμου και υπόφυσης και η πυλαία κυκλοφορία τους..... 47

- Εικόνα 10.** Οι ποιοτικές μεταβλητές ηλικία, ζωτικά σημεία και σκορ εκτίμησης τραύματος σε συνάρτηση με το μέσον του τραυματισμού, πτώση από ύψος, παράσυρση-πεζός, αυτοκινητιστικά τροχαία, τροχαία με μηχανή στους δικυκλιστές, τροχαία με ποδήλατα..... 100
- Εικόνα 11.** Οι παράμετροι των αερίων αίματος και το αίτιο τραυματισμού. Στην εικόνα παρουσιάζονται διαγραμματικά, η κατάταξη κατά αύξουσα σειρά των επιμέρους ομάδων με βάση το κριτήριο του μέσου του τραυματισμού και των βασικών παραμέτρων οξεοβασικής ισορροπίας, οξυγόνωσης και στρες. Οι ομάδες που εμφανίζονται στον παραπάνω διαγραμματικό πίνακα είναι οι πεζοί (pedestrian), αυτοκινητιστές (car), πτώση από ύψος (height), ποδηλάτες (bicycle), δικυκλιστές μηχανές (motorbike). Οι παρενθέσεις περιλαμβάνουν τους αγγλικούς όρους. Οι υποεικόνες **A** έως **H** αφορούν τις ποσοτικές μεταβλητές των αερίων αίματος που εξετάστηκαν στη μελέτη και αναφέρονται παραπάνω..... 102
- Εικόνα 12.** Οι αιματολογικές παράμετροι και το μέσο τραυματισμού. Οι υποπίνακες **A** έως **ΣΤ** παρουσιάζουν την κατανομή των μέσων όρων για τις βασικές παραμέτρους της γενικής αίματος (αριθμό λευκών αιμοσφαιρίων, ουδετερόφιλα, λεμφοκύτταρα, αιματοκρίτης, αιμοσφαιρίνη και αιμοπετάλια, αντίστοιχα) σε συνάρτηση με τα επίπεδα έκφρασης τους στις ομάδες με κριτήριο το μέσο του τραυματισμού (πεζός, μηχανή, ύψος, ποδήλατο, αυτοκίνητο). ..... 104
- Εικόνα 13.** Οι βιοχημικές παράμετροι και το αίτιο του τραυματισμού. Η εικόνα περιλαμβάνει τις βασικές παραμέτρους που παρουσίασαν μεταβολή και ενδιαφέρον σε συνάρτηση με τις ομάδες του μέσου του τραυματισμού, πεζοί, ύψος, μηχανή, αυτοκίνητο και ποδήλατο. Οι υποεικόνες **A** και **B** αφορούν τη νεφρική λειτουργία (ουρία και κρεατινίνη), οι **Γ** έως **ΣΤ** την ηπατική λειτουργία με τις τρανσαμινάσες, και οι **H** έως **I** την ενζυμική δραστηριότητα..... 106
- Εικόνα 14.** Νευροχημικές παράμετροι και αίτιο τραυματισμού. Παρατίθενται σε διαγράμματα οι μονοαμίνες του ενδιαφέροντος της μελέτης, η κορτιζόλη (**A**) και η πρόδρομη ουσία των μονοαμινών τρυπτοφάνη (**Γ**), οι μονοαμίνες σεροτονίνη (**B**), ντοπαμίνη (**Δ**) και οι κατεχολαμίνες αδρεναλίνη (**E**) και νοραδρεναλίνη (**ΣΤ**) και η σχέση που ανέπτυξαν σε συνάρτηση με το διαχωρισμό του τραυματισμού ανάλογα με το μέσο σε τροχαίο από μηχανή, αυτοκίνητο, ποδήλατο, παράσυρση πεζού από όχημα και πτώση από ύψος. Οι ομάδες αναφέρονται με τους αγγλικούς όρους, κοινό για όλες τις εικόνες..... 108
- Εικόνα 15.** Οι μεταβλητές σε συνάρτηση με τη συνδυαστική ταξινόμηση του φύλου, της νοσηλείας, της αιτίας και του μέσου τραυματισμού. Οι επιμέρους αριθμημένοι αλφαβητικά πίνακες από το **A** έως το **ΣΤ** αφορούν το μέσο όρο κάθε ομάδας με την τυπική του απόκλιση για τις παραμέτρους των ποιοτικών μεταβλητών που παρουσίασαν ενδιαφέρον. Η κάθε ομάδα συμβολίζεται με τον αντίστοιχο όρο που αναφέρεται στην αρχή της αυτής ενότητας..... 112

<b>Εικόνα 16.</b> Αέρια αίματος σε συνάρτηση με τη συνδυαστική ταξινόμηση φύλου, νοσηλείας, αιτίας και μέσου τραυματισμού.....	114
<b>Εικόνα 17.</b> Αιματολογικές παράμετροι σε συνάρτηση με τη συνδυαστική ταξινόμηση φύλου, νοσηλείας, αιτίας και μέσου τραυματισμού. Οι επιμέρους εικόνες <b>A, B</b> και <b>Γ</b> αναφέρονται στη σειρά των λευκών αιμοσφαιρίων, τον απόλυτο αριθμό τους, την ποσοστιαία αναλογία σε ουδετερόφιλα και λεμφοκύτταρα αντίστοιχα. Οι πίνακες <b>Δ</b> και <b>Ε</b> αναφέρονται στις βασικές παραμέτρους των ερυθροκυττάρων, αιματοκρίτη και αιμοσφαιρίνη, ενώ τέλος ο πίνακας <b>ΣΤ</b> στον απόλυτο αριθμό αιμοπεταλίων. Όλες οι υποεικόνες περιλαμβάνουν το μέσο όρο της κάθε παραμέτρου για τις ομάδες που σχηματίστηκαν. Οι συντομεύσεις αφορούν αγγλικούς όρους που αναφέρονται στην αρχή της ενότητας.....	116
<b>Εικόνα 18.</b> Βιοχημικές παράμετροι σε συνάρτηση με την ταξινόμηση φύλου, νοσηλείας, αιτίας και μέσου τραυματισμού. Οι υποπίνακες <b>A</b> και <b>B</b> αναφέρονται στη νεφρική λειτουργία και εκφράζουν την αύξουσα σειρά που έλαβαν οι ομάδες της ενότητας, υπό τη μορφή του μέσου όρου. Η ηπατική λειτουργία εκφράζεται, εν προκειμένω, διαμέσω των πινάκων <b>Γ</b> και <b>Δ</b> που αφορούν τις τρανσαμινάσες <b>SGOT</b> και <b>SGPT</b> αντίστοιχα, με την απεικόνιση του μέσου όρου και της διακύμανσης του για κάθε ομάδα. Οι πίνακες <b>E</b> και <b>ΣΤ</b> αφορούν τμήμα της ενζυμικής δραστηριότητας που αφορά τη <b>CPK</b> και τη <b>CRP</b> . Οι συντομεύσεις αντιπροσωπεύουν τις επιμέρους ομάδες που αναφέρονται στην αρχή της ενότητας.....	118
<b>Εικόνα 19.</b> Νευροχημικές παράμετροι σε συνάρτηση με την ταξινόμηση φύλου, νοσηλείας, αιτίας και μέσου τραυματισμού. Οι πίνακες <b>A</b> έως <b>ΣΤ</b> αφορούν την κορτιζόλη, τη σεροτονίνη, την πρόδρομη ουσία της τρυπτοφάνη, τη ντοπαμίνη, την αδρεναλίνη και την νοραδρεναλίνη αντίστοιχα, τα επίπεδα του μέσου όρου κάθε ομάδας της ενότητας μαζί με τη διακύμανσή τους με αύξουσα σειρά ταξινόμησης.....	122
<b>Εικόνα 20.</b> Παραστατική απεικόνιση των σχέσεων των ομάδων με τις βασικές μεταβλητές ποιοτικού χαρακτήρα με τη μορφή της παρακάτω εικόνας. Οι υποεικόνες <b>A</b> έως <b>ΣΤ</b> αντιστοιχούν κατά σειρά στην ηλικία ( <b>AGE</b> ), το σκορ της κλίμακας Γλασκόβης ( <b>GCS</b> ), τον κορεσμό του αίματος μέσω παλμικής οξυμετρίας ( <b>SpO2</b> ), και τα σκορ επιβίωσης <b>RTS</b> , <b>ISS</b> και <b>TRISS</b> .....	124
<b>Εικόνα 21</b> Αφορά τις βασικές παραμέτρους που εμφάνισαν ιδιαιτερότητα για τα αέρια αίματος αναφορικά με το φύλο και το είδος του τραυματισμού. Οι υποεικόνες <b>A</b> έως και <b>E</b> αντιστοιχούν στις κατά σειρά παρακάτω παραμέτρους <b>pH</b> , συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης ( <b>Hb</b> ), γαλακτικό οξύ ( <b>Lac</b> ), έλλειμμα βάσης ( <b>Base</b> ) και συγκέντρωση διττανθρακικών ( <b>HCO3</b> ).....	126
<b>Εικόνα 22</b> Παρουσιάζονται τιμές που έλαβαν τα βασικά στοιχεία της γενικής αίματος με το φύλο και το είδος του τραυματισμού. Οι υποεικόνες <b>A</b> έως και <b>ΣΤ</b> αντιστοιχούν κατά σειρά στον αριθμό	

των λευκών αιμοσφαιρίων (WBC), στις ποσοστιαίες αναλογίες των ουδετερόφιλων (NEU%) και (LYM%), στον αιματοκρίτη (HCT), στην αιμοσφαιρίνη (HGB) και στα αιμοπετάλια (PTL). ..... 128

**Εικόνα 23** Αφορά σχηματική απεικόνιση των επιπέδων της νεφρικής λειτουργίας (εικόνα) με τις υποεικόνες Α της ουρίας (UREA) και Β της κρεατινίνης (CREATININE). ..... 129

**Εικόνα 24** Περιέχει τις πληροφορίες σχετικά με τις τιμές του δείγματος για την ηπατική λειτουργία σε σχέση με το φύλο και το είδος του τραυματισμού. Οι υποεικόνες Γ έως ΣΤ αντιστοιχούν στις τρανσαμινάσες SGOT, SGPT, γGT και ALP. .... 130

**Εικόνα 25** Παρατίθεται οι παράμετροι της ενζυμικής δραστηριότητας αναφορικά με το φύλο και το είδος του τραυματισμού. Οι υποεικόνες Ζ έως και Ι αντιστοιχούν στα κατά σειρά παρακάτω ένζυμα CK, AMYLASE, LDH και CRP. .... 131

**Εικόνα 26** Αφορά τις τιμές που έλαβαν οι μονοαμίνες στο δείγμα αναφορικά με το φύλο και το είδος του τραυματισμού. Οι υποεικόνες Α έως Ε αντιστοιχούν κατά σειρά στην κορτιζόλη (CORTISOL), τη σεροτονίνη (SEROTONIN), την ντοπαμίνη (DOPAMINE) και τις κατεχολαμίνες αδρεναλίνη (ADRENALIN) και νοραδρεναλίνη (NORADRENALIN) ..... 133

**Εικόνα 27. Η επίδραση του παράγοντα ηλικία στις παραμέτρους του τραύματος που εμφάνισαν σημαντικότητα.** Η ηλικία (AGE) αντιπροσωπεύεται στον Υ άξονα και μετρήθηκε σε έτη. Οι οριζόντιες γραμμές με τον αστερίσκο (\*) σε κάθε υποεικόνα αντιστοιχούν σε σχέσεις ζευγών που χαρακτηρίστηκαν επίπεδο σημαντικότητας με  $p < 0.05$ . Ο οριζόντιος άξονας αφορά τις επιμέρους κατηγορίες κάθε πεδίου ελέγχου. οι υποεικόνες που εμπεριέχονται κατά σειρά αντιστοιχούν: **A.** Η υποεικόνα περιγράφει την διαφορά στη μέση ηλικία μεταξύ των ασθενών που έλαβαν αυθημερόν εξιτήριο έναντι αυτών που χρειάστηκε να νοσηλευτούν. Η διαφορά αυτή, μεταξύ των case/ control συνοδεύτηκε από  $p = 0.019 < 0.05$ . **B** Η υποεικόνα Β περιγράφει την αιτία της νοσηλείας και δει τη διάκριση τροχαίου και πτώσης από ύψος, στατιστικά σημαντική διαφορά με  $p = 0.001 < 0.05$ . **C.** Η υποεικόνα περιγράφει το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί χαρακτήρες στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχούν με σειρά σε **I.** Μηχανή, **II.** Σε πεζό, **III** σε πτώση από ύψος, **IV** σε αυτοκίνητο και **V** σε ποδήλατο. Οι στατιστικά σημαντικές σχέσεις σημειώνονται με μια οριζόντια γραμμή με υπερκείμενο αστερίσκο συνδέουσα το εκάστοτε ζεύγος. Τα ζεύγη I-III και III IV χαρακτηρίζονται με τιμή  $p = 0.014$  και  $p = 0.005$  αντίστοιχα. **D.** Η υποεικόνα περιγράφει την ηλικιακή σχέση των ασθενών σε συνάρτηση με τα χρόνια συνυπάρχοντα νοσήματα. Οι λατινικοί χαρακτήρες στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχούν με σειρά σε **I.** κανένα νόσημα, **II.** Κατάθλιψη υπό αντικαταθλιπτικά, **III** υπέρταση υπό αγωγή. . Το ζεύγος I-II χαρακτηρίζεται με τιμή  $p = 0.00001$ . ..... 137

**Εικόνα 28. Η μεταβολή του κορεσμού του αίματος με παλμική οξυμετρία κατά τα την εξέταση του τραύματος.** **A.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY) και την ύπαρξή (YES) ή την απουσία (NO) τους. Η σχέση ανάμεσά τους χαρακτηρίστηκε από τιμή  $p = 0.024$

**B.** Η υποεικόνα αφορά το συνδυασμό φύλου και αιτίας τραυματισμού. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά: **I.** Άνδρες με τροχαίο (MALE CRASH), **II.** Γυναίκες με τροχαίο (FEMALE CRASH), **III.** Γυναίκες με πτώση (FEMALE FALL), **IV.** Άνδρες με πτώση (MALE FALL). Το ζεύγος που εμφάνισε στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα ήταν το I-IV με τιμή  $p=0.048$ .

**C.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό κακώσεων σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά: **I.** άνδρες με δύο κακώσεις (MALE TWO), **II.** άνδρες με μία κάκωση (MALE ONE), **III.** άνδρες με τρεις και άνω κακώσεις (MALE THREE), **IV.** γυναίκες με μία κάκωση (FEMALE ONE), **V.** γυναίκες με δύο κακώσεις (FEMALE TWO) **VI** γυναίκες με τρεις και άνω κακώσεις (FEMALE THREE). Τα ζεύγη που εμφάνισαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώνονται με (\*) και ήταν το II με τα I  $p=0.026$ , III  $p=0.011$ , και V  $p=0.014$  και το ζεύγος IV-V  $p=0.002$  το οποίο σημειώνεται με διπλό αστερίσκο (\*\*).

**D.** Η υποεικόνα αφορά τις χρόνιες παθήσεις και τις καταστάσεις που καταγράφηκαν κατά την εξέταση του τραύματος. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά: **I.** υγιής-καμία νόσος (NO), **II** σακχαρώδης διαβήτης (DIABETES), **III** κατάθλιψη (DEPRESSION), **IV** διασωλήνωση (INTUBATION), **V** υπέρταση (HYPERTENSION). Το μόνο ζεύγος με αποτέλεσμα στατιστικά σημαντικό ήταν το I-II με τιμή  $p=0.00042$ ..... 139

**Εικόνα 29. Η μεταβολή του ISS κατά την εξέταση των χαρακτηριστικών του τραυματισμού.**

**A.** Η υποεικόνα αφορά τη διαλογή του τραύματος και τη διάκριση των ασθενών σε ελέγχου και μελέτης, μεταξύ των οποίων υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή  $p=0.002$ .

**B.** Η υποεικόνα αφορά το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί χαρακτήρες στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχούν με σειρά σε **I.** Μηχανή, **II.** Σε πεζό, **III** σε πτώση από ύψος, **IV** σε αυτοκίνητο και **V** σε ποδήλατο. Στατιστικά σημαντική σχέση υπήρξε για το ζεύγος I-II το οποίο σημείωσε τιμή  $p=0.002$ .

**C.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY) και την ύπαρξή (YES) ή την απουσία (NO) τους. Η σχέση ανάμεσά τους χαρακτηρίστηκε από τιμή  $p=0.0006$ .

**D.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό των κακώσεων και τις στατιστικά σημαντικές διαφορές που αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες. Οι ομάδες κατά σειρά αφορούν δύο (TWO), έναν (ONE) και τρεις (THREE) διαγνώσεις τραυματισμών. Οι στατιστικά σημαντικές σχέσεις αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες των τριών τραυματισμών (υποκείμενος αστερίσκος) με τις ομάδες του ενός και των δύο τραυματισμών (υπερκείμενοι αστερίσκοι) με αντίστοιχες τιμές  $p=6*10^{-8}$  και  $p=6*10^{-5}$ ..... 141

**Εικόνα 30 Η συμπεριφορά της έκτασης του τραυματισμού στον πληθυσμό μέσα από την εξέταση των συνοδών κακώσεων.** Η υποεικόνα A αφορά τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY) και την ύπαρξή (YES) ή την απουσία (NO) τους. Η σχέση ανάμεσά τους χαρακτηρίστηκε από τιμή  $p=0.010$ ..... 142

**Εικόνα 31. Η συμπεριφορά των μερικών πιέσεων των αερίων αίματος και τα πεδία στα οποία εμφάνισαν στατιστικά σημαντική συμπεριφορά.** **A.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό των

κακώσεων και τις στατιστικά σημαντικές διαφορές που αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες. Οι ομάδες κατά σειρά αφορούν δύο (TWO), έναν (ONE) και τρεις (THREE) διαγνώσεις τραυματισμών. Οι στατιστικά σημαντικές σχέσεις αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες των τριών τραυματισμών (υποκείμενος αστερίσκος) με τις ομάδες του ενός και των δύο τραυματισμών (υπερκείμενοι αστερίσκοι) με αντίστοιχες τιμές  $p=0.032$  και  $p=0.047$ . **B.** Η υποεικόνα αφορά την αιτία τραυματισμού τροχαίο (CRASH) ή πτώση από ύψος (FALL) του πληθυσμού. Μεταξύ των ομάδων σημειώθηκε στατιστικά σημαντική σχέση με τιμή  $p=0.040$ . ..... 143

**Εικόνα 32 Η μεταβολή των παραγόντων οξειδωτικής ισορροπίας διττανθρακικών και ελλείμματος βάσης στον τραυματία πληθυσμό. Α.** Η υποεικόνα αφορά τα διττανθρακικά και το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί χαρακτήρες στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχούν με σειρά σε **I.** Μηχανή, **II.** Σε πεζό, **III** σε πτώση από ύψος, **IV** σε αυτοκίνητο και **V** σε ποδήλατο. Στατιστικά σημαντική σχέση υπήρξε για τα ζεύγη I-V (υπερκείμενος αστερίσκος I, υποκείμενος αστερίσκος V) το οποίο σημείωσε τιμή  $p=0.039$ , και I-II V (υπερκείμενος αστερίσκος I, υποκείμενος αστερίσκος V) το οποίο σημείωσε τιμή  $p=0.0098$ . **B.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY) και την ύπαρξη (YES) ή την απουσία (NO) τους. Η σχέση ανάμεσά τους χαρακτηρίστηκε από τιμή  $p=0.019$ . **C.** Η υποεικόνα αφορά το έλλειμμα βάσης και το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί χαρακτήρες στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχούν με σειρά σε **I.** Μηχανή, **II.** Σε πεζό, **III** σε πτώση από ύψος, **IV** σε αυτοκίνητο και **V** σε ποδήλατο. Στατιστικά σημαντική σχέση υπήρξε για τα ζεύγη I-V (υπερκείμενος αστερίσκος I, υποκείμενος αστερίσκος V) το οποίο σημείωσε τιμή  $p=0.039$ , και I-II V (υπερκείμενος αστερίσκος I, υποκείμενος αστερίσκος V) το οποίο σημείωσε τιμή  $p=0.015$ . ..... 143

**Εικόνα 33 Η συμπεριφορά του γαλακτικού οξέος στον τραυματία πληθυσμό. Α.** Η υποεικόνα αφορά το γαλακτικό οξύ (Lac) στο αέριο αίματος, τη διαλογή του τραύματος και τη διάκριση των ασθενών σε ελέγχου και μελέτης, μεταξύ των οποίων υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή  $p=0.030$ . **B.** Η υποεικόνα αφορά το γαλακτικό και το συνολικό αριθμό των κακώσεων και τις στατιστικά σημαντικές διαφορές που αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες. Οι ομάδες κατά σειρά αφορούν δύο (TWO), έναν (ONE) και τρεις (THREE) διαγνώσεις τραυματισμών. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα των τριών τραυματισμών με την ομάδα του ενός τραυματισμών με τιμή  $p=0.0003$ . ..... 144

**Εικόνα 34 Η συμπεριφορά της αιμοσφαιρίνης, μετρημένη στο αέριο αίματος, κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά τη διαλογή του τραύματος και τη διάκριση των ασθενών σε ελέγχου και μελέτης, μεταξύ των οποίων υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή  $p=0.005$ . **B.** Η υποεικόνα αφορά την ύπαρξη χρόνιων νοσημάτων ή καταστάσεων που ήταν παρούσες κατά την προσέλευση του τραυματία. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν σε **I.** Καμία νόσο-κατάσταση **II.** σακχαρώδης διαβήτης **III.** Κατάθλιψη **IV** διασωλήνωση **V.** Υπέρταση. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο I-V με τιμή  $p=0.024$ . **C.** Η υποεικόνα



αφορά τη βασική διάγνωση DIAGNOSIS 1. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν σε **I.** Έγκαιμα **II.** κάταγμα **III.** Κρανιοεγκεφαλική κάκωση **IV.** Διάστρεμμα **V.** Θλάσεις **VI.** Θλαστικά τραύματα **VII.** Έγκαιμα τριβής. **VIII.** Εξάρθρωμα. Στατιστικά σημαντικές σχέσεις αναπτύχθηκαν ανάμεσα στο I με τα II, III και IV με αντίστοιχες τιμές  $p=0.026$ ,  $p=0.007$  και  $p=0.026$ ..... 145

**Εικόνα 35 Η μεταβολή του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων κατά την αιματολογική εξέταση των τραυματιών. Α.** Η υποεικόνα αφορά το μέσον του τραυματισμού σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αφορούν κατά σειρά τις ομάδες **I.** άνδρες με μηχανή **II.** γυναίκες πεζοί **III.** γυναίκες με πτώση **IV.** Γυναίκες με αυτοκίνητο **V.** Άνδρες πεζοί, **VI.** Άνδρες με ποδήλατο, **VII.** Άνδρες με πτώση από ύψος, **VIII.** Άνδρες με αυτοκίνητο, **IX.** Γυναίκες με μηχανή. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο I-VIII με τιμή  $p=0.021$ . **B.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αφορούν κατά σειρά **I.** Άνδρες με παρουσία συνοδών κακώσεων **II.** Άνδρες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων **III.** Γυναίκες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων **IV.** Γυναίκες με παρουσία συνοδών κακώσεων. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο I-III με τιμή  $p=0.034$  και στο I-IV με τιμή  $p=0.014$ . **C.** Η υποεικόνα αφορά την αιτία της νοσηλείας σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες σειρά **I.** Άνδρες με τροχαίο **II.** Γυναίκες με τροχαίο **III.** Γυναίκες με πτώση **IV.** Άνδρες με πτώση. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο II-I με τιμή  $p=0.006$ , στο II-III με τιμή  $p=0.008$  και στο II-IV με τιμή  $p=0.002$ ..... 146

**Εικόνα 36 Η μεταβολή του τύπου των λευκών αιμοσφαιρίων κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά την αιτία της νοσηλείας σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες σειρά **I.** Άνδρες με τροχαίο **II.** Γυναίκες με τροχαίο **III.** Γυναίκες με πτώση **IV.** Άνδρες με πτώση. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο II-III με τιμή  $p=0.025$ . **B.** Η υποεικόνα αφορά το μέσον του τραυματισμού σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αφορούν κατά σειρά τις ομάδες **I.** άνδρες με μηχανή **II.** γυναίκες πεζοί **III.** γυναίκες με πτώση **IV.** Γυναίκες με αυτοκίνητο **V.** Άνδρες πεζοί, **VI.** Άνδρες με ποδήλατο, **VII.** Άνδρες με πτώση από ύψος, **VIII.** Άνδρες με αυτοκίνητο, **IX.** Γυναίκες με μηχανή. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα VI με τις II με τιμή  $p=0.035$ . V με τιμή  $p=0.046$  και IX με τιμή  $p=0.035$ ..... 147

**Εικόνα 37 Η συμπεριφορά της αιμοσφαιρίνης κατά την αιματολογική εξέταση του τραυματία πληθυσμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά την διαλογή του πληθυσμού σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες σειρά **I.** Άνδρες ομάδας ελέγχου (CONTROL) **II.** Άνδρες ομάδας μελέτης (CASE) **III.** Γυναίκες ομάδας μελέτης (CASE) **IV.** Γυναίκες ομάδας ελέγχου (CONTROL). Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο I (υποκείμενος \*) με το III και το IV (υπερκείμενος αστερίσκος \*) με τιμή  $p=0.015$  και στο III-IV με τιμή  $p=0.032$  και το II (υποκείμενος διπλός αστερίσκος \*\*) με το III (υπερκείμενος διπλός αστερίσκος \*\*) με τιμή  $p=0.035$ . **B.** Η υποεικόνα αφορά την αιτία της νοσηλείας σε συνάρτηση

με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες σειρά I. Άνδρες με τροχάιο II. Γυναίκες με τροχάιο III. Γυναίκες με πτώση IV. Άνδρες με πτώση. Στατιστικά σημαντική σχέση (\*) αναπτύχθηκε ανάμεσα στο III-I με τιμή  $p=0.003$ . και το III-IV με τιμή  $p=0.027$ . C. Η υποεικόνα αφορά το μέσον του τραυματισμού σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αφορούν κατά σειρά τις ομάδες I. άνδρες με μηχανή II. γυναίκες πεζοί III. γυναίκες με πτώση IV. Γυναίκες με αυτοκίνητο V. Άνδρες πεζοί, VI. Άνδρες με ποδήλατο, VII. Άνδρες με πτώση από ύψος, VIII. Άνδρες με αυτοκίνητο, IX. Γυναίκες με μηχανή. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα III (\*) με τις VII και I με αντίστοιχες τιμές  $p=0.027$  και  $p=0.003$  και στην ομάδα VI (\*\*) και IX με τιμή  $p=0.031$  D. Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αφορούν κατά σειρά I. Άνδρες με παρουσία συνοδών κακώσεων II. Άνδρες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων III. Γυναίκες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων IV. Γυναίκες με παρουσία συνοδών κακώσεων. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο III-I με τιμή  $p=0.021$  και στο II-II με τιμή  $p=0.003$ . E. Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση σε συνάρτηση με το φύλο (GENDER & DIAGNOSIS 1). Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά I. Άνδρες με έγκαυμα, II. Άνδρες με κάταγμα, III. Γυναίκες με κάταγμα, IV. Γυναίκες με κρανιοεγκεφαλική κάκωση V. Άνδρες με διάστρεμμα VI. Άνδρες με θλαστικό τραύμα, VII. Άνδρες με κρανιοεγκεφαλική κάκωση, VIII. Άνδρες με θλάσεις, IX. Γυναίκες με διάστρεμμα. Στατιστικά σημαντικές σχέσεις αναπτύχθηκαν ανάμεσα: στην ομάδα I (\*) και τις ομάδες II ( $p=0.010$ ) VI ( $p=0.017$ ) και VII ( $p=0.0008$ ), στην ομάδα III(\*\*) και τις ομάδες I ( $p=0.025$ ), II ( $p=0.029$ ), VI ( $p=0.016$ ) VIII ( $p=0.039$ ), στην ομάδα IX (†) και τις ομάδες I ( $p=0.011$ ) και VI ( $p=0.019$ ), καθώς και ανάμεσα στο ζεύγος των ομάδων VI-VII (§) ( $p=0.027$ ). ..... 148

**Εικόνα 38. Η μεταβολή της ουρίας κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού σε συνάρτηση με το φύλο, τη διαλογή, την αιτία και το μέσον του τραυματισμού. A.** Η εικόνα αφορά τις διαφορές που αναπτύχθηκαν όταν εξετάστηκε συνδυαστικά ο πληθυσμός ως προς το φύλο & διαλογή & αιτία & μέσον τραυματισμού (gender & sampling & cause & injury). Οι λατινικοί χαρακτήρες αντιστοιχούν στους παρακάτω συνδυασμούς: I άνδρας-ελέγχου- τροχάιο- μηχανή II άνδρας-μελέτης- τροχάιο- μηχανή III γυναίκα-μελέτης-παράσυρση- πεζή, IV γυναίκα-μελέτης- πτώση-ύψος, V άνδρας-μελέτης- τροχάιο- ποδήλατο, VI άνδρας-μελέτης-πτώση-ύψος, VII άνδρας-μελέτης- τροχάιο- αυτοκίνητο, VIII άνδρας-ελέγχου- τροχάιο- αυτοκίνητο, IX άνδρας-μελέτης-παράσυρση-πεζός, X γυναίκα-ελέγχου- τροχάιο- μηχανή. Στατιστική σχέση με  $p<0.05$  αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα IX (\*) με όλες τις υπόλοιπες ομάδες εκτός της X και με τιμές αντίστοιχα εντός παρένθεσης I ( $p=0.002$ ), II ( $p=0.003$ ), III ( $p=0.039$ ), IV ( $p=0.014$ ), V ( $p=0.031$ ), VI ( $p=0.016$ ), VII ( $p=0.042$ ), και VIII ( $p=0.042$ ). ..... 150

**Εικόνα 39. Η μεταβολή της κρεατινίνης κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού στις παραμέτρους που εμφάνισαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. A** Η υποεικόνα αφορά τη συμπεριφορά της κρεατινίνης αναφορικά με το φύλο. Οι άνδρες εμφάνισαν στατιστικά υψηλότερη τιμή κρεατινίνης από τις γυναίκες ( $p=0.012$ ). B. Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις σε

συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αφορούν κατά σειρά I. Άνδρες με παρουσία συνοδών κακώσεων II. Άνδρες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων III. Γυναίκες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων IV. Γυναίκες με παρουσία συνοδών κακώσεων. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο II-III με τιμή  $p=0.025$  και στο II-IV με τιμή  $p=0.031$ . C. Η υποεικόνα αφορά την ύπαρξη χρόνιων νοσημάτων ή καταστάσεων που ήταν παρούσες κατά την προσέλευση του τραυματία. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν σε I. Καμία νόσο-κατάσταση II. σακχαρώδης διαβήτης III. Κατάθλιψη IV διασωλήνωση V. Υπέρταση. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα I (\*) με τις ομάδες III με τιμή  $p=0.010$  και V με τιμή  $p=0.030$  καθώς και ανάμεσα στην ομάδα II (\*\*) και V  $p=0.007$ . D. Η υποεικόνα αφορά την εξέταση του πληθυσμού αναφορικά με την κρεατινίνη λαμβάνοντας υπόψη το συνδυασμό φύλου & διαλογής & αιτίας & μέσου τραυματισμού. (gender & sampling & cause & injury). Οι λατινικοί χαρακτήρες αντιστοιχούν στους παρακάτω συνδυασμούς: I άνδρας-ελέγχου- τροχαιο- μηχανή II άνδρας-μελέτης- τροχαιο- μηχανή III γυναίκα-μελέτης-παρασύρση- πεζή, IV γυναίκα-μελέτης-πτώση- ύψος, V άνδρας-μελέτης- τροχαιο- ποδήλατο, VI άνδρας-μελέτης-πτώση-ύψος, VII άνδρας-μελέτης- τροχαιο- αυτοκίνητο, VIII άνδρας-ελέγχου- τροχαιο- αυτοκίνητο, IX άνδρας-μελέτης-παρασύρση-πεζός, X γυναίκα-ελέγχου- τροχαιο- μηχανή. Στατιστική σχέση με  $p<0.05$  αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα IV (\*) με τις ομάδες I ( $p=0.004$ ), II ( $p=0.024$ ), III ( $p=0.025$ ), ανάμεσα στην ομάδα III (\*\*) με τις ομάδες IV ( $p=0.008$ ), VIII ( $p=0.019$ ), I ( $p=0.002$ ), ανάμεσα στην ομάδα V(‡) και τις ομάδες I ( $p=0.022$ ), και III ( $p=0.009$ ), ανάμεσα στην ομάδα VI(††) με την ομάδα I ( $p=0.021$ ), καθώς και ανάμεσα στην ομάδα X (†) με την ομάδα I ( $p=0.031$ ). E. Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό κακώσεων σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά: I. άνδρες με δύο κακώσεις (MALE TWO), II. άνδρες με μία κάκωση (MALE ONE), III. άνδρες με τρεις και άνω κακώσεις (MALE THREE), IV. γυναίκες με μία κάκωση (FEMALE ONE), V. γυναίκες με δύο κακώσεις (FEMALE TWO) VI γυναίκες με τρεις και άνω κακώσεις (FEMALE THREE). Τα ζεύγη που εμφάνισαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώνονται με (\*\*) και ήταν το V με τα I ( $p=0.010$ ), II ( $p=0.016$ ) και το ζεύγος I-II ( $p=0.035$ ) το οποίο σημειώνεται με διπλό αστερίσκο (\*). ..... 151

**Εικόνα 40. Η συμπεριφορά των ηπατικών ενζύμων κατά την εξέταση του τραυματία A.** Η υποεικόνα αφορά την SGOT και τη μεταβολή της κατά την εξέταση για τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY), την ύπαρξή (YES) ή την απουσία (NO) τους. Η σχέση ανάμεσά τους χαρακτηρίστηκε από τιμή  $p=0.035$ . **B.** Η υποεικόνα αφορά τη SGOT κατά την εξέταση για το συνολικό αριθμό των κακώσεων και τις στατιστικά σημαντικές διαφορές που αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες. Οι ομάδες κατά σειρά αφορούν δύο (TWO), έναν (ONE) και τρεις (THREE) διαγνώσεις τραυματισμών. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα των τριών τραυματισμών με την ομάδα του ενός τραυματισμών (†) με τιμή  $p=0.001$  και των δύο τραυματισμών (\*) με τιμή  $p=0.010$  **C.** Η υποεικόνα αφορά την SGPT και τη μεταβολή της κατά την εξέταση για τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY), την ύπαρξή (YES) ή την απουσία (NO) τους. Η σχέση ανάμεσά τους χαρακτηρίστηκε από τιμή  $p=0.019$ . **D.** Η υποεικόνα αφορά τη

SGPT κατά την εξέταση για το συνολικό αριθμό των κακώσεων και τις στατιστικά σημαντικές διαφορές που αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες. Οι ομάδες κατά σειρά αφορούν δύο (TWO), έναν (ONE) και τρεις (THREE) διαγνώσεις τραυματισμών. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα των τριών τραυματισμών με την ομάδα του ενός τραυματισμών (†) με τιμή  $p=0.001$ . **E.** Η υποεικόνα αφορά την αλκαλική φωσφατάση ALP και τα στατιστικά σημαντικά συμβάματα αναφορικά με τις διαγνώσεις βασική και συνοδές (DIAGNOSIS 1& DIAGNOSIS 2) κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά σε I. κάταγμα χωρίς συνοδό κάκωση, II. κρανιοεγκεφαλική κάκωση και διάστρεμμα, III. Κρανιοεγκεφαλική κάκωση και θλαστικό τραύμα δέρματος, IV, κάταγμα σε δύο σημεία, V θλαστικό τραύμα δέρματος χωρίς συνοδό κάκωση, VI διάστρεμμα χωρίς συνοδό κάκωση, VII θλάση χωρίς συνοδό κάκωση. Οι στατιστικά σημαντικές σχέσεις που αναπτύχθηκαν ήταν ανάμεσα στο I (\*) και τα II με  $p=0.004$  και VI  $p=0.0002$ , καθώς και ανάμεσα στο IV(\*\*) και στο V με  $p=0.005$ . **F.** Η υποεικόνα αφορά την ALP και το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχούν με σειρά σε I. Μηχανή, II. Σε πεζό, III σε πτώση από ύψος, IV σε αυτοκίνητο και V σε ποδήλατο. Στατιστικά σημαντική σχέση υπήρξε για το ζεύγος I-III (\*) το οποίο σημείωσε τιμή  $p=0.017$ . ..... 153

**Εικόνα 41. Η συμπεριφορά της CPK κατά την ενζυμική εξέταση του τραυματία πληθυσμού.** Η εικόνα A αφορά τη CPK σε συνάρτηση με το φύλο και το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν στις κατά σειρά αναφερόμενες παρακάτω ομάδες: I. άνδρες με μηχανή, II. γυναίκες πεζοί III. γυναίκες με πτώση IV. Άνδρες με ποδήλατο V Άνδρες με πτώση από ύψος, VI. Άνδρες με αυτοκίνητο, VII. Γυναίκες με μηχανή. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα VII (\*\*) με τις II, III και V με αντίστοιχες τιμές  $p=0.010$ ,  $p=0.013$  και  $p=0.003$  και στην ομάδα I (\*) με τις ομάδες III και IV με αντίστοιχες τιμές  $p=0.027$  και  $p=0.018$ . ..... 154

**Εικόνα 42. Η μεταβολή της LDH κατά την ενζυμική εξέταση του τραυματία πληθυσμού. A.** Η υποεικόνα αφορά τη γαλακτική αδυδρογονάση και πως αυτή μεταβλήθηκε σε συνάρτηση με τη διαλογή του δείγματος πληθυσμού σε ομάδα ελέγχου(CONTROL) και ομάδα μελέτης (CASE). Μεταξύ τους αναπτύχθηκε στατιστικά σημαντική σχέση με τιμή  $p=0.021$ . **B.** Η υποεικόνα αφορά την LDH και τη μεταβολή της κατά την εξέταση για τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY), την ύπαρξη (YES) ή την απουσία (NO) τους. Η σχέση ανάμεσά τους χαρακτηρίστηκε από τιμή  $p=0.014$ . **C.** Η υποεικόνα αφορά τη LDH κατά την εξέταση για το συνολικό αριθμό των κακώσεων και τις στατιστικά σημαντικές διαφορές που αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες. Οι ομάδες κατά σειρά αφορούν δύο (TWO), έναν (ONE) και τρεις (THREE) διαγνώσεις τραυματισμών. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα του ενός τραυματισμού με την ομάδα των τριών τραυματισμών (†) με τιμή  $p=0.011$  και των δύο τραυματισμών (\*) με τιμή  $p=0.045$ . **D.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση DIAGNOSIS 1. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν σε I. κάταγμα II. Κρανιοεγκεφαλική κάκωση III. Διάστρεμμα IV. Θλάσεις V. Θλαστικά τραύματα. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο I με το III με τιμή

$p=0.009$ . **E.** Η υποεικόνα αφορά τη συνοδό διάγνωση DIAGNOSIS 2. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν σε **I.** Διάστρεμμα **II.** καμία συνοδός διάγνωση, **III.** Θλαστικά τραύματα **IV.** Κάταγμα. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο **IV** (\*) με το **I** με τιμή  $p=0.018$  **II** με τιμή  $p=0.00003$  ..... 155

**Εικόνα 43. Η μεταβολή της ΑΜΥΛΑΣΗΣ κατά την ενζυμική εξέταση του τραυματία πληθυσμού.** Η εικόνα αφορά την αμυλάση και πως μεταβλήθηκε σε συνάρτηση με τη διαλογή του δείγματος πληθυσμού σε ομάδα ελέγχου (CONTROL) και ομάδα μελέτης (CASE). Μεταξύ τους αναπτύχθηκε στατιστικά σημαντική σχέση με τιμή  $p=0.016$  ..... 156

**Εικόνα 44. Η συμπεριφορά της κορτιζόλης στο συνολικό πληθυσμό του δείγματος . .** Η κορτιζόλη (CORTISOL) αντιπροσωπεύεται στον **Y** άξονα και μετρήθηκε σε  $\mu\text{g/dl}$ . Οι οριζόντιες γραμμές με τον αστερίσκο (\*) σε κάθε υποεικόνα αντιστοιχούν σε σχέσεις ζευγών που χαρακτηρίστηκαν με επίπεδο σημαντικότητας  $p<0.05$  . Ο οριζόντιος άξονας αφορά τις επιμέρους κατηγορίες κάθε πεδίου ελέγχου. οι υποεικόνες που εμπεριέχονται κατά σειρά αντιστοιχούν: **A.** Η υποεικόνα αφορά τη διαλογή (SAMPLING) και τη διαφορά που υπήρξε μεταξύ των μαρτύρων (control) και των εισαχθέντων (case), ( $p=0.00002$ ). **B.** Η υποεικόνα αφορά τη διαφορά μεταξύ παρουσίας (YES) συνοδών κακώσεων (SECONDARY INJURY) έναντι απουσίας (NO) αυτών ( $p=0.031$ ). **C.** Η υποεικόνα αφορά τις διαφορές που αναπτύχθηκαν όταν εξετάστηκε ο πληθυσμός ως προς τη βασική διάγνωση (DIAGNOSIS 1). Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν **I** κάταγμα, **II** κρανιοεγκεφαλική κάκωση, **III** διάστρεμμα, **IV** θλάση, **V** θλαστικό τραύμα, **VI** έγκαυμα τριβής, **VII** εξάρθρωση. Τα ζεύγη που ανέπτυξαν στατιστική σχέση με  $p<0.05$  σημειώνονται με οριζόντιο γράμμα με υπερκείμενο αστερίσκο και ήταν το **III** με τα **I** ( $p=0.00002$ ), **II** ( $p=0.004$ ), **V** ( $p=0.024$ ) και **VII** ( $p=0.002$ )..... 158

**Εικόνα 45 D.** Η υποεικόνα αφορά τις διαφορές που αναπτύχθηκαν όταν εξετάστηκε συνδυαστικά ο πληθυσμός ως προς το φύλο & διαλογή & αιτία & μέσον τραυματισμού (gender & sampling & cause & injury). Οι λατινικοί χαρακτήρες αντιστοιχούν στους παρακάτω συνδυασμούς: **I** άνδρας-ελέγχου- παράσυρση-πεζός, **II** άνδρας-ελέγχου-πτώση-ύψος, **III** γυναίκα-μελέτης-παράσυρση- πεζή, **IV** άνδρας-ελέγχου- τροχαίο- μηχανή, **V** γυναίκα--ελέγχου- τροχαίο- μηχανή, **VI** άνδρας-ελέγχου- τροχαίο- αυτοκίνητο, **VII** γυναίκα-ελέγχου-παράσυρση-πεζή, **VIII** γυναίκα-ελέγχου- τροχαίο- αυτοκίνητο, **IX** άνδρας-μελέτης- τροχαίο- μηχανή, **X** γυναίκα-μελέτης-πτώση-ύψος, **XI** άνδρας- μελέτης- τροχαίο- ποδήλατο, **XII** άνδρας-μελέτης-πτώση-ύψος, **XIII** άνδρας-ελέγχου- τροχαίο- ποδήλατο, **XIV** άνδρας-μελέτης-παράσυρση-πεζός, **XV** άνδρας-μελέτης- τροχαίο- αυτοκίνητο. Τα ζεύγη που ανέπτυξαν στατιστική σχέση με  $p<0.05$  ήταν το **III** (\*) με τα **IX** ( $p=0.026$ ), **X** ( $p=0.030$ ), **XI** ( $p=0.045$ ), **XIII** ( $p=0.045$ ), **XV** ( $p=0.003$ ), τα οποία σημειώνονται με (\*) και το **IV** (\*\*) με τα **IX** ( $p=0.002$ ), **XI** ( $p=0.034$ ), **XII** ( $p=0.001$ ), **XIV** ( $p=0.009$ ), **XV** ( $p=0.002$ ), τα οποία σημειώνονται με (\*\*). ..... 159

**Εικόνα 46. Η συμπεριφορά της σεροτονίνης στο συνολικό πληθυσμό και τα στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα που προέκυψαν. Α.** Η υποεικόνα αφορά τις τιμές της σεροτονίνης και τις διαφορές που αναπτύχθηκαν όταν εξετάστηκε συνδυαστικά ο πληθυσμός ως προς το φύλο & διαλογή & αιτία & μέσον τραυματισμού (gender & sampling& cause & injury). Οι λατινικοί χαρακτήρες αντιστοιχούν στους παρακάτω συνδυασμούς: **I** άνδρας-μελέτης- τροχάιο- αυτοκίνητο, **II** άνδρας-ελέγχου- τροχάιο- αυτοκίνητο, **III** άνδρας-μελέτης-παράσυρση-πεζός, **IV** άνδρας-μελέτης-πτώση-ύψος, **V** άνδρας-ελέγχου-πτώση-ύψος, **VI** άνδρας-ελέγχου- τροχάιο- ποδήλατο, **VII** άνδρας-ελέγχου- τροχάιο- μηχανή, **VIII** γυναίκα-ελέγχου- τροχάιο- αυτοκίνητο, **IX** άνδρας-μελέτης- τροχάιο- μηχανή, **X** γυναίκα-ελέγχου-παράσυρση-πεζή, **XI** γυναίκα-μελέτης-πτώση-ύψος, **XII** γυναίκα--ελέγχου- τροχάιο- μηχανή, **XIII** άνδρας-ελέγχου-παράσυρση-πεζός, **XIV** άνδρας-μελέτης- τροχάιο- ποδήλατο, **XV** γυναίκα-μελέτης-παράσυρση- πεζή. Τα ζεύγη που ανέπτυξαν στατιστική σχέση με  $p < 0.05$  ήταν το I (\*) με τα VII ( $p=0.041$ ) και IX ( $p=0.023$ ), τα οποία σημειώνονται με (\*) και το II (\*\*) με τα IX ( $p=0.029$ ), XIII ( $p=0.036$ ), XIV ( $p=0.033$ ), XV ( $p=0.027$ ), τα οποία σημειώνονται με (\*\*). **Β.** Η υποεικόνα αφορά τις τιμές της σεροτονίνης και τις διαφορές που αναπτύχθηκαν όταν εξετάστηκε συνδυαστικά ο πληθυσμός ως προς το φύλο και τη βασική διάγνωση (GENDER&DIAGNOSIS 1). Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν στις επιμέρους διαγνώσεις: **I.** Άνδρας με θλαστικό δέρματος (MALE\_LACERATION), **II** άνδρας με κρανιοεγκεφαλική κάκωση (MALE\_TBI-CONCUSSION), **III** άνδρας με θλάσεις (MALE\_CONTUSION), **IV** άνδρας με κάταγμα (MALE\_FRACTURE), **V** γυναίκα με κρανιοεγκεφαλική κάκωση (FEMALE\_TBI-CONCUSSION), **VI** άνδρας με διάστρεμμα (MALE\_SPRAIN), **VII** γυναίκα με κάταγμα (FEMALE\_FRACTURE), **VIII** άνδρας με έγκαυμα τριβής (MALE\_SKIN BURN), **IX** άνδρας με εξάρθρωμα (MALE\_DISLOCATION), **X** γυναίκα με διάστρεμμα (FEMALE\_SPRAIN). Τα ζεύγη που ανέπτυξαν στατιστική σχέση με  $p < 0.05$  ήταν το X με το II ( $p=0.037$ ), το III ( $p=0.045$ ) και το IV ( $p=0.042$ ) τα οποία σημειώνονται με (\*). ..... 161

**Εικόνα 47. Η συμπεριφορά της σεροτονίνης αναφορικά με τα χρόνια συνυπάρχοντα νοσήματα κατά τον τραυματισμό στο συνολικό πληθυσμό.** Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν στα παρακάτω νοσήματα- καταστάσεις: **I** κανένα νόσημα, **II** σακχαρώδης διαβήτης, **III** κατάθλιψη, **IV** διασωληνωμένος ασθενής, **V** αρτηριακή υπέρταση. Οι σχέσεις στατιστικής σημαντικότητας  $p < 0.05$  σημειώνονται με οριζόντιες γραμμές με υπερκείμενο αστερίσκο μεταξύ του III και των I ( $p=0.018$ ), II ( $p=0.021$ ) και IV, ( $p=0.030$ ). ..... 162

**Εικόνα 48. Η συμπεριφορά τις Ντοπαμίνης όσον αφορά το συνολικό πληθυσμό. Α.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY), την ύπαρξή τους (YES) ή την απουσία τους (NO). Η διαφορά μεταξύ τους υπήρξε στατιστικά σημαντική με τιμή  $p=0.023$ . **Β.** Η υποεικόνα αφορά το πλήθος των κακώσεων, και η ταξινόμησή του αριθμού τους έγινε σε μία (ONE), δύο (TWO) και τρεις ή περισσότερες (THREE). Στατιστικά σημαντική διαφορά υπήρξε μόνο μεταξύ του ζεύγους μιας και τριών κακώσεων, το οποίο συμβολίζεται στην εικόνα με (\*) και συνοδεύτηκε με τιμή  $p=0.013$ . **Γ.** Η υποεικόνα αφορά τις σημαντικές σχέσεις που αναπτύχθηκαν όταν εξετάστηκαν

ο συνδυασμός της βασικής διάγνωσης 1 και συνοδού διάγνωσης 2. Οι λατινικοί αριθμοί στον οριζόντιο άξονα αντιπροσωπεύουν εκείνες τις ομάδες του δείγματος πληθυσμού είτε με αριθμό μεγαλύτερο του ενός, είτε τα περιστατικά τα οποία σημείωσαν στατιστική σημαντικότητα. Κατά σειρά, αντιστοιχούν στις παρακάτω κατηγορίες: **I.** Κάταγμα-θλάση (fracture-contusion) **II.** Κάταγμα-τίποτα (fracture-none) **III.** Κρανιοεγκεφαλική κάκωση- διάστρεμμα (TBI concussion-Sprain) **IV.** Κάταγμα- θλαστικό δέρματος (fracture-laceration) **V.** Κρανιοεγκεφαλική κάκωση- θλαστικό δέρματος (TBI concussion- laceration) **VI.** Κάταγμα-κάταγμα (fracture-fracture) **VII.** Κάταγμα- εξάρθρημα (fracture-dislocation) **VIII.** Διάστρεμμα- τίποτα (sprain-none) **IX.** Θλάση-τίποτα(contusion-none) **X.** Κρανιοεγκεφαλική κάκωση –τίποτα (TBI concussion-none) **XI.** Εξάρθρημα- τίποτα (dislocation-none). Τα ζεύγη που ανέπτυξαν στατιστική σχέση με  $p < 0.05$  ήταν το II (\*) με τα I ( $p=0.042$ ), IV ( $p=0.011$ ), VI ( $p=0.001$ ), VII ( $p=0.001$ ), και XI ( $p=0.001$ ), τα οποία σημειώνονται με (\*). 163

**Εικόνα 49. Η συμπεριφορά της αδρεναλίνης σε συνάρτηση με τις κακώσεις που καταγράφηκαν στα πλαίσια του τραυματισμού.** Οι λατινικοί αριθμοί αντιπροσωπεύουν τις εξής κακώσεις: **I.** κάταγμα κνήμης χωρίς άλλη κάκωση, **II.** Κρανιοεγκεφαλική κάκωση και θλάση αυχένος, **III.** Κρανιοεγκεφαλική κάκωση με θλαστικό τριχωτού κεφαλής, **IV.** Διάστρεμμα ποδοκνημικής χωρίς άλλη κάκωση, **V.** Κάταγμα ποδοκνημικής χωρίς άλλη κάκωση, **VI.** Θλάση θωρακικού τοιχώματος και διάστρεμμα ποδοκνημικής, **VII.** Κρανιοεγκεφαλική κάκωση χωρίς άλλη κάκωση. **VIII.** Επιφανειακές θλάσεις-μώλωπες χωρίς άλλη κάκωση, **IX.** Κάταγμα πηχεοκαρπικής χωρίς άλλη κάκωση. Τα ζεύγη που εμφάνισαν στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα με  $p < 0.05$  ήταν το IX (\*) με τα VI ( $p=0.045$ ), VIII ( $p=0.045$ ), τα οποία σημειώνονται με (\*). 164

**Εικόνα 50. Η επίδραση του παράγοντα ηλικία ως προς το φύλο κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού.** Η ηλικία (AGE) αντιπροσωπεύεται στον Y άξονα και μετρήθηκε σε έτη. Οι συμβολισμοί (\*), (\*\*) στις εκάστοτε υποεικόνες αντιστοιχούν σε σχέσεις ζευγών που χαρακτηρίστηκαν επίπεδο σημαντικότητας με  $p < 0.05$ . Ο οριζόντιος άξονας αφορά τις επιμέρους κατηγορίες κάθε πεδίου ελέγχου. οι υποεικόνες που εμπεριέχονται κατά σειρά αντιστοιχούν: **A.** Η υποεικόνα αφορά την αιτία του τραυματισμού (CAUSE OF INJURY) και περιγράφει την διαφορά ανάμεσα στους άνδρες και τις γυναίκες κατά την κατάταξη. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά στις ομάδες: I. Άνδρες με τροχαίο, II. Γυναίκες με τροχαίο, III γυναίκες με πτώση, IV. Άνδρες με πτώση. Στατιστικά σημαντικές σχέσεις αναπτύχθηκαν ανάμεσα στο IV με τα I ( $p=0.011$ ) και II ( $p=0.005$ ). **B.** Η υποεικόνα αφορά την επίδραση του φύλου στο μέσο του τραυματισμού. Οι λατινικοί αριθμοί αφορούν κατά σειρά: ομάδες I. άνδρες με μηχανή II. γυναίκες πεζοί III. γυναίκες με πτώση IV. Γυναίκες με αυτοκίνητο V. Άνδρες πεζοί, VI. Άνδρες με ποδήλατο, VII. Άνδρες με πτώση από ύψος, VIII. Άνδρες με αυτοκίνητο, IX. Γυναίκες με μηχανή. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο I(\*) και τα III ( $p=0.027$ ), V ( $p=0.037$ , και VII ( $p=0.0005$ ), στο IX και τα III ( $p=0.008$ ), VII ( $p=0.013$ ), καθώς και ανάμεσα στο VI και το VII( $p=0.046$ ). **C.** Η υποεικόνα αφορά το συνδυασμό φύλου, διαλογής, αιτίας και μέσου τραυματισμού. Οι λατινικοί αριθμοί κατά

σειρά αντιστοιχούν σε: I άνδρας-ελέγχου- τροχαίο- μηχανή, , II άνδρας-μελέτης- τροχαίο- μηχανή III γυναίκα-μελέτης-παράσυρση- πεζή, IV γυναίκα-μελέτης-πτώση-ύψος, V γυναίκα-ελέγχου- τροχαίο- αυτοκίνητο, VI άνδρας-μελέτης- τροχαίο- ποδήλατο, VII άνδρας-μελέτης-πτώση- ύψος, VIII άνδρας-μελέτης- τροχαίο- αυτοκίνητο, IX άνδρας-ελέγχου- τροχαίο- αυτοκίνητο, X άνδρας-μελέτης-παράσυρση-πεζός,, XI γυναίκα-ελέγχου- τροχαίο- μηχανή. Τα ζεύγη που ανέπτυξαν στατιστική σχέση με  $p < 0.05$  ήταν το X (\*) με τα I ( $p=0.0003$ ), IX ( $p=0.022$ ), και το VII (\*\*) με τα I ( $p=0.0001$ ), IX ( $p=0.024$ ). **D.** Η υποεικόνα αφορά το φύλο και τα χρόνια νοσήματα-καταστάσεις κατά την έλευση στο νοσοκομείο. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά στις ομάδες I Άνδρες χωρίς καμία νόσο, II άνδρες με σακχαρώδη διαβήτη, III γυναίκες χωρίς καμία νόσο, IV γυναίκες με κατάθλιψη V άνδρες με διασωλήνωση VI άνδρες με κατάθλιψη, VII Άνδρες με υπέρταση. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο V (\*) με τα I ( $p=0.00001$ ), II ( $p=0.026$ ), III ( $p=0.002$ ), IV ( $p=0.00001$ ), και ανάμεσα στο I (\*\*) με τα II ( $p=0.014$ ), και VII ( $p=0.008$ )...... 166

**Εικόνα 51. Η μεταβολή της κλίμακας Γλασκόβης στους άνδρες κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού. A.** Η υποεικόνα αφορά την αιτία του τραυματισμού στους άνδρες. Η διαφορά ανάμεσα στο τροχαίο (CRASH) και την πτώση (FALL) εμφάνισε στατιστικά σημαντική διαφορά με ( $p=0.021$ ). **B.** Η υποεικόνα αφορά το μέσον του τραυματισμού στους άνδρες. . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I Άνδρες με μηχανή, II. Άνδρες πεζοί, III άνδρες με ποδήλατο, IV άνδρες με αυτοκίνητο, V άνδρες με πτώση από ύψος. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο II (\*) με τα I ( $p=0.00000$ ). και IV ( $p=0.025$ ), και ανάμεσα στο V με το I ( $p=0.009$ ). **C.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό κακώσεων στους άνδρες. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο(TWO) έναν(ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους τρεις και τον έναν τραυματισμό ( $p=0.007$ ). **D.** Η υποεικόνα αφορά τα χρόνια νοσήματα στους άνδρες. . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I καμία νόσος-κατάσταση, II σακχαρώδης διαβήτης, III διασωλήνωση, IV κατάθλιψη, V υπέρταση. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο I (\*) με τα II ( $p=5*10^{-5}$ ), IV ( $p=3*10^{-22}$ ), V ( $p=3*10^{-17}$ )..... 167

**Εικόνα 52. Η μεταβολή του SpO<sub>2</sub> κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού ως προς το άρρεν φύλο. A.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό κακώσεων στους άνδρες. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο(TWO) έναν(ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους τρεις και τον έναν τραυματισμό ( $p=0.011$ ). **B.** Η υποεικόνα αφορά τα χρόνια νοσήματα στους άνδρες. . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I καμία νόσος-κατάσταση, II σακχαρώδης διαβήτης, III διασωλήνωση, IV κατάθλιψη, V υπέρταση. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο I (\*) με το II ( $p=0.001$ ). ..... 168



**Εικόνα 53. Η μεταβολή του SpO<sub>2</sub> κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού ως προς το θύλη φύλο. Α.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν την ύπαρξη (YES) και την απουσία (NO) τους. Ανάμεσά τους σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή  $p=005$ . **.Β.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό κακώσεων στις γυναίκες. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο(TWO) έναν(ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους δύο και τον έναν τραυματισμό ( $p=0.002$ ). **.C.** Η υποεικόνα αφορά το μέσον του τραυματισμού στις γυναίκες. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I πεζή, II πτώση από ύψος, III αυτοκίνητο, IV μηχανή. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο III (\*) με το I ( $p=0.030$ ). και II ( $p=0.029$ ). **.D.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση (DIAGNOSIS 1). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I κάταγμα, II κρανιοεγκεφαλική κάκωση, III θλάσεις, IV διάστρεμμα. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο I και το II ( $p=0.004$ ). ..... 169

**Εικόνα 54. Η μεταβολή των σκορ περιγραφής του τραυματισμού κατά την εξέταση του άρρενα πληθυσμού του δείγματος ως προς το φύλο. Α** Η υποεικόνα αφορά τους άνδρες και το σκορ ISS και τη μεταβολή του ως προς το μέσον του τραυματισμού. . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I μηχανή, II πεζός, III ποδήλατο, IV πτώση από ύψος V αυτοκίνητο. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο I (\*) με το II ( $p=4*10^{-5}$ ), και το IV( $p=0.017$ ). **.B** Η υποεικόνα αφορά τους άνδρες και το σκορ RTS και τη μεταβολή του ως προς το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I μηχανή, II πεζός, III ποδήλατο, IV πτώση από ύψος V αυτοκίνητο. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο II (\*) με το I ( $p=9*10^{-7}$ ), και το V( $p=0.029$ ), και ανάμεσα στο I(\*\*) με το IV( $p=0.033$ ). **.C** Η υποεικόνα αφορά τους άνδρες και το σκορ TRISS και τη μεταβολή του ως προς το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I μηχανή, II πεζός, III ποδήλατο, IV πτώση από ύψος V αυτοκίνητο. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο II (\*) με το I ( $p=3*10^{-7}$ ), και το V( $p=0.026$ ), και ανάμεσα στο I(\*\*) με το IV( $p=0.014$ ). **.D.** Η υποεικόνα αφορά τους άνδρες και το σκορ ISS και τη μεταβολή του ως προς το συνολικό αριθμό των κακώσεων. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο(TWO) έναν(ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους τρεις και τον έναν τραυματισμό ( $p=9*10^{-7}$ ), και ανάμεσα στους τρεις και δύο τραυματισμούς ( $p=0.0001$ ). **.E.** Η υποεικόνα αφορά τους άνδρες και το σκορ RTS και τη μεταβολή του ως προς το συνολικό αριθμό των κακώσεων. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο(TWO) έναν(ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους τρεις και τον έναν τραυματισμό ( $p=0.015$ ). **.F.** Η υποεικόνα αφορά τους άνδρες και το σκορ TRISS και τη μεταβολή του ως προς το συνολικό αριθμό των κακώσεων. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο(TWO) έναν(ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά

αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους τρεις και τον έναν τραυματισμό ( $p=0.006$ ). και ανάμεσα στους τρεις και δύο τραυματισμούς ( $p=0.031$ ). ..... 170

**Εικόνα 55. Η μεταβολή της αδρεναλίνης στις γυναίκες κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού.**

**A.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση (DIAGNOSIS1). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I κάταγμα, II κρανιοεγκεφαλική κάκωση, III θλάσεις, IV διάστρεμμα. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο I και το IV ( $p=0.004$ ).

**B.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση σε συνδυασμό με τη συνοδό κάκωση (DIAGNOSIS1&2). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I κάταγμα χωρίς άλλη κάκωση, II κρανιοεγκεφαλική κάκωση και διάστρεμμα, III θλάσεις-αιμάτωμα IV διάστρεμμα χωρίς άλλη κάκωση. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο I και το IV ( $p=0.004$ ). ..... 174

**Εικόνα 56. Η μεταβολή της κορτιζόλης στους άνδρες κατά την εξέταση του τραυματισμού τους.**

**A.** Η εικόνα αφορά τη διαλογή σε ομάδα ελέγχου (CONTROL) και μελέτης (CASE) μεταξύ των οποίων αναπτύχθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή ( $p=6*10^{-6}$ ).

**B.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν την ύπαρξη (YES) και την απουσία (NO) τους. Ανάμεσά τους σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή  $p=0.016$ .

**C.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό κακώσεων στους άνδρες. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο (TWO) έναν (ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους τρεις και τον έναν τραυματισμό ( $p=0.008$ ).

**D.** Η υποεικόνα αφορά το συνδυασμό διαλογής, αιτίας και μέσου τραυματισμού στους άνδρες. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν σε: I άνδρας-ελέγχου- τροχαίο- μηχανή, II άνδρας-μελέτης- τροχαίο- μηχανή, III άνδρας ελέγχου παράσυρση πεζός, IV άνδρας-μελέτης- τροχαίο-ποδήλατο V άνδρας-ελέγχου- τροχαίο- ποδήλατο, VI, άνδρας-μελέτης-πτώση-ύψος, VII άνδρας-ελέγχου-πτώση-ύψος, VIII άνδρας-μελέτης- τροχαίο- αυτοκίνητο, IX άνδρας-ελέγχου- τροχαίο- αυτοκίνητο, X άνδρας-μελέτης-παράσυρση-πεζός. Τα ζεύγη που ανέπτυξαν στατιστική σχέση με  $p<0.05$  ήταν το I (\*) με τα II ( $p=0.002$ ), IV ( $p=0.034$ ), VI ( $p=0.001$ ), VIII ( $p=0.002$ ) X ( $p=0.001$ ).

**E.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση (DIAGNOSIS1). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I κάταγμα, II κρανιοεγκεφαλική κάκωση, III διάστρεμμα., IV θλάσεις V θλαστικό τραύμα δέρματος, VI έγκαυμα τριβής, VII εξάρθρωμα. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο III(\*) με τα I ( $p=2*10^{-5}$ ), II ( $p=0.007$ ), V ( $p=0.035$ ), VII ( $p=0.004$ ). και ανάμεσα στο I(\*\*) με το VI( $p=0.041$ ).

**F.** Η υποεικόνα αφορά το συνδυασμό της βασικής και της συνοδού διάγνωσης (DIAGNOSIS1&2). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I κάταγμα και θλάση, II κρανιοεγκεφαλική κάκωση και θλαστικό τραύμα δέρματος, III δύο κατάγματα, IV διάστρεμμα χωρίς συνοδό κάκωση, V κάταγμα χωρίς συνοδό κάκωση, VI θλάση χωρίς συνοδό κάκωση, VII κρανιοεγκεφαλική κάκωση χωρίς συνοδό κάκωση, VIII κρανιοεγκεφαλική κάκωση και διάστρεμμα. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα

σημειώθηκαν ανάμεσα στο IV(\*) με το III ( $p=0.001$ ) και το VIII ( $p=0.033$ ). ανάμεσα στο V(\*\*) με το II ( $p=0.019$ ) και το IV ( $p=0.021$ ). και ανάμεσα στο VI(†) με το II ( $p=0.029$ ), III ( $p=0.024$ ). 176

**Εικόνα 57. Η μεταβολή της σεροτονίνης στους άνδρες κατά την εξέταση του τραυματισμού τους. Α.** Η υποεικόνα αφορά το μέσον του τραυματισμού. . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I μηχανή, II πεζός, III ποδήλατο, IV πτώση από ύψος, V αυτοκίνητο. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο III (\*) με το V ( $p=0.003$ ). ..... 177

**Εικόνα 58. Η μεταβολή της ντοπαμίνης στους άνδρες κατά την εξέταση του τραυματισμού τους. Α.** Η εικόνα αφορά τη διαλογή σε ομάδα ελέγχου(CONTROL) και μελέτης (CASE) μεταξύ των οποίων αναπτύχθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή ( $p=0.046$ ). ..... 178

**Εικόνα 59. Η μεταβολή της αδρεναλίνης στους άνδρες κατά την εξέταση του τραυματισμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά την ανατομική θέση της βασικής διάγνωσης (ANATOMICAL PART 1). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I δέρμα, II πηχεοκαρπική, III χέρι, IV θώρακας, V εγκέφαλος, VI μηρός, VII ποδοκνημική VIII γόνατο IX κνήμη X αγκώνα, XI κλείδα. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο V(\*) με τα II ( $p=0.001$ ) και XI( $p=0.005$ ) και ανάμεσα στο II με το X ( $p=0.0009$ ). **Β.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση σε συνδυασμό με την ανατομική της θέση (DIAGNOSIS & ANATOMICAL PART 1). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I κάταγμα πηχεοκαρπικής, II θλαστικό άκρας χειρός, III κατάγματα πλευρών, IV κρανιοεγκεφαλική κάκωση, V κάταγμα μηριαίου, VI διάστρεμμα ποδοκνημικής VII κάταγμα ποδοκνημικής VIII θλάση θώρακα, IX κάταγμα κνήμης, X διάστρεμμα αγκώνα, XI κάταγμα κλείδας. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο IV(\*) με τα VII ( $p=0.033$ ) και XI( $p=0.005$ ) και ανάμεσα στο II με το XI ( $p=0.005$ ). ..... 178

**Εικόνα 60 Η μεταβολή της νοραδρεναλίνης στους άνδρες κατά την εξέταση του τραυματισμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά το συνδυασμό της βασικής και της συνοδού διάγνωσης (DIAGNOSIS1&2). . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I κάταγμα και θλάση, II κρανιοεγκεφαλική κάκωση και θλαστικό τραύμα δέρματος, III δύο κατάγματα, IV διάστρεμμα χωρίς συνοδό κάκωση, V κάταγμα χωρίς συνοδό κάκωση, VI θλάση χωρίς συνοδό κάκωση, VII κρανιοεγκεφαλική κάκωση χωρίς συνοδό κάκωση, VIII κρανιοεγκεφαλική κάκωση και διάστρεμμα. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο VII(\*) με το III ( $p=0.033$ ) και το V ( $p=0.002$ ). ..... 179

**Εικόνα 61. Η συμπεριφορά της σεροτονίνης των ασθενών που εντάχθηκαν στην ομάδα μελέτης (CASE) κατά την εξέταση του τραυματισμού τους. Α.** Η εικόνα αφορά τις χρόνιες νόσους και καταστάσεις που ήταν παρούσες κατά την έλευση στο νοσοκομείο. . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I σακχαρώδης διαβήτης, II καμία νόσος-κατάσταση, III κατάθλιψη, IV διασωλήνωση, V υπέρταση. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο II (\*) με το III ( $p=0.004$ ). ..... 187

**Εικόνα 62. Η συμπεριφορά την ντοπαμίνης για την ομάδα ελέγχου κατά την εξέταση του τραυματισμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά την αιτία του τραυματισμού και τη διάκρισή της στην ομάδα του τροχαίου (CRASH) και της πτώσης (FALL). Μεταξύ τους αναπτύχθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p=0.014$ ). **Β.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση (DIAGNOSIS1). . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I έγκαυμα, II κρανιοεγκεφαλική κάκωση, III διάστρεμμα, IV θλαστικό τραύμα δέρματος, V κάταγμα, VI θλάσεις, VII έγκαυμα τριβής. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο V(\*) με τα II( $p=0.046$ ). και VI ( $p=0.014$ ). και το VI με το III ( $p=0.011$ ). **Γ.** Η υποεικόνα αφορά την ανατομική θέση της βασικής διάγνωσης ως προς το φύλο(ANATOMICAL PART 1). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I δέρμα, II εγκέφαλος, III άκρα χείρα, IV ποδοκνημική, V θώρακας, VI αγκώνας, VII πηχεοκαρπική, VIII γόνατο. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο IV (\*) με τα II( $p=0.027$ ) V ( $p=0.006$ ) VI( $p=0.032$ ) και ανάμεσα στο VII(\*\*) με το V( $p=0.047$ ) και το VI( $p=0.030$ ). ..... 189

**Εικόνα 63. Η συμπεριφορά της ντοπαμίνης της ομάδας μελέτης κατά την εξέταση του τραυματισμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν την ύπαρξη (YES) και την απουσία (NO) τους. Ανάμεσά τους σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή ( $p=0.005$ ) **Β.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις σε συνάρτηση με το φύλο. . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I άνδρες με παρουσία συνοδών κακώσεων, II γυναίκες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων, III γυναίκες με παρουσία συνοδών κακώσεων, IV άνδρες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο I (\*) με τα II ( $p=0.028$ ) και IV ( $p=0.018$ ) **Γ.** Η υποεικόνα αφορά το συνδυασμό της βασικής διάγνωσης με τη διάγνωση των συνοδών κακώσεων (DIAGNOSIS1&2). . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες εκείνες που εμφάνισαν στατιστικό ενδιαφέρον και αποτελέστηκαν από αξιολογήσιμο πληθυσμό, ήτοι: I κάταγμα και θλάσεις, II ένα κάταγμα χωρίς άλλη κάκωση, III κρανιοεγκεφαλική κάκωση και θλαστικό τραύμα, IV δύο κατάγματα. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο II (\*) με το I ( $p=0.042$ ) και το IV ( $p=0.001$ ). **Δ.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό κακώσεων στην ομάδα μελέτης. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο(TWO) έναν(ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους τρεις και τον έναν τραυματισμό ( $p=0.008$ )..... 190

**Εικόνα 64. Η συμπεριφορά της αδρεναλίνης για την ομάδα ελέγχου κατά την εξέταση του τραυματισμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά την ανατομική θέση της βασικής διάγνωσης ως προς το φύλο(ANATOMICAL PART 1). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I άνδρας με διάστρεμμα, II γυναίκα με κάταγμα, III άνδρας με θλάση, IV άνδρας με έγκαυμα τριβής, V άνδρας με κρανιοεγκεφαλική κάκωση, VI άνδρας με κάταγμα, VII γυναίκα με κρανιοεγκεφαλική κάκωση, VIII γυναίκα με διάστρεμμα, IX άνδρας με θλαστικό τραύμα δέρματος. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο VIII(\*) με τα I ( $p=0.004$ ), III ( $p=0.045$ ), V

$(p=5*10^{-5})$ , VI ( $p=0.012$ ) και IX ( $p=0.023$ ) και ανάμεσα στο V(\*\*) με τα IV ( $p=0.001$ ) και VI ( $p=0.001$ ). ..... 193



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΚΑΚΩΝ

<b>Πίνακας 1.</b> Πίνακας βαθμολογίας RTS.....	16
<b>Πίνακας 2.</b> Χρονική διακύμανση ελεύθερης κορτιζόλης πλάσματος (Σημείωση: Ο συντελεστής μετατροπής των μονάδων $\mu\text{g/dl}$ σε $\text{nmol/l}$ υπολογίζεται στο 27.6 με βάση το μοριακό βάρος των $362.460\text{g/mole}$ ). .....	31
<b>Πίνακας 3.</b> Παράμετροι γενικής αίματος.....	63
<b>Πίνακας 4.</b> Βιοχημικές παράμετροι (Σημείωση: σχετικά με τη γλυκόζη, τη χολερυθρίνη, το νάτριο, το κάλιο υπήρξαν δύο μετρήσεις μία από τη βιοχημική ανάλυση και μια από τον αναλυτή αερίων αίματος).....	64
<b>Πίνακας 5.</b> Μονοαμίνες και ορμόνες του στρες.....	64
<b>Πίνακας 6.</b> Συνολικός πληθυσμός και βασικές μεταβλητές.....	72
<b>Πίνακας 7.</b> Συνολικός πληθυσμός και αέρια αίματος.....	73
<b>Πίνακας 8.</b> Συνολικός Πληθυσμός και Αιματολογικές παράμετροι (γενική αίματος).....	74
<b>Πίνακας 9.</b> Συνολικός Πληθυσμός και βιοχημικές παράμετροι.....	75
<b>Πίνακας 10.</b> Συνολικός Πληθυσμός και μετρήσεις μονοαμινών.....	75
<b>Πίνακας 11.</b> Ανθρωπομετρικές και βασικές μεταβλητές ως προς το φύλο.....	76
<b>Πίνακας 12.</b> Αέρια αίματος στο δείγμα των ανδρών. Αφορά στα στατιστικά χαρακτηριστικά για τις παραμέτρους που προέκυψαν από την ανάλυση των αερίων αίματος. Οξεοβασική ισορροπία, ηλεκτρολύτες, αιμοσφαιρίνη.....	77
<b>Πίνακας 13.</b> Αέρια αίματος στο δείγμα των γυναικών. Αφορά στα στατιστικά χαρακτηριστικά για τις παραμέτρους που προέκυψαν από την ανάλυση των αερίων αίματος. Οξεοβασική ισορροπία, ηλεκτρολύτες, αιμοσφαιρίνη.....	78
<b>Πίνακας 14.</b> Αιματολογικοί παράμετροι στους άνδρες. Παρατίθενται οι μέσοι όροι και οι διάμεσες τιμές με τις ακραίες τιμές που παρατηρήθηκαν για τα στοιχεία από τη γενική αίματος που διεξήχθη για κάθε άνδρα ασθενή.....	79
<b>Πίνακας 15.</b> Αιματολογικές παράμετροι στο δείγμα των γυναικών. Παρατίθενται οι μέσοι όροι και οι διάμεσες τιμές με τις ακραίες τιμές που παρατηρήθηκαν για τα στοιχεία από τη γενική αίματος που διεξήχθη για κάθε γυναίκα ασθενή.....	80

<b>Πίνακας 16.</b> Βιοχημικές παράμετροι στο δείγμα των ανδρών. Παρατίθενται οι τιμές του μέσου όρου, μαζί με την τυπική απόκλιση καθώς και η διάμεση τιμή συνοδευόμενη εντός παρενθέσεων από τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές αντίστοιχα. Οι παράμετροι αφορούν το βασικό βιοχημικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε στον κάθε άνδρα ασθενή.....	81
<b>Πίνακας 17.</b> Βιοχημικές παράμετροι στο δείγμα των γυναικών. Παρατίθενται οι τιμές του μέσου όρου, μαζί με την τυπική απόκλιση καθώς και η διάμεση τιμή συνοδευόμενη εντός παρενθέσεων από τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές αντίστοιχα. Οι παράμετροι αφορούν το βασικό βιοχημικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε στην κάθε γυναίκα ασθενή.....	82
<b>Πίνακας 18.</b> Τιμές των μονοαμινών και της κορτιζόλης στο δείγμα των ανδρών. Ο πίνακας αυτός περιέχει τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής που αφορά τις μετρήσεις της κορτιζόλης και των μονοαμινών σεροτονίνης, ντοπαμίνης, αδρεναλίνης και νοραδρεναλίνης καθώς και της πρόδρομής τους της τρυπτοφάνης.....	83
<b>Πίνακας 19.</b> Τιμές των μονοαμινών και της κορτιζόλης στο δείγμα των γυναικών. Ο πίνακας αυτός περιέχει τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής που αφορά τις μετρήσεις της κορτιζόλης και των μονοαμινών σεροτονίνης, ντοπαμίνης, αδρεναλίνης και νοραδρεναλίνης καθώς και της πρόδρομής τους της τρυπτοφάνης.....	83
<b>Πίνακας 20.</b> Ομάδα ελέγχου- βιολογικές παράμετροι. Ο πίνακας περιέχει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης με περιγραφικούς όρους, για την ομάδα των ανθρώπων που δε χρειάστηκε να νοσηλευτούν και σχημάτισαν την ομάδα ελέγχου ή μάρτυρες. Περιλαμβάνει τις ποιοτικές μεταβλητές όπως ηλικία, ζωτικά σημεία, σκορ αξιολόγησης τραύματος. ....	85
<b>Πίνακας 21.</b> Ομάδα μελέτης- βιολογικές παράμετροι. Ο πίνακας περιέχει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης με περιγραφικούς όρους, για την ομάδα των ανθρώπων που χρειάστηκε να νοσηλευτούν και σχημάτισαν την ομάδα μελέτης. Περιλαμβάνει τις ποιοτικές μεταβλητές όπως ηλικία, ζωτικά σημεία, σκορ αξιολόγησης τραύματος.....	85
<b>Πίνακας 22.</b> Ομάδα ελέγχου-Αέρια αίματος. Ο πίνακας αυτός περιέχει τα αποτελέσματα σχετικά με τα αέρια αίματος των ανθρώπων που σχημάτισαν τους μάρτυρες-ομάδα ελέγχου.....	86
<b>Πίνακας 23.</b> Ομάδα μελέτης -Αέρια αίματος. Ο πίνακας αυτός περιέχει τα αποτελέσματα σχετικά με τα αέρια αίματος των ανθρώπων που σχημάτισαν την ομάδα μελέτης.....	86
<b>Πίνακας 24.</b> Ομάδα ελέγχου-Αιματολογικές παράμετροι. Ο πίνακας αφορά τις παραμέτρους μιας τυπικής γενικής αίματος και πώς κινήθηκαν υπό το στατιστικό πρίσμα στον υποπληθυσμό της ομάδας ελέγχου. ....	87



<b>Πίνακας 25.</b> Ομάδα μελέτης- Αιματολογικές παράμετροι. Ο πίνακας αφορά τις παραμέτρους μιας τυπικής γενικής αίματος και πώς κινήθηκαν υπό το στατιστικό πρίσμα στον υποπληθυσμό της ομάδας ελέγχου.....	88
<b>Πίνακας 26.</b> Ομάδα ελέγχου και βιοχημικές παράμετροι. Ο πίνακας παραθέτει τα στατιστικά δεδομένα για το βασικό βιοχημικό έλεγχο που αφορά την ομάδα των μαρτύρων. ....	89
<b>Πίνακας 27.</b> Ομάδα μελέτης και βιοχημικές παράμετροι Ο πίνακας παραθέτει τα στατιστικά δεδομένα για το βασικό βιοχημικό έλεγχο που αφορά την ομάδα των ανθρώπων που νοσηλεύτηκαν και σχημάτισαν την ομάδα μελέτης. ....	89
<b>Πίνακας 28.</b> Νευροχημικές παράμετροι -ομάδα ελέγχου. Ο πίνακας περιέχει τα αποτελέσματα των μονοαμινών ,της πρόδρομης ουσίας τους της Τρυπτοφάνης καθώς και της κορτιζόλης, με τιμές του μέσου όρου με τη σταθερά απόκλιση, τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές που σημειώθηκαν και αφορούν τον υποπληθυσμό των μαρτύρων. ....	90
<b>Πίνακας 29.</b> Νευροχημικές παράμετροι-ομάδα μελέτης. Ο πίνακας περιέχει τα αποτελέσματα των μονοαμινών ,της πρόδρομης ουσίας τους της Τρυπτοφάνης καθώς και της κορτιζόλης, με τιμές του μέσου όρου με τη σταθερά απόκλιση, τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές που σημειώθηκαν και αφορούν τον υποπληθυσμό των μαρτύρων νευροχημικές παράμετροι -ομάδα ελέγχου.....	91
<b>Πίνακας 30.</b> Ο πίνακας αυτός αναφέρεται στις τιμές που βρέθηκαν για τις βιολογικές παραμέτρους που αφορούν τους ασθενείς που είχαν υποστεί τροχαίο ατύχημα πάσης φύσεως (αυτοκίνητο ποδήλατο, μηχανάκι, παράσυρση πεζού) και εκφράζονται με όρους περιγραφικής στατιστικής. ..	92
<b>Πίνακας 31.</b> Ο πίνακας αυτός αναφέρεται στις τιμές που βρέθηκαν για τις βιολογικές παραμέτρους που αφορούν τους ασθενείς που είχαν υποστεί πτώση από ύψος μικρότερο των 3 μέτρων και εκφράζονται με όρους περιγραφικής στατιστικής. ....	92
<b>Πίνακας 32.</b> Ο πίνακας αναφέρεται στα αποτελέσματα, υπό το στατιστικό πρίσμα, τα οποία αφορούν τις παραμέτρους των αερίων αίματος για τους ασθενείς που η αιτία προσέλευσής τους ήταν κάποιο τροχαίο ατύχημα. ....	93
<b>Πίνακας 33.</b> Αιματολογικές παράμετροι, στο δείγμα που νοσηλεύθηκε λόγω τροχαίου. Παρατίθενται τα αποτελέσματα που αφορούν τη γενική αίματος που διεξήχθη στους ασθενείς που είχαν υποστεί τροχαίο ατύχημα. Οι τιμές αφορούν το μέσο όρο με τη σταθερή απόκλιση, καθώς και τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων την ελάχιστη και τη μέγιστη κάθε επιμέρους παραμέτρου. ....	95
<b>Πίνακας 34.</b> Αιματολογικές παράμετροι, στο δείγμα που νοσηλεύθηκε λόγω πτώσης. Παρατίθενται τα αποτελέσματα που αφορούν τη γενική αίματος που διεξήχθη στους ασθενείς που είχαν υποστεί	

πτώση. Οι τιμές αφορούν το μέσο όρο με τη σταθερή απόκλιση, καθώς και τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων την ελάχιστη και τη μέγιστη κάθε επιμέρους παραμέτρου. .... 96

**Πίνακας 35.** Βιοχημικές παράμετροι, στο δείγμα που νοσηλεύθηκε λόγω τροχαίου. Παρατίθενται τα αποτελέσματα που αφορούν στο βιοχημικό έλεγχο που διεξήχθη στους ασθενείς που είχαν υποστεί τροχαίο. Οι τιμές αφορούν το μέσο όρο με τη σταθερή απόκλιση, καθώς και τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων την ελάχιστη και τη μέγιστη κάθε επιμέρους παραμέτρου. .... 97

**Πίνακας 36.** Βιοχημικές παράμετροι, στο δείγμα που νοσηλεύθηκε λόγω πτώσης. Παρατίθενται τα αποτελέσματα που αφορούν στο βιοχημικό έλεγχο που διεξήχθη στους ασθενείς που είχαν υποστεί πτώση. Οι τιμές αφορούν το μέσο όρο με τη σταθερή απόκλιση, καθώς και τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων την ελάχιστη και τη μέγιστη κάθε επιμέρους παραμέτρου. .... 97

**Πίνακας 37.** Τα επίπεδα της κορτιζόλης και των μονοαμινών στο δείγμα που νοσηλεύθηκε λόγω τροχαίου. Παρατίθενται τα αποτελέσματα που αφορούν στη διερεύνηση των επιπέδων των μονοαμινών και της κορτιζόλης, που διεξήχθη στους ασθενείς που είχαν υποστεί τροχαίο. Οι τιμές αφορούν το μέσο όρο με τη σταθερή απόκλιση, καθώς και τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων την ελάχιστη και τη μέγιστη κάθε επιμέρους παραμέτρου. .... 98

**Πίνακας 38.** Τα επίπεδα της κορτιζόλης και των μονοαμινών στο δείγμα που νοσηλεύθηκε λόγω τροχαίου. Παρατίθενται τα αποτελέσματα που αφορούν στη διερεύνηση των επιπέδων των μονοαμινών και της κορτιζόλης, που διεξήχθη στους ασθενείς που είχαν υποστεί τροχαίο. Οι τιμές αφορούν το μέσο όρο με τη σταθερή απόκλιση, καθώς και τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων την ελάχιστη και τη μέγιστη κάθε επιμέρους παραμέτρου. .... 98

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

<b>Διάγραμμα 1.</b> Ο μηχανισμός δράσης των αδρενεργικών υποδοχέων. ....	37
--	----



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ

Εξίσωση 1.  $RTS = 0.9368 \cdot GCS + 0.7326 \cdot SBP + 0.2908RR$  , Υπολογισμός του RTS Score (Glasgow Coma Scale, Systolic Blood, Pressure Respiratory)..... 17

Εξίσωση 2.  $P_s = \frac{1}{1 + e^{-b}}$  , Πιθανότητα επιβίωσης με βάση το TRISS..... 19

Εξίσωση 3.  $b = b_0 + b_1 \cdot RTS + b_2 \cdot ISS + b_3 \cdot Age\_Index$  , Εξίσωση για το συντελεστή  $b$  με βάση τους επιμέρους συντελεστές που αναφέρονται πιο πάνω..... 19

Υπολογισμός της μέσης τιμής:  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$  , Εξίσωση 4..... 67

Υπολογισμός σταθεράς απόκλισης (standard deviation):  $\sigma = \sqrt{\int_x (x - \mu)^2 p(x) dx}$  , Εξίσωση 5. 67

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}, (A)$$

$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{x_1 x_2} \sqrt{\frac{2}{n}}}$  , Εξίσωση 6..... 67

$Z = \frac{M - \mu}{\sigma}$  , Εξίσωση 7..... 67



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τμήμα επειγόντων περιστατικών τριτοβάθμιου νοσοκομείου. Ημέρα γενικής εφημερίας. Στην υποδοχή, στην αίθουσα τραύματος, δυο νοσηλευτές, ένας άνδρας και μια γυναίκα, επιμελούνται τους χώρους περίθαλψης των ασθενών. Σε λίγο δυο «εκαβίτες» ορμούν μέσα με έναν 21 ετών άνδρα πάνω σε ένα φορείο και με λαχανιασμένη φωνή από το μόχθο και το στρες «...τροχαίο με μηχανή, δε φορούσε κράνος, ανοικτό κάταγμα μηρού, δεν αναπνέει καλά !!! ενημερώνουν.....».

Και κάπως έτσι ξεκίνησε ο αγώνας του ταλαίπωρου τραυματία για την επιβίωση αλλά και του κάθε τραυματία, είτε είναι άνδρας, είτε γυναίκα, είτε είναι στην αρχή, είτε στο τέλος της ζωής του. Ο αγώνας αυτός έχει πολλές στιγμές, πολλές και δύσκολες σκηνές, πολλούς «παίκτες» άλλα έναν βασικό πρωταγωνιστή. Γύρω από αυτόν, τον τραυματία συνάνθρωπο, εκτυλίσσεται μια τεράστια προσπάθεια ενάντια στο χρόνο για να αναχαιτιστεί το φιτίλι της βόμβας του θανάτου. «Οι νοσηλευτές σπεύδουν να παραλάβουν τον τραυματία, να δουν ζωτικά, να βάλουν φλέβα, να φωνάξουν τους ιατρούς που υπαγορεύει η κλινική εικόνα. Ο ιατρός υποδοχής επωμίζεται την άμεση αναγνώριση των κακώσεων, στο βαθμό που μπορεί, και σπεύδει να τις αντιμετωπίσει, να θέσει την κατάσταση υπό έλεγχο, υποσυνείδητα σκέφτεται τη βιβλιογραφία που έχει περάσει ώρες ατελείωτες μελετώντας... Damage control. Όλα εκτυλίσσονται τάχιστα ή τουλάχιστον θα ήθελε, για το καλό του ασθενούς να γίνουν όλα μονομιάς.»

Αλλά ο χρόνος είναι μέγεθος σχετικό και στην ανθρώπινη ύπαρξη ανεξάρτητο. Οι στιγμές που περνούν γίνονται λεπτά και τα λεπτά δίνουν τη θέση τους στις ώρες, όλα εις βάρος του ασθενούς. Και περιμένοντας ουσιαστικά να νικήσεις το χρόνο, έρχεται το επόμενο περιστατικό, και το επόμενο και το μεθεπόμενο. Η αιτία δεν έχει σημασία, μεμονωμένα περιστατικά? Θύματα μαζικής καταστροφής? άλλοι είπαν πυρκαγιά, άλλοι τρομοκρατική ενέργεια. Η πληροφόρηση και η ενημέρωση δυσχερής. Το ιατρικό προσωπικό, πλέον η ομάδα τραύματος, που θέλουν να την ονομάζουν αρκετοί, δίνει μάχη με το χρόνο και το χώρο να περισώσει την ενέργεια, που δεν είναι τίποτα άλλο από τη ζωή. Και ο τραυματίας και ο ιατρός αναμένουν...

Εκεί μέσα σε αυτόν τον πανικό από πόνο αίμα και δυστυχία, αναζητώντας λίγη ελπίδα στα βρώμικα πλακάκια ενός χειρουργείου, περιμένοντας ο ιατρός τον ασθενή του να ξυπνήσει από την επέμβαση σωτηρίας του, αρχίζει να αναλογίζεται τι θα μπορούσε να κάνει καλύτερα, τι να βελτιώσει, σε αυτόν το χρόνο της αναμονής... σκέφτεται, παρατηρεί,

αναλογίζεται, συνδυάζει... εικόνες και καταστάσεις, πληροφορίες και ευρήματα. Δεν του φτάνουν όμως τα προσωπικά του συμπεράσματα. Άλλοι λένε η εμπειρία σε διδάσκει, μαθαίνεις με τον άρρωστο, άλλοι θέλουν αποδείξεις... evidence based medicine... και μέσα από την ανάγκη για κοινή επικοινωνία και βελτίωση γεννήθηκε η έννοια της παρατήρησης και της μελέτης. Αναντικατάστατος σύμμαχος σε αυτήν την προοπτική είναι οι επιστήμες πέρα από τα εδάφη της αμιγούς ιατρικής με εξέχουσα επιστήμη τα μαθηματικά και η έκφρασή τους μέσα από τον τομέα της στατιστικής.

Χωρίς τις βασικές επιστήμες κανένα συμπέρασμα δεν θα μπορούσε να έχει βάσιμη αξία και να υπάρχει εμπιστοσύνη. Εκεί λοιπόν, στο παρασκήνιο, είναι που πραγματοποιούνται οι μελέτες από όλους εκείνους που αναμένοντας τα αποτελέσματα της ιατρικής πράξης αφιερώνουν τον εαυτό τους στη μελέτη των φαινομένων. Η μελέτη ως επιστημονική οντότητα έχει εξελιχθεί με τη συνεισφορά της τεχνολογίας και των μέσων, απαιτεί πόρους για να πραγματοποιηθεί και σημαντικά πολλή ενέργεια όχι μόνο από έναν άνθρωπο αλλά από μια ομάδα. Η διερεύνηση του επιστητού και η κατάκτηση της γνώσης αλλά και η έμπρακτη δοκιμή της προς το κοινό όφελος απαιτούν προσήλωση, πειθαρχία και μεθοδικότητα, αλλά πάνω από όλα αρμονική και συντονισμένη συνεργασία.

Ως ελάχιστο δείγμα φόρου τιμής για όλους τους τραυματίες που συνάντησα, προσπάθησα μέσα από την ευκαιρία που μου δόθηκε, της παρούσας πειραματικής διπλωματικής εργασίας ,έστω και στο ελάχιστο με την αιγίδα μιας εξαιρετικής ομάδας δασκάλων να συνεισφέρω ενός κόκκου γνώση στο τραύμα και τους μηχανισμούς που το διέπουν.



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Το τραύμα και ειδικότερα ο μυοσκελετικός τραυματισμός θεωρείται από τις σημαντικότερες νόσους της σημερινής κοινωνίας απορροφώντας μεγάλο μέρος των πόρων της. Τα βιολογικά γεγονότα που εκτυλίσσονται κατά την παρουσία του τυγχάνουν μεγάλου επιστημονικού ενδιαφέροντος. **Σκοπός:** Η μελέτη των επιπέδων των μονοαμινών (σεροτονίνη, ντοπαμίνη, κατεχολαμινών) και της κορτιζόλης κατά την εξέταση του τραυματία ασθενή στην οξεία φάση. **Υλικό, Ασθενείς και Μέθοδος:** 62 ασθενείς ηλικίας από 16 και άνω έως 80 ετών συγκεντρώθηκαν με τραυματισμό είτε τροχαίο, είτε πτώση από ύψος. 11 ήταν γυναίκες και 51 ήταν άνδρες. Έγινε κλινική εξέταση, τέθηκε η διάγνωση του τραυματισμού, έγινε η λήψη φλεβικού αίματος για μέτρηση των βασικών αιματολογικών, βιοχημικών και αερίων αίματος παραμέτρων και τέλος των νευροχημικών μορίων. Τέλος διαχωρίστηκαν με βάση την εισαγωγή τους ή μη στο νοσοκομείο σε ομάδες ελέγχου (32) και μελέτης (30). **Αποτελέσματα:** Παρατηρήθηκε αύξηση όλων των μονοαμινών και της κορτιζόλης σε σχέση με τις βασικές τιμές αναφοράς για τον πληθυσμό σε κατάσταση ηρεμίας. Η ομάδα μελέτης εμφάνισε στατιστικά σημαντική αύξηση στην κορτιζόλη  $14.8 \pm 8.37$  vs.  $25.67 \pm 9.54$  ug/dl ( $p=0.000028$ ). Η σεροτονίνη, η ντοπαμίνη και οι κατεχολαμίνες παρουσίασαν ενδιαφέρουσες μεταβολές, ωστόσο δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντική διαφορά κατά τη διαλογή στην ομάδα ελέγχου και μελέτης. Οι διαφορές που εμφάνισαν ήταν στατιστικά σημαντικές και αφορούσαν τις επιμέρους παραμέτρους του τραυματισμού (φύλο, μέσον αιτία έκταση και θέση του τραυματισμού). **Συμπεράσματα:** Η μελέτη υποστηρίζει την πιθανότητα ύπαρξης μεταβολής των μονοαμινών η οποία σχετίζεται με το είδος και την έκταση του τραυματισμού. Μεταβολή των επιπέδων των μονοαμινών ενδέχεται να συσχετίζεται με τον τρόπο του τραυματισμού. Τα ευρήματα υποδηλώνουν περαιτέρω ανάγκη για διερεύνηση της παθοφυσιολογίας του τραύματος ως προς τις μονοαμίνες.

**Λέξεις Κλειδιά:** Μονοαμίνες, κορτιζόλη, σεροτονίνη, νοραδρεναλίνη, αδρεναλίνη, κατεχολαμίνες, τραύμα, κακώσεις



## ABSTRACT

**Background:** Musculoskeletal trauma is a leading cause of morbidity worldwide and a major black hole in socioeconomics. The medical-biological knowhow of trauma counteracting mechanisms remains to an extent unraveled, gathering significantly the scientific community's light of interest. Aim: The study of monoamines levels ( serotonin, dopamine, noradrenalin and adrenaline) and cortisol in peripheral vein blood sample during the acute phase of musculoskeletal injury. **Materials, Patients and Methods:** 62 trauma patients aged 16 to 80 were gathered after crash accident or fall from height, 11 women and 51 men. On arrival at the emergency room clinical examination was performed, injuries were addressed and blood samples were obtained for laboratory examination and neurochemical study. Classification to case 30 patients and control 32 patient was then performed. **Results:** We observed elevation in all monoamines and cortisol levels in respect of the basic reference values of basic population. The case group demonstrated significant elevation in cortisol versus the control group  $14.8 \pm 8.37$  vs.  $25.67 \pm 9.54$  ug/dl ( $p= 0.000028$ ) but not in monoamines levels. However serotonin, dopamine and catecholamines produced interesting results regarding the specific characteristics of trauma (gender, cause, way, form and site of injury), with statistically significant  $p$  values  $< 0.05$ . **Conclusions:** The study supports that there is an alteration and mostly elevation in neurochemical molecules that are implicated in trauma response mechanisms. However the results suggest that there is room for further examination and study to this direction and a possible connection to conditions observed further down in the body response in trauma such as late onset complication.

**Key Words:** Monoamines, cortisol, serotonin, dopamine, adrenalin, noradrenalin, catecholamines, trauma, injury



# ΜΕΡΟΣ Ι-ΕΙΣΑΓΩΓΗ



# 1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ

## 1.1. ΜΥΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το μυϊκό σύστημα του ανθρώπινου σώματος αποτελείται από τρεις τύπους μυϊκών ινών, τις γραμμωτές που σχηματίζουν τους σκελετικούς μύες και λειτουργούν με εκούσιο τρόπο (έλεγχος με τη θέληση του ατόμου), τις λείες μυϊκές ίνες που σχηματίζουν τους μυϊκούς χιτώνες των σπλάγχων και ελέγχονται από το αυτόνομο νευρικό σύστημα (ακούσια δράση). Οι λείες μυϊκές ίνες του μυοκαρδίου αποτελούν ξεχωριστή ομάδα μυϊκών ινών που ανήκουν στους λείους αλλά λειτουργούν με γραμμωτές ιδιότητες και σχηματίζουν το μυοκάρδιο. (1, 2). Οι σκελετικοί μύες στον σύνολο τους είναι το μεγαλύτερο όργανο του ανθρώπινου σώματος. Το βάρος τους σε φυσιολογικές συνθήκες αποτελεί το 40-50% του συνολικού βάρους (3), και περιέχουν το 50-75% όλων των πρωτεϊνών του οργανισμού. Επιπλέον, στους σκελετικούς μύες συμβαίνει το 30-50% της συνολικής διαδικασίας ανταλλαγής πρωτεϊνών. Η σύσταση των μυών είναι: 70% νερό, 20% πρωτεΐνες και άλλες ουσίες, όπως ανόργανα άλατα, μεταλλικά στοιχεία, λίπος και υδατάνθρακες (4). Η βασική πρωτεΐνη στους μύες είναι το κολλαγόνο (5).

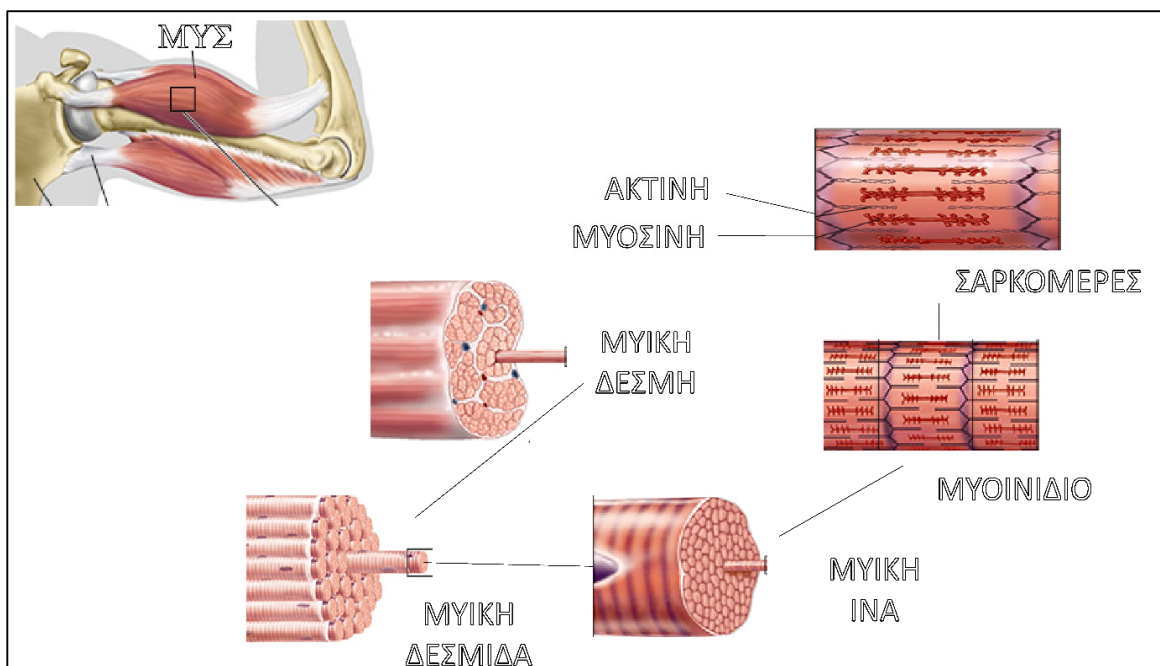
Οι μύες αποτελούνται από καλά διευθετημένες σε ομάδες και κατάλληλα προσανατολισμένες στο χώρο γραμμωτές μυϊκές ίνες και συνδετικό ιστό ο οποίος τις περιβάλλει. Συγκεκριμένα η κάθε μυϊκή ίνα περιβάλλεται από χαλαρό συνδετικό ιστό το ενδομύιο. Συναθροίσεις μυϊκών ινών σε παράλληλη διάταξη σχηματίζουν τις δεσμίδες τις οποίες περιβάλλει το επιμύιο ενώ το σύνολο των δεσμίδων περιβάλλεται από το περιμύιο και αποτελεί ουσιαστικά τη γαστέρα των μυών. Η διάταξη του μυ φαίνεται σχηματικά στην **Εικόνα 1**. Τα σημεία πρόσφυσης των μυϊκών στοιχείων στα οστά ή στα σημεία γίνεται με τη συμμετοχή ειδικών σχηματισμών κολλαγονώδους συνδετικού ιστού τους τένοντες. (4). Οι μύες περιέχουν, επίσης, αιμοφόρα αγγεία λεμφαγγεία και νεύρα τόσο για εκούσια λειτουργία όσο και του αυτόνομου νευρικού συστήματος (5).

Οι μυϊκές ίνες διαχωρίζονται σε δύο βασικούς τύπους, ανάλογα με την ταχύτητα συστολής τους. Η ταχύτητα συστολής της μυϊκής ίνας είναι ευθέως ανάλογη της σχετικής με το pH (pH αναφοράς μελέτης 9.4) δράσης της ATPάσης της μυοσίνης. Ενώ η κόπωση εξαρτάται από την οξειδοαναγωγική ικανότητα (αερόβια παραγωγή ενέργειας). Οι τύποι αυτοί είναι: τύπος I (βραδείας συστολής) και τύπος II (ταχείας συστολής) (1, 6).

**Τύπος I:** οι μυϊκές ίνες τύπου I έχουν κόκκινο χρώμα εξαιτίας της υψηλής περιεκτικότητας στην πρωτεΐνη μυοσφαιρίνη, που είναι υπεύθυνη για την μεταφορά οξυγόνου στα

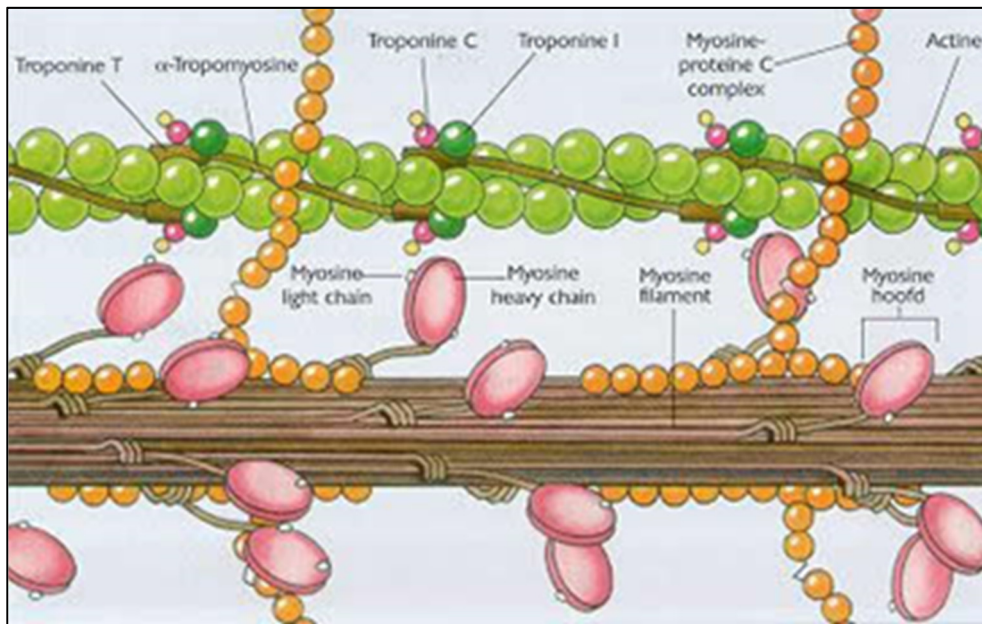
μιτοχόνδρια και για την αποθήκευση οξυγόνου στους μύες (1). Οι τύπου I ίνες παρουσιάζουν χαμηλή δραστηριότητα της ΑΤΡασης (σε pH 9.4), συστέλλονται βραδέως και έχουν μεγάλη οξειδωτική ικανότητα και μικρή γλυκολυτική ικανότητα (7). Τα παραπάνω μεταβολικά χαρακτηριστικά δίνουν στις μυϊκές ίνες τύπου I μεγαλύτερη αντοχή στην κόπωση.

**Τύπος II:** είναι άσπρες λόγω έλλειψης μυοσφαιρίνης, δεν έχουν μεγάλη αντοχή στην κόπωση αλλά φαίνεται να μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με τα ερεθίσματα που δέχεται ο οργανισμός (6, 7). Οι τύπου II διακρίνονται σε Τύπου ΙΙΑ οι οποίες έχουν μεγάλη δραστηριότητα της ΑΤΡάσης της μυοσίνης (σε pH 9.4), είναι ταχείας συστολής και έχουν μεγάλη ικανότητα για οξείδωση και γλυκόλυση, ιδιότητες που τις καθιστούν ανθεκτικές στην κόπωση *relatively resistant to fatigue*. Οι Τύπου ΙΙΒ ίνες έχουν και αυτές μεγάλη δραστηριότητα της ΑΤΡάσης (σε pH 9.4), συστέλλονται ταχέως αλλά έχουν χαμηλή οξειδωτική ικανότητα και σε αντίθεση υψηλή τη γλυκολυτική ικανότητα, ιδιότητες που ευθύνονται για την ταχεία κόπωσή τους.

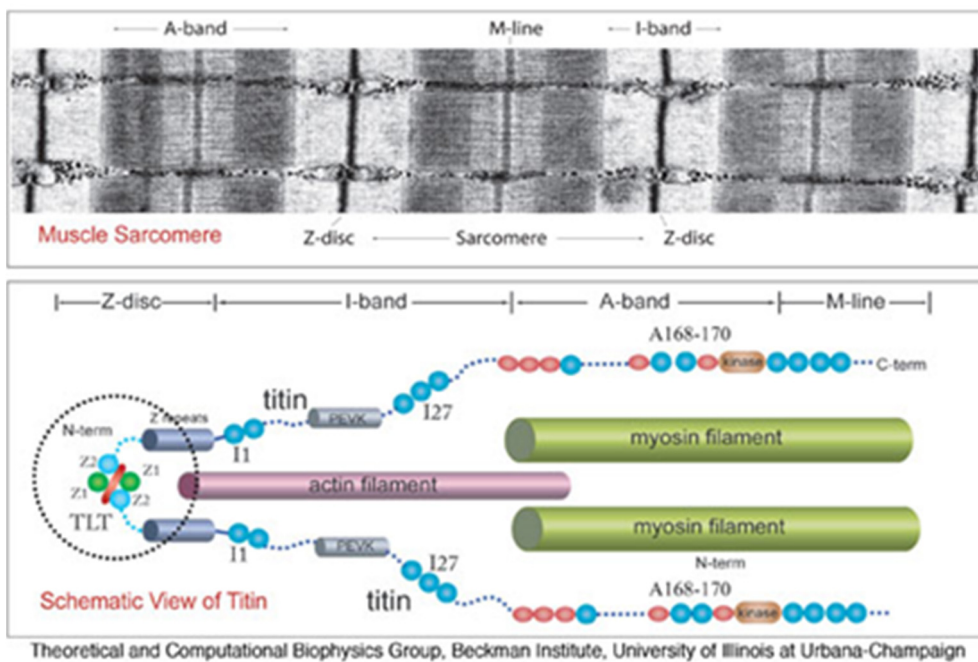


**Εικόνα 1.** Από το κύτταρο στο όργανο: Δομή ενός τυπικού μυ. Η θεμέλια οργανική μονάδα του μυ ξεκινά σε κυτταρικό επίπεδο από το σαρκομερίδιο (σαρκομερές). Η παράλληλη διάταξη των σαρκομερίων σχηματίζει το μυοϊνίδιο, δομική μονάδα του επόμενου σχηματισμού της Μυϊκής ίνας. Οι μυϊκές ίνες διατάσσονται παράλληλα μεταξύ τους. Οι μυϊκές ίνες διατάσσονται παράλληλα μεταξύ τους σε ομάδες και διαμορφώνουν τις μυϊκές δεσμίδες. Στη συνέχεια οι μυϊκές δεσμίδες σε διάταξη και αυτές παράλληλη μεταξύ τους και ως προς τον επιμήκη άξονα του μυ, ομαδοποιούνται και λαμβάνουν την τελική μορφή του μυ. (Προσαρμοσμένο από: Encyclopaedia Britannica (2015)).





**Εικόνα 2.** Σχηματική απεικόνιση της σύνδεσης των βασικών πρωτεϊνών του σαρκομερίου. Οι κεφαλές της μυοσίνης συνδέονται στις θέσεις που έχουν αποκαλύψει οι τροπονίνες πάνω στα νημάτια της ακτίνης, ενεργητική διαδικασία που πραγματοποιείται με την κατανάλωση ATP.



**Εικόνα 3.** Το σαρκομερίδιο σε απεικόνιση από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο και η σχηματική δομή του. Διαγράφονται οι ζώνες των νημάτων. Οι Z-δίσκοι αντιστοιχούν στα όρια του κάθε σαρκομερίου, η γραμμή M στο κέντρο συμμετρίας των νημάτων της μυοσίνης. Οι ζώνες A και I αντιστοιχούν στο μήκος των νημάτων μυοσίνης και ακτίνης αντίστοιχα. Το μόριο της τιτίνης ξετυλίγεται σαν ελατήριο και διατηρεί τη σταθερότητα των νημάτων μυοσίνης (ευθύνεται για την παθητική ελαστικότητα των μυών) ενώ η νεμπουλίνη σταθεροποιεί και καθορίζει τα νημάτια ακτίνης.

## 1.2. ΟΙ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ ΤΩΝ ΣΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΜΥΩΝ

Σε μεγάλο ποσοστό, σχεδόν 70-80%, ανευρίσκονται στους μύες η ακτίνη και η μυοσίνη, που είναι οι συσταλτές πρωτεΐνες των μυϊκών ινών. Σημαντικό ρόλο έχουν, επίσης, οι ρυθμιστικές πρωτεΐνες, τροπονίνη και η τροπομυοσίνη, καθώς και η τιτίνη και νεμπουλίνη (4). Η **Εικόνα 2** και η **Εικόνα 3** αντιπροσωπεύουν σχηματικά τη σύνδεση των βασικών πρωτεϊνών του σαρκομερίου και τους επιμέρους ρόλους τους.

*Ακτίνη:* είναι η βασική πρωτεΐνη των λεπτών νηματίων, η οποία πολυμερίζεται προκειμένου να συγκροτήσει τα ομώνυμα νημάτια. Στους ανθρώπινους σκελετικούς μύες εκφράζονται δύο ισομορφές της ακτίνης, η α-σκελετική και α- καρδιακή, που διαφέρουν μόνο κατά τέσσερα αμινοξέα (8).

*Μυοσίνη:* Έχουν προσδιοριστεί δεκατρείς τύποι μυοσίνης. Ο τύπος μυοσίνης στους μύς είναι η μυοσίνη II, που βρίσκεται σε αφθονία στους σκελετικούς μύες (9). Η μυοσίνη II αποτελείται από δύο βαριές αλυσούς και τέσσερις ελαφρές αλυσούς. Οι ελαφρές αλυσοί και τα N-τελικά των βαρέων αλυσών συνενώνονται και σχηματίζουν τις στρογγυλές κεφαλές. Αυτές οι κεφαλές περιέχουν μια θέση δεσμευτική της ακτίνης και μια καταλυτική θέση που υδρολύει την ATP. Είναι η βασική πρωτεΐνη που προκαλεί συστολή των μυών (4).

*Τροπονίνη:* είναι μια οικογένεια πρωτεϊνών που ανευρίσκεται σε μυο-σκελετικά και μυο-καρδιακά ινίδια. Είναι σύμπλοκο 3 πρωτεϊνικών υπομονάδων, της τροπονίνης C (το ασβέστιο-δεσμευτικό συστατικό), της τροπονίνης I (το ανασταλτικό συστατικό) και της τροπονίνης T (το συστατικό που δεσμεύει την τροπομυοσίνη) (9). Η τροπονίνη συμμετέχει στην διαδικασία της μυϊκής συστολής και στην παραγωγή ενέργειας, καθώς επίσης και στην ρύθμιση της σύνδεσης ακτίνης-μυοσίνης (4).

*Τροπομυοσίνη:* είναι μακριά πολυπεπτιδική αλυσίδα, δεσμεύει τις ίνες της ακτίνης στους υποδοχείς της μυοσίνης, και αναστέλλει την επίδραση ακτίνης – μυοσίνης. Η τροπονίνη και η τροπομυοσίνη ελέγχουν την σύνδεση ακτίνης – μυοσίνης κατά την μυϊκή σύσπαση (9).

*Τιτίνη (titin):* γνωστή και ως κονενκτίνη (connectin), είναι η μεγαλύτερη σε μέγεθος γνωστή πρωτεΐνη του ανθρώπινου σώματος<sup>1</sup> και δημιουργείται από το μεγαλύτερο γνωστό πολυπεπτίδιο που κωδικοποιείται από το γονίδιο TTN. Το μόριο της έχει μάκρος περίπου

---

<sup>1</sup><http://www.ks.uiuc.edu/Research/z1z2/>

1 $\mu$ m. Παρά το μέγεθος της, η δομή της είναι σχετικά απλή. Σχηματίζεται από 244 επιμέρους πρωτεϊνικά πεδία τα οποία αναδιπλώνονται όταν το σύστημα ακτίνης μυοσίνης είναι σε χάλαση και εκπτύσσονται όταν συμβαίνει σύσπαση (10). Η κύρια λειτουργία της είναι η σύνδεση και συγκράτηση στις θέσεις τους των νηματίων της μυοσίνης με συνέπεια την ιδιότητα της παθητικής ελαστικότητας του συνολικού μυ (11, 12). Είναι αρκετά ελαστική και το μήκος της μπορεί να κυμανθεί από 0,1 $\mu$ m έως μερικά microns (10).

*Νεμπουλίνη (nebulin)*: (**Εικόνα 4**) με μοριακό βάρος που αγγίζει τα 600–900 kDa είναι μία γιγάντια πρωτεΐνη, που εκφράζεται στους σκελετικούς μύες, και συγκεκριμένα στο σαρκομερές, καθ' όλο το μήκος των λεπτών νηματίων (13). Το κοινό μήκος των λεπτών νηματίων και των μορίων νεμπουλίνης ενισχύει την άποψη ότι η νεμπουλίνη καθορίζει το τελικό μήκος των λεπτών νηματίων. Χωροταξικά είναι ενσωματωμένη με άλλες πρωτεΐνες στα λεπτά νημάτια τα οποία περιέχουν ακτίνη. Ευθύνεται για τη συγκράτηση και την ευθυγράμμιση των νηματίων ακτίνης συμβάλλοντας στη δομική ακεραιότητα του σαρκομερίου (14), και επηρεάζει την παθητική τάση και την ακαμψία των κυττάρων (4). Δεν είναι όμως απλώς μία δομική πρωτεΐνη, αλλά επίσης ελέγχει και την μυϊκή συστολή μέσα από τη ρύθμιση της αλληλεπίδρασης ακτίνης -μυοσίνης, αναστέλλοντας τη δραστηριότητα της ATPάσης με μηχανισμό ασβεστίου- καλμοδουλίνης (15-17).



**Εικόνα 4.** Σχηματική απεικόνιση του μορίου νεμπουλίνης.

### 1.3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΣΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΜΥΩΝ

Οι σκελετικοί μύες εμπλέκονται σε πολλές λειτουργίες του οργανισμού. Μερικές από αυτές είναι:

- α) Η διατήρηση της στάσης του σώματος

- β) Η παραγωγή κίνησης – δραστηριότητας
- γ) Η θερμορρύθμιση
- δ) Η ενεργειακή ομοιόσταση
- ε) Ο μεταβολισμός των αμινοξέων (3).

#### 1.4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Για την εκτέλεση των παραπάνω λειτουργιών αλλά κυρίως για την μυϊκή συστολή, οι μύες χρειάζονται ενέργεια. Κατά την μυϊκή συστολή η χημική ενέργεια μετασχηματίζεται σε μηχανική ενέργεια, όπου δημιουργείται ένας μηχανισμός ολίσθησης των νηματίων της **ακτίνης** προς τα νημάτια της **μυοσίνης**, στον οποίο συμμετέχουν και άλλες πρωτεΐνες (18). Την ενέργεια αυτή την παρέχει το ATP, όταν υδρολύεται σε ADP (7). Η παραγωγή ATP γίνεται με μια ενζυμική διεργασία, την γλυκόλυση. Η γλυκόλυση χωρίζεται σε αερόβια ή αναερόβια, ανάλογα με την παρουσία ή απουσία οξυγόνου, αντίστοιχα (18).

Οι κυρίαρχες αναερόβιες οδοί για την αναγέννηση του ATP είναι η αποικοδόμηση της φωσφοκρεατίνης (PCr) και η αποικοδόμηση του γλυκογόνου των μυών σε ιόντα γαλακτικού οξέος και ιόντα υδρογόνου. Η αποικοδόμηση της PCr γίνεται μέσω της κρεατινικής κινάσης ( $PCr + ADP \leftrightarrow Cr + ATP$ ). Η αποικοδόμηση του γλυκογόνου ρυθμίζεται από τη φωσφορυλάση του γλυκογόνου, η οποία υπάρχει σε δύο τύπους: φωσφορυλιωμένη και μη φωσφορυλιωμένη. Μια μικρή συνεισφορά μπορεί επίσης να προέλθει από την μυοκινάση ( $2 ADP \leftrightarrow ATP + AMP$ ).

Ο οξειδωτικός μεταβολισμός των υδατανθράκων και των λιπιδίων είναι τα κατ' εξοχήν συστήματα παραγωγής ATP κατά την παρατεταμένη υπομέγιστη άσκηση. Το κύριο υπόστρωμα υδατανθράκων για τον αερόβιο μεταβολισμό είναι το μυϊκό γλυκογόνο κατά τη βραχυπρόθεσμη και την παρατεταμένη άσκηση, αλλά η συμβολή της εξωκυτταρικής γλυκόζης στην οξειδωτική παραγωγή του ATP αυξάνεται με τη διάρκεια της άσκησης. Η ρύθμιση της πρόσληψης γλυκόζης από τον μυ κατά τη διάρκεια της άσκησης δεν είναι πλήρως κατανοητή, αλλά είναι σαφές ότι συμβαίνει μέσω μιας οδού ανεξάρτητης από την ινσουλίνη. Η σχετική συμβολή των δύο αυτών πηγών εξαρτάται από την ένταση της άσκησης. Ένα επιπλέον υπόστρωμα για τον αερόβιο μεταβολισμό αποτελούν τα αμινοξέα που προέρχονται από την αποικοδόμηση των πρωτεϊνών του μυ, αλλά αυτός ο τρόπος συμβάλλει ελάχιστα στον συνολικό μεταβολισμό ενέργειας (19).

Γενικά, η ρύθμιση της συγκέντρωσης ATP κατά την διάρκεια της άσκησης περιέχει δύο διαδικασίες:

1. Κατάλυσης ATP για την παραγωγή ενέργειας για την μυϊκή συστολή, και
2. Σύνθεσης ATP, για να διατηρηθούν σταθερά τα επίπεδα του (20).

### 1.5. ΑΠΟΠΤΩΣΗ

Η απόπτωση είναι ο προγραμματισμένος θάνατος των κυττάρων στα διάφορα οργανικά συστήματα του ανθρώπινου σώματος, που προέρχεται από ένα καλά συντονισμένο σύστημα διεργασιών (21). Παίζει βασικό ρόλο στην διατήρηση της ομοιοστασίας των ιστών (22). Η βασική διαφορά της απόπτωσης από τον κυτταρικό θάνατο είναι ότι δεν προκαλεί φλεγμονή και καταστροφή των παρακείμενων ιστών, αλλά αντίθετα επιτρέπει στα κύτταρα να εξαφανίζονται χωρίς να αφήνουν ίχνη (21).

Οι κασπάσες παίζουν κεντρικό ρόλο στον μηχανισμό της απόπτωσης, καθώς είναι οι κύριοι εκτελεστές της απόπτωσης και στη δράση τους οφείλονται οι περισσότερες από τις μορφολογικές αλλαγές που παρατηρούνται στα κύτταρα που αποπίπτουν. Είναι πρωτεάσες κυστεΐνης με υψηλή ειδικότητα, βρίσκονται στα κύτταρα με την μορφή ανενεργών προενζύμων και μόλις ενεργοποιηθούν έχουν τη δυνατότητα ενεργοποίησης και άλλων προκασπασών, ξεκινώντας έτσι μια αλληλουχία ενεργοποιήσεων. Με αυτόν τον τρόπο ενισχύουν το αποπτωτικό σήμα και επιταχύνουν τον κυτταρικό θάνατο. Μέχρι σήμερα έχουν ταυτοποιηθεί 17 είδη κασπασών.

Δύο είναι τα κύρια σηματοδοτικά μονοπάτια της απόπτωσης, το ενδογενές και το εξωγενές, τα οποία φαίνεται πως συνδέονται μεταξύ τους καθώς μόρια του ενός επηρεάζουν το άλλο (23).

*Ενδογενές μονοπάτι:* Στο ενδογενές μονοπάτι, τα αποπτωτικά σήματα προέρχονται από το ενδοκυττάριο και εξωκυττάριο περιβάλλον, μετά από την επίδραση διαφόρων ερεθισμάτων, και δρουν απευθείας στα στοιχεία του κυττάρου ξεκινώντας από τα μιτοχόνδρια (24). Τα ερεθίσματα που σηματοδοτούν την ενδογενή απόπτωση μπορεί να είναι είτε στατιστικά σημαντικά είτε αρνητικά. Στα αρνητικά συμπεριλαμβάνονται η απουσία συγκεκριμένων αυξητικών παραγόντων, ορμονών και κυτταροκινών και μπορεί να οδηγήσει στην αδυναμία καταστολής του κυτταρικού θανάτου προάγοντας την απόπτωση. Αντίθετα, ερεθίσματα όπως η ακτινοβολία, οι τοξίνες, η υποξία, η υπερθερμία, οι ιογενείς λοιμώξεις, το οξειδωτικό στρες δρουν απευθείας στην απόπτωση αυξάνοντας τον ρυθμό της (8). Όλα αυτά τα

ερεθίσματα επιδρούν αρχικά στα μιτοχόνδρια του κυττάρου, με αποτέλεσμα την απελευθέρωση στο κυτταρόπλασμα μεταξύ άλλων πρωτεϊνών και του κυτοχρώματος c.78 Το κυτόχρωμα c συνδέεται και ενεργοποιεί το μόριο Araf-1 καθώς και την προκασπάση-9 οδηγώντας στο σχηματισμό του αποπτωτικού σώματος. Το τελικό αποτέλεσμα είναι η ενεργοποίηση της κασπάσης-9 που ανήκει στις εναρκτήριες κασπάσες (23).

*Εξωγενές μονοπάτι:* Στο εξωγενές μονοπάτι η απόπτωση επιτυγχάνεται μέσω ειδικών διαμεμβρανικών υποδοχέων. Οι κυτταρικοί αυτοί υποδοχείς θανάτου ανήκουν στην υπερ-οικογένεια των TNF υποδοχέων κι έχουν εξωκυττάριας περιοχές πλούσιες σε κυστεΐνη και μια κυτταροπλασματική περιοχή 80 αμινοξέων που ονομάζεται «περιοχή θανάτου» (death domain). Αυτή η περιοχή θανάτου παίζει βασικό ρόλο στη μεταβίβαση του αποπτωτικού σήματος από την κυτταρική επιφάνεια στο εσωτερικό του κυττάρου (8). Τα πιο αντιπροσωπευτικά μοντέλα του εξωγενούς μονοπατιού της απόπτωσης και όλων των διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα είναι αυτά των FasL/FasR και TNF-a/ TNFR1. Αμέσως μετά την σύνδεση του αντίστοιχου μορίου- συνδέτη (ligand) στον υποδοχέα, ειδικές κυτταροπλασματικές πρωτεΐνες συνδέονται με την αντίστοιχη περιοχή θανάτου του υποδοχέα (24).

Ο ρόλος της απόπτωσης είναι πολύ σημαντικός, πρόκειται για μηχανισμό ομοιόστασης που διατηρεί τον κυτταρικό πληθυσμό των ιστών και κατέχει σημαντικό ρόλο στην διαδικασία της ανακατασκευής. Με την πάροδο της ηλικίας τα κύτταρα του οργανισμού φθείρονται με ταχύτερους ρυθμούς και απομακρύνονται με την απόπτωση, πιθανόν λόγω του οξειδωτικού στρες. Είναι πολύ σημαντικό ο μηχανισμός της απόπτωσης να είναι τέλεια ρυθμισμένος καθώς οποιαδήποτε απόκλιση στον ρυθμό του κυτταρικού θανάτου μπορεί να οδηγήσει σε παθολογικές καταστάσεις (8).

### *1.6. ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΓΗΡΑΝΣΗ ΤΩΝ ΣΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΜΥΩΝ*

Η διαδικασία της γήρανσης συνοδεύεται από δομικές και λειτουργικές αλλαγές σε όλα τα συστήματα του ανθρωπίνου οργανισμού. Το ίδιο συμβαίνει και με τους σκελετικούς μύες. Έχει παρατηρηθεί ότι οι μύες γίνονται πιο μικροί, πιο αδύναμοι και πιο αργοί (25). Αυτό συμβαίνει λόγω της μείωσης των μυϊκών ινών τόσο σε μέγεθος όσο και σε αριθμό. Όπως έχει αποδειχθεί σε διάφορες μελέτες περισσότερο επηρεάζονται οι μυϊκές ίνες τύπου II, αρχίζοντας από την ενηλικίωση (26). Οφείλεται, κυρίως, στην ηλικιο-εξαρτώμενη μειωμένη ανακατασκευή των κινητικών μονάδων που έχει σαν αποτέλεσμα την απονεύρωση των μυϊκών ινών τύπου II (27).

Μια άλλη αιτία είναι το γεγονός ότι κατά την γήρανση, ο αριθμός των κυττάρων δορυφόρων μειώνεται καθώς επίσης μειώνεται και η ικανότητα τους να ανακτούνται, με μεγαλύτερη μείωση στις ίνες τύπου II εν συγκρίσει με τις τύπου I. Τα δορυφορικά κύτταρα είναι μυογενή βλαστικά κύτταρα που έχουν την ικανότητα να διαφοροποιούνται σε νέες μυϊκές ίνες και σε νέα δορυφορικά κύτταρα εάν ενεργοποιηθούν κατά την διάρκεια της διαδικασίας αναγέννησης (28). Η μείωση αυτή οφείλεται σε αλλαγές που συμβαίνουν κατά την γήρανση. Αφορά αλλαγές 1) στον πολλαπλασιασμό, 2) στην ανταπόκριση του ερεθίσματος του πολλαπλασιασμού και 3) στην αναπλήρωση των εφεδρειών των δορυφορικών κυττάρων (29).

Έχει αποδειχθεί σε πολλές μελέτες ότι η συγκέντρωση της μυοσίνης, της σημαντικότερης κινητικής πρωτεΐνης των μυών, είναι μειωμένη στους ηλικιωμένους, με αποτέλεσμα την χαμηλή ικανότητα παραγωγής δύναμης κατά περιοχή συσταλτικού ιστού (30). Αυτό φαίνεται ότι οφείλεται κυρίως στα μακρότερα σε μέγεθος μιτοχόνδρια που έχουν παρατηρηθεί στους ηλικιωμένους (31). Τα γηρασμένα μιτοχόνδρια φαίνεται να παίζουν σημαντικό ρόλο στην διαδικασία της γήρανσης των σκελετικών μυών. Η διαδικασία της γήρανσης διαμεσολαβείται από έναν φαύλο κύκλο γεγονότων που τελικά οδηγούν σε κυτταρική γήρανση, με κεντρικό στοιχείο την αύξηση του οξειδωτικού στρες, που μεσολαβείται από αυξημένη παραγωγή δραστικών μορφών οξυγόνου (Reactive Oxygen Species (ROS)) και μειωμένη οξειδωτική ικανότητα. Η αλυσίδα μεταφοράς ηλεκτρονίων θεωρείται ο κύριος παραγωγός ROS στους σκελετικούς μύες. Τα ROS που παράγονται από τα μιτοχόνδρια παραμένουν σε σχετικά υψηλά επίπεδα στο μιτοχονδριακό πλέγμα. Η σχέση οξειδωτικού στρες και γήρανσης έχει αποδειχθεί από έρευνες στις οποίες έχουν αναφερθεί υψηλά επίπεδα τουλάχιστον ενός αντιοξειδωτικού παράγοντα σε μελετημένους σκελετικούς μύες ηλικιωμένων (32).

Γενικότερα, η γήρανση των σκελετικών μυών επηρεάζει σε μεγαλύτερο βαθμό τον κατώτερο κορμό σε σχέση με τον ανώτερο, τους εκτείνοντες μύες αντί τους καμπτήρες, καθώς επίσης παρατηρείται μεγαλύτερη μείωση στην μυϊκή δύναμη από ότι στην μυϊκή μάζα (26). Η γήρανση των σκελετικών μυών έχει αρκετές αρνητικές επιπτώσεις, όπως αυξημένη φλεγμονώδη αντίδραση, μειωμένη αναβολική σηματοδότηση, αυξημένη απόπτωση, επηρεασμένη μυογενετική ανταπόκριση και μειωμένη μιτοχονδριακή λειτουργία (33).





## 2. ΤΟ ΤΡΑΥΜΑ

Ο τραυματισμός του ανθρώπινου σώματος, στο σύνολο των αιτιών του (από τον απλό τυχαίο τραυματισμό του ενός ανθρώπου μέχρι το επίπεδο του ταυτόχρονου τραυματισμού πληθυσμών όπως συμβαίνει σε εμπόλεμες καταστάσεις), αποτελεί ένα από τα συχνότερα αίτια θνητότητας και νοσηρότητας της σημερινής εποχής, (την πέμπτη κατά σειρά αίτια) Παρά το γεγονός ότι την τελευταία δεκαετία έχει παρουσιάσει φθίνουσα στατιστική πορεία συνεχίζει να διατηρεί την ίδια θέση στους πίνακες νοσηρότητας και θνητότητας, στοιχείο το οποίο τροφοδοτεί τη σύγχρονη επιστημονική κοινότητα με ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον. Το κοινωνικό και οικονομικό κόστος της αντιμετώπισής του απορροφά σημαντικό μέρος των κρατικών δαπανών γεγονός το οποίο επιβάλλει ο τραυματισμός να τυγχάνει αντικείμενο ευρείας έρευνας (34). Επόμενο λοιπόν είναι να έχουν γραφτεί πολλά γύρω από το τραύμα σε όλες του τις διαστάσεις προκειμένου να διαφωτιστεί στο μέγιστο δυνατό η φυσιολογία του και να αποσαφηνιστούν οι βέλτιστες πρακτικές αντιμετώπισής του.

Ως τραύμα ορίζεται η εφαρμογή εκείνου του ποσού βίας και ενέργειας οποιασδήποτε μορφής στο ανθρώπινο σώμα που έχει ως αποτέλεσμα τη λύση και καταστροφή ιστών οπουδήποτε στο σώμα σε ποικίλο βαθμό και έκταση . Η διακύμανση του τραύματος εκτείνεται από το επίπεδο των απλών εκδορών, πχ μια απλή χωρίς βία πτώση από δίκυκλο, μέχρι τις σοβαρές, απειλητικές κακώσεις τόσο των μελών όσο και των σπλάγγων με κορυφαία εκδήλωση το θάνατο, όπως συμβαίνει στα ατυχήματα υψηλής ενέργειας, σύγκρουση με μεγάλη ταχύτητα, εκσφενδονισμός σε τροχαίο ατύχημα, πτώση από μεγάλο ύψος και άλλες καταστάσεις. Η ταξινόμηση του τραυματισμού, ή αλλιώς του τραύματος, εξαρτάται από τα κριτήρια τα οποία χρησιμοποιούνται ανάλογα με τον άξονα μελέτης που επιλέγεται κάθε φορά. Συνηθέστερα το τραύμα διακρίνεται με βάση το αίτιο πρόκλησής του και τη βαρύτητα- έκταση η οποία εκφράζεται με το βαθμό νοσηρότητας, αναπηρίας και θνητότητας που προκαλεί στα εκάστοτε θύματα, τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε μαζικό με αναφορές σε φυσικές ή ανθρώπινες καταστροφές.

Όσον αφορά τα αίτια, κυρίως λόγω συχνότητας, βασικότερα είναι τα τροχαία ατυχήματα, τόσο με δίκυκλα όσο και με αυτοκίνητα, οι παρασύρσεις πεζών από διερχόμενα οχήματα, οι πτώσεις από ύψος, οι κακόβουλες πράξεις- πυροβολισμοί, μαχαιρώματα, ξυλοδαρμοί, οι βалиστικές κακώσεις- τραυματισμοί από πυροβόλα όπλα είτε από ατύχημα είτε σε εμπόλεμη κατάσταση είτε από πρόθεση, τα τραύματα από νήσσοντα και τέμνοντα όργανα- μαχαίρια ψαλίδια, πριόνια κλπ. , εργατικά ατυχήματα-, τα εγκαύματα –θερμικά και χημικά, αλλά και

οι φυσικές καταστροφές όπως σεισμοί, καταπλακώσεις, κατολισθήσεις και οι πολεμικές και τρομοκρατικές ενέργειες. Η βασική βέβαια διάκριση σε όλα αυτά τα είδη πέρα από το αίτιο σαν ποιότητα έχει να κάνει με την ποσότητα της ενέργειας που εκλύεται και προκαλεί τον τραυματισμό με τις διάφορες εκφάνσεις του (35).

Όταν συμβαίνει ένας τραυματισμός στο ανθρώπινο σώμα παρατηρείται μια διαταραχή στη φυσιολογική λειτουργία του οργανισμού. Το σημείο του τραυματισμού υφίσταται μεταβολή στην ανατομική του δομή τόσο σε κυτταρικό επίπεδο όσο και σε ιστικό. Εκλύονται ουσίες από την καταστροφή των κυττάρων που δέχτηκαν την ενέργεια που προκαλούν την αντίδραση στο τραύμα κινητοποιώντας μηχανισμούς φλεγμονής και τελικά επούλωσης. Στην οξεία φάση και ανάλογα της βαρύτητας του τραύματος μπορεί να παρατηρηθούν μόνο τοπικά φαινόμενα (πόνος, θερμότητα ερυθρότητα, αιματώματα, αιμορραγία) και όταν η έκταση του τραύματος είναι μεγάλη ή επηρεάζει πάνω από ένα όργανα προκαλεί συστηματικές αντιδράσεις όπως υπόταση, σοκ και διαταραχές πήξεως. Στην όλη αντίδραση του οργανισμού συμμετέχει στο έπακρο το νευρικό σύστημα, κεντρικό και περιφερικό, με αποστολή την ανάγνωση του περιβάλλοντος, του μεγέθους της βλάβης και την επεξεργασία των βιολογικών πληροφοριών με σκοπό το σχεδιασμό των κατάλληλων αντιδράσεων. Σε αυτές μπορεί κανείς να συμπεριλάβει τις αντιδράσεις του αυτόνομου νευρικού συστήματος, πχ ταχυκαρδία, υπέρταση ή υπόταση, αγγειοσύσπαση αναλόγως το αίτιο, αλλά και τις σύνθετες αντιδράσεις σε ένα τραύμα που έχουν να κάνουν με τη συμπεριφορά του ανθρώπου όταν βρίσκεται σε κατάσταση τραυματισμού, αίσθημα άγχους, ανησυχίας, απροθυμία μετακίνησης, αϋπνία, υπερένταση. Σε όλες αυτές τις αντιδράσεις ρόλο κλειδί έχει ο τρόπος επικοινωνίας σώματος με το κεντρικό νευρικό σύστημα, μια επικοινωνία που γίνεται κυρίως μέσα από τη δράση των νευροδιαβιβαστών τόσο στα κλειστά (που χρησιμοποιούν το νευρικό ιστό ως μέσο μεταφοράς) νευρωνικά κυκλώματα όσο και μέσω, ενός αν θελήσει κάποιος να το ονομάσει ως ανοικτό (που χρησιμοποιεί το αίμα ως μέσο μεταφοράς) σύστημα επικοινωνίας αυτό των ορμονών όπως οι κατεχολαμίνες, οι μονοαμίνες εν γένει. Η βιοχημεία του τραύματος αποτελεί ένα εξαιρετικά γοητευτικό και περίπλοκο γεγονός το οποίο παρουσιάζει ιδιαιτερότητες στη μελέτη του, μεταξύ άλλων γιατί όλα εξελίσσονται ταχέως και απαιτείται συντονισμός των εμπλεκόμενων σε μια μελέτη για να υπάρξει η μέγιστη δυνατή άντληση πληροφοριών. Στο τραύμα ο χρόνος είναι ζωή και η σπατάλη του απώλεια.

Σχετικά με την αντιμετώπισή του το τραύμα τις περισσότερες φορές επιβάλλει άμεση παρέμβαση και αντιμετώπιση. Ο χρόνος που υπάρχει είναι πολύτιμος και λιγιστός με

αποτέλεσμα η σπατάλη του σε οποιοδήποτε επίπεδο από τον τόπο του ατυχήματος μέχρι το οριστικό χειρουργείο ή την οριστική θεραπεία να αυξάνει κατακόρυφα τις συνέπειές του και τη βαρύτητα των κακώσεων. Για παράδειγμα η καθυστερημένη αναγνώριση, και επομένως η έγκαιρη αντιμετώπιση, μιας αιμορραγίας που δεν αυτοπεριορίζεται οδηγεί στο θάνατο, ενώ σε έγκαιρη παρέμβαση διασώζεται η ζωή. Η παρατήρηση αυτή ήταν που οδήγησε στην αναζήτηση εργαλείων διαχείρισης του τραύματος και ορισμού προτεραιοτήτων για την καλύτερη δυνατή αντιμετώπισή του και τη διάσωση περισσότερων ανθρώπων.

## 2.1. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ

Η ανάγκη για γρήγορη διαλογή και αντιμετώπιση του τραύματος και ακόμη περισσότερο όταν αυτό αφορά μαζικά πληθυσμό οδήγησε την επιστημονική κοινότητα που ασχολείται με το τραύμα και τη διαχείρισή του να δημιουργήσει σύστημα βαθμολογίας με το οποίο να αποδίδεται με την πλέον συντομία και στον πλέον περιεκτικό βαθμό η παρούσα κατάσταση με το βέλτιστο τρόπο. Τα χαρακτηριστικά στα οποία βασίστηκε η δημιουργία της πλειοψηφίας αν όχι όλων των συστημάτων διαλογής χωρίζονται σε δύο μεγάλες ομάδες παραμέτρων, αυτής των ανατομικών παραμέτρων και αυτής των παραμέτρων της φυσιολογίας κατά το τραύμα.

Ιστορικά τα πρώτα δείγματα εμφάνισης διαλογής τραυματιών σημειώνονται από την εποχή του Ναπολέοντα κυρίως από τον *Dominique Jean Larrey* (8 July 1766-25 July 1842) Γάλλο χειρουργό της Μεγάλης Στρατιάς ο οποίος θεωρείται από τους θεμελιωτές της ιατρικής πολέμου και της διαλογής ή διεθνώς *τριάζ* (36). Η κεντρική ιδέα γύρω από την οποία αναπτύχθηκε η διαλογή από την πρώτη της μορφή τότε μέχρι και την πλέον εξελιγμένη μορφή που έχει σήμερα παραμένει η ίδια. Ουσιαστικά οι τρεις βασικές κατηγορίες που σχηματίζονται είναι αυτοί που θα επιζήσουν ανεξάρτητα από τη φροντίδα που θα λάβουν, αυτοί που θα αποβιώσουν ανεξάρτητα από τη φροντίδα που θα λάβουν και η τρίτη ομάδα της οποίας η επιβίωση εξαρτάται από το χρόνο και το είδος της φροντίδας που παρέχεται. Σκοπός της διαλογής είναι να εντοπίσει τα άτομα αυτής της ομάδας και να βελτιώσει το αποτέλεσμα. Για την υλοποίηση αυτού του μηχανισμού διαλογής η ιατρική κοινότητα του τραύματος δημιούργησε κατόπιν μελετών εργαλεία αξιολόγησης της ανατομικής και φυσιολογικής κατάστασης των τραυματιών βασισμένη στον βασικό αλγόριθμο του ABCDE (Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure), σχηματίζοντας τις τρεις βασικές ομάδες τραυματιών κόκκινο (ανάγκη άμεσης παρέμβασης), κίτρινο (ανάγκη παρέμβασης όχι άμεση), πράσινο (δυνατότητα αναμονής), μαύρο (διαπιστωμένος ή επικείμενος θάνατος, μη αναστρέψιμες θανατηφόρες καταστάσεις). Από τα πλέον εύχρηστα και διαδεδομένα

τόσο για λόγους μελέτης όσο και ταξινόμησης είναι τα ακόλουθα δύο: το Revised Trauma Score και το Injury Severity Score. Η διαδεδομένη χρήση τους όσο και η δυνατότητα που προσφέρουν για ποσοτικοποίηση του τραύματος αποτέλεσαν αίτιο επιλογής τους ως παράμετροι σύγκρισης στην παρούσα μελέτη (37).

## 2.2. REVISED TRAUMA SCORE (RTS)

Πρόκειται για ένα σύστημα βαθμολόγησης με βάση τη φυσιολογία που αναπτύσσεται στο ανθρώπινο σώμα κατά την εμφάνιση του τραύματος και το οποίο βρίσκει εφαρμογή στη διαλογή των τραυματιών (38). Σχετικά με το RTS λαμβάνεται υπόψη το άθροισμα τριών επιμέρους παραγόντων: του επιπέδου συνείδησης μέσω της κλίμακας Γλασκόβης GCS, της αρτηριακής πίεσης μετρούμενη σε mmHg, και της συχνότητας των αναπνοών μετρούμενη ανά λεπτό. Το RTS αποτελεί κριτήριο διαλογής και προτεραιότητας, εκφράζει δε τη λειτουργική κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο ασθενής, πόσο διατηρεί σε ικανό επίπεδο τις ζωτικές του λειτουργίες, πόσο αντιρροπεί τα τραύματά του και τις συνέπειες των ή αν δεν αντιρροπεί και η ζωή του διατρέχει άμεσο κίνδυνο. Το εύρος της βαθμολογίας κυμαίνεται από 0-12. Στο βασικότερο αλγόριθμο διαλογής που χρησιμοποιείται, το START (Simple Triage And Rapid Treatment), η διαβάθμιση των ασθενών με βάση το σκορ του RTS έχει ως εξής: το 12 χαρακτηρίζεται ο ασθενής που δύναται να περιμένει ιατρική φροντίδα, 11 το επείγον, and 3-10 ως άμεση ανάγκη (υπερ-επείγον). Η τιμή 3 ή και μικρότερη για το RTS σημαίνει θάνατο ή μη αναστρέψιμη θανατηφόρα κατάσταση. Αναλυτικά παρατίθεται πίνακας βαθμολογίας για το RTS στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1).

GCS	Βαθμοί	SBP	Βαθμοί	RR	Βαθμοί	GCS(κλίμακα Γλασκόβης)
15-13	4	>89	4	10-29	4	SBP(Συστολική Αρτηριακή Πίεση-ΣΑΠ)
12-9	3	76-89	3	>29	3	RR(Συχνότητα Αναπνοών)
8-6	2	50-75	2	6-9	2	
5-4	1	1-49	1	1-5	1	
3	0	0	0	0	0	

**Πίνακας 1.** Πίνακας βαθμολογίας RTS.

Υπενθυμίζεται ότι ο φυσιολογικός άνθρωπος εκτός κατάστασης στρες διατηρεί επίπεδο συνείδησης GCS 15, μέσο όρο αρτηριακή πίεση 120/80mmHg, και 12-16 αναπνοές το λεπτό. Οποιαδήποτε άλλο προφίλ ζωτικών αντικατοπτρίζει καταστάσεις παθοφυσιολογίας.

Το RTS score προκύπτει από το σταθμισμένο άθροισμα των επιμέρους βαθμολογιών των ανωτέρω παραμέτρων σύμφωνα με την παρακάτω εξίσωση (**Εξίσωση 1**):

Εξίσωση 1.  $RTS = 0.9368 \cdot GCS + 0.7326 \cdot SBP + 0.2908RR$ , Υπολογισμός του RTS Score (Glasgow Coma Scale, Systolic Blood, Pressure Respiratory).

Οι επιμέρους συντελεστές έχουν προκύψει από μεγάλες πληθυσμιακές μελέτες τραύματος. Οι τιμές του RTS κυμαίνονται από 0 έως 7.8408. Πρέπει να σημειωθεί δε, ότι η στάθμιση τίθεται υπέρ της κλίμακας Γλασκόβης μιας και αυτή αντικατοπτρίζει τη σοβαρότητα και την απειλή επιβίωσης που συνεπάγονται οι τραυματικές εγκεφαλικές βλάβες. Ωστόσο, υποεκτιμά τις πολυοργανικές βλάβες και τις σοβαρές μεταβολές στη φυσιολογία του τραυματία. Γενικά τιμή μικρότερη του 4 συνιστά ένδειξη για επείγουσα αντιμετώπιση του τραυματία σε εξειδικευμένο κέντρο τραύματος.

### 2.3. *INJURY SEVERITY SCORE (ISS)*

Πρόκειται για ένα σύστημα βαθμολογίας που βασίζεται στην ανατομική θέση των τραυμάτων. Το ISS συνιστά τρόπο έκφρασης της βαρύτητας και της έκτασης των κακώσεων με σκοπό τον προσδιορισμό της πρόγνωσης και έχει γραμμική σχέση με τη νοσηρότητα, θνητότητα και τη διάρκεια νοσηλείας αλλά και με τα άλλα συστήματα ποσοτικοποίησης τραύματος. Για τον υπολογισμό του έχει δημιουργηθεί ηλεκτρονικός αλγόριθμος, εύχρηστος και γρήγορος, σε μορφή εφαρμογής<sup>2</sup>.

Η βάση για το σχηματισμό του ISS υπήρξε η πρώτη κλίμακα βαθμολόγησης για τις επιμέρους περιοχές του σώματος ξεχωριστά με το διεθνές όρο AIS (Abbreviated Injury Scale). Το ανθρώπινο σώμα χωρίζεται σε 6 επιμέρους περιοχές ενδιαφέροντος με βάση την ανατομική περιγραφή. Για δε κάθε τμήμα σώματος αποδίδεται και μια βαθμολογία ανάλογη με τη βαρύτητα του τραυματισμού. Δημιουργούνται λοιπόν 6 επιμέρους περιοχές, κεφάλι-αυχέννας, πρόσωπο, θώρακας, κοιλιά, άκρα (άνω και κάτω) και δέρμα με την κάθε μία περιοχή να έχει μια ανεξάρτητη AIS βαθμολογία. Η κάθε επιμέρους περιοχή μπορεί να λάβει βαθμολογία από 0 έως 6, με το 0 να αντιστοιχεί σε απουσία τραυματισμού, το 1 σε ελάχιστο ελαφρύ (minor), το 2 σε μέτριο (moderate), το 3 σε σοβαρό (serious) τραυματισμό, το 4 σε πολύ σοβαρό (severe), το 5 σε κρίσιμο για τη ζωή (critical) και το 6 σε μη βιώσιμο τραυματισμό. Οι ενδιάμεσες τιμές είναι ευθέως ανάλογες του μεγέθους του τραύματος. Σχηματίζονται λοιπόν έξι ξεχωριστές τιμές AIS για την κάθε περίπτωση τραυματία. Για τον

---

<sup>2</sup> [www.trauma.org](http://www.trauma.org)

υπολογισμό του ISS λαμβάνεται το άθροισμα των τετραγώνων των επί μέρους βαθμολογιών των τριών συστημάτων με τις βαρύτερες κακώσεις, οι μεγαλύτερες δηλαδή βαθμολογίες. Εάν έστω και μία περιοχή βαθμολογηθεί με 6 τότε αυτομάτως το συνολικό σκορ γίνεται 75 και ο ασθενής χαρακτηρίζεται μη βιώσιμος. Η διακύμανσή του έχει εύρος από 0 έως 75. Βαθμολογία μεγαλύτερη ή ίση του 15 ορίζει το μείζον τραύμα. (39).

Ωστόσο τα όρια που καθορίζουν το μείζον τραύμα μπορούν να μεταβληθούν ανάλογα με το ηλικιακό προφίλ των ασθενών, διαφοροποιείται αν μελετώνται παιδιατρικοί ασθενείς. Οφείλεται δε να σημειωθεί ότι παρά τον χαρακτηρισμό του ως gold standard στη μελέτη και ταξινόμηση του τραύματος εμπεριέχει, λόγω της δομής του, ποσοστό σφάλματος και υπό ή υπέρ-αξιολόγησης των τραυματισμών με αποτέλεσμα ασθενείς σοβαρά τραυματισμένοι σε ένα ή μέτρια σε δύο συστήματα να ταξινομούνται λανθασμένα σε σχέση με τη βαρύτητα των κακώσεων και τη πιθανότητα επιβίωσης και την έκταση της νοσηρότητας (39).

#### 2.4. *TRAUMA AND INJURY SEVERITY SCORE (TRISS)*

Και για τα δύο προηγούμενα συστήματα η βαθμολογία είναι ευθέως ανάλογη της βαρύτητας. Παρά την τεράστια συμβολή αυτών των δυο εργαλείων στην αξιολόγηση του τραύματος υπάρχουν όμως περιπτώσεις που δεν αντικατοπτρίζονται στο μέγιστο δυνατό με μόνη την θεώρηση των δύο αυτών εργαλείων. Οφείλουμε να αναφερθεί ότι ούτε το RTS ούτε το ISS λαμβάνουν υπόψη την ηλικία του τραυματία, μια βασική παράμετρο που ενέχει καίριο ρόλο στην πιθανότητα επιβίωσης από το τραύμα του εκάστοτε ανθρώπου. Ο συγκερασμός των δύο ανωτέρω συστημάτων απέδωσε ένα επόμενο και περιεκτικότερο σύστημα αξιολόγησης του τραύματος το TRISS. Πρόκειται για ένα σύστημα που συνδυάζει πληροφορίες που αφορούν τόσο τη λειτουργικότητα όσο και την ανατομία του τραυματία οργανισμού. Περί το 1982 μέσα από τη μελέτη MTOS (major trauma outcome study) η οποία ολοκληρώθηκε το 1990 και τέθηκε σε δημοσιότητα, η αμερικανική χειρουργική εταιρία ( American college of surgeons) έθεσε τη βάση για τη δημιουργία ενός νέου συνδυαστικού εργαλείου αξιολόγησης του τραύματος, του TRISS (TRauma and Injury Severity Score). Πρόκειται για ένα μεικτό εργαλείο που λαμβάνει υπόψη τόσο τις παραμέτρους φυσιολογίας του τραύματος, η μία συνιστώσα του είναι το RTS, όσο και την ανατομία του τραύματος η οποία εκφράζεται μέσα από το ISS, επιπλέον δε, υπήρξε μέριμνα και λαμβάνεται υπόψη η ηλικία του τραυματία καθώς και το είδος του τραυματισμού , διακριτό σε δυο ομάδες αυτή του αμβλύος τραύματος και αυτήν του διατιτρένοντος τραύματος. Το TRISS βρίσκει εφαρμογή ως το *gold standard* για την πρόβλεψη της του ποσοστού επιβίωσης από έναν τραυματισμό. Για τον υπολογισμό του χρειάστηκαν μεγάλες

μελέτες με κύρια εκπρόσωπο την MTOS και κατάλληλα στατιστικά εργαλεία για τον καθορισμό των επιμέρους συντελεστών. Αναφορικά η εξίσωση της πιθανότητας επιβίωσης από τραύμα έχει λάβει την ακόλουθη μορφή, αυτής της **Εξίσωση 2** που παρατίθεται παρακάτω, με  $P_s$ = ποσοστό πιθανότητας επιβίωσης,  $e$  η βάση του νεπέριου λογάριθμου και το  $b$  συντελεστής που ταξινομείται σε 4 κατηγορίες από 0 έως και 3. Ο συντελεστής προκύπτει από την ανάλυση της βάσης δεδομένων της μελέτης. Στο συντελεστή  $b$  εκφράζεται και η παράμετρος της ηλικίας με την τιμή 0 για τις περιπτώσεις που ο ασθενής είναι μικρότερος των 54 ετών και με την τιμή 1 για αυτές των ασθενών με ηλικία μεγαλύτερη ή ίση των 55. Επιπλέον οι επιμέρους συντελεστές  $b_0$  έως τον  $b_3$  διαφοροποιούνται σε σχέση με το είδος του τραυματισμού σε αμβλύ και διατιτραίνον τραύμα σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα. Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες ο ασθενής έχει ηλικία μικρότερη των 15 ετών όλοι οι συντελεστές υπολογίζονται με βάση το αμβλύ τραύμα ασχέτως του μηχανισμού κάκωσης. Η εξίσωση που συνδέει τους επιμέρους  $b$  συντελεστές είναι η **Εξίσωση 3** που αναφέρεται παρακάτω.

Ακολουθούν οι συντελεστές για το χαρακτήρα του τραύματος όπως έχουν προκύψει από τη μελέτη MTOS. Αμβλύ- Διατιτραίνον:

$b_0$ :	-0.4499	-	-2.5355
$b_1$ :	0.8085	-	0.9934
$b_2$ :	-0.0835	-	-0.0651
$b_3$ :	-1.7430	-	-1.1360

Οι τιμές των TRISS, RTS και ISS υπολογίστηκαν με βάση τις ηλεκτρονικές εφαρμογές-εργαλεία της διεθνούς ιστοσελίδας trauma.org και στοχεύουν στον προσδιορισμό του ποσοστού επιβίωσης από το τραύμα. Οι παράμετροι αυτοί έχουν σκοπό να συσχετιστούν με τα επίπεδα των μετρούμενων μονοαμινών και να διερευνηθεί η σύνδεσή τους με τη βαρύτητα των κακώσεων.

**Εξίσωση 2.**  $P_s = \frac{1}{1 + e^{-b}}$ , Πιθανότητα επιβίωσης με βάση το TRISS.

**Εξίσωση 3.**  $b = b_0 + b_1 \cdot RTS + b_2 \cdot ISS + b_3 \cdot Age\_Index$ , Εξίσωση για το συντελεστή  $b$  με βάση τους επιμέρους συντελεστές που αναφέρονται πιο πάνω.

Η μελέτη MTOS (Major Trauma Outcome Study) είναι μια πολυκεντρική αναδρομική και περιγραφική μελέτη που αφορά τα περιγραφικά στοιχεία του τραύματος και έγινε υπό την αιγίδα της επιτροπής τραύματος του Αμερικανικού κολλεγίου χειρουργών. Στη μελέτη

συμμετείχαν 139 νοσοκομεία της Βόρειας Αμερικής και για πέντε χρόνια από το 1982 μέχρι το 1987 συγκεντρώθηκαν στοιχεία αναφορικά με τα δημογραφικά των τραυματιών την αιτιολογία, τη βαρύτητα του τραύματος, την έκβαση, τα θανατηφόρα συμβάματα, την ηλικία και το είδος του τραυματισμού, αμβλύ ή διατιτρίνον συνολικά για πάνω από 80000 ασθενείς (80544). Τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν χρησιμοποιήθηκαν στη συνέχεια για τον προσδιορισμό, μέσα από επιλογή των κατάλληλων στατιστικών εφαρμογών (καμπύλες ανάλυσης παλινδρόμησης για την πιθανότητα επιβίωσης), των συντελεστών στους συντελεστές των εργαλείων διαλογής τραύματος (RTS και TRISS). Αξίζει να αναφερθεί ότι τα τροχαία ατυχήματα κατέχουν τη θέση της συχνότερης αιτίας με ποσοστό (34.7%). Τα διατιτραίνοντα τραύματα προσδιορίστηκαν στο 21%, ενώ η θνητότητα κυμάνθηκε στο 9.0%. Σημαντική επίσης τεκμηρίωση εμπειρικής γνώσης ήταν και το γεγονός ότι η θνητότητα εκτοξευόταν όταν συνυπήρχε τραυματική εγκεφαλική βλάβη από το 5% σε AIS μικρότερο ή ίσο του 3 στο 40% σε AIS ίσο ή μεγαλύτερο του 4 (40).



### 3. ΟΙ ΒΙΟΓΕΝΕΙΣ ΑΜΙΝΕΣ

Σχετικά με τη βιοχημική θεώρηση λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω. Στο ανθρώπινο σώμα σημαντικό ρόλο στην επικοινωνία των ιστών και στο συντονισμό των λειτουργιών τους σύμφωνα με τα ερεθίσματα του περιβάλλοντος, και ένα από αυτά είναι ο τραυματισμός, ενέχουν μόρια μικρών διαστάσεων τα οποία με τη δράση τους στους κυτταρικούς υποδοχείς μεταδίδουν και καθορίζουν την κυτταρική αντίδραση. Πρόκειται για μικρο- και μακρομόρια τα οποία παράγονται από τα κύτταρα, εκκρίνονται τόσο τοπικά, όσο και συστηματικά και δρουν στους στόχους τους προκαλώντας το αποτέλεσμα για το οποίο προορίζονται. Η δράση λοιπόν αυτής της κυτταρικής σηματοδότησης, μιας διαδικασίας που εκτείνεται σε όλο το σώμα και θεσπίζει τη βάση της επικοινωνίας μπορεί να εξαντληθεί αυτοκρινώς, στο ίδιο το κύτταρο δηλαδή, παρακρινικά (σε γειτονικά κύτταρα) ή ενδοκρινικά (μέσα από τη συστηματική κυκλοφορία του αίματος) σε απομακρυσμένους ιστούς όργανα στόχους. Μια ομάδα τέτοιων ουσιών είναι και οι μονοαμίνες.

Οι μονοαμίνες αποτελούν οργανικά βιομόρια που φέρουν μια αμινοομάδα η οποία συνδέεται με τον βασικό ανθρακικό σκελετό με διπλή ανθρακική αλυσίδα. Προέρχονται, πρώτον, από τα αρωματικά αμινοξέα με βασικότερα την φαινυλαλανίνη, την τρυπτοφάνη, την τυροσίνη και, δεύτερον, από τις θυρεοειδικές ορμόνες, σχηματίζονται δε με τη μεσολάβηση του ενζύμου αποκαρβοξυλάσης η οποία ευθύνεται για την αποκαρβοξυλίωση του υποστρώματος των αρωματικών αμινοξέων (41). Ταξινομούνται στις κλασικές «μακροστοιχειακές» μονοαμίνες, και οι οποίες μπορούν και ανιχνεύονται, και σε αυτές που εντοπίζονται με δυσκολία σε ελάχιστες ποσότητες «μικροστοιχειακές» και συνήθως είναι πρόδρομοι ή ενδιάμεσοι μεταβολίτες. Στις κλασικές μονοαμίνες περιλαμβάνονται η ισταμίνη, οι κατεχολαμίνες (αδρεναλίνη και νοραδρεναλίνη, ντοπαμίνη) και οι κλασικές τρυπταμίνες σεροτονίνη και μελατονίνη.

Οι μονοαμίνες χρησιμοποιούνται κυρίως από ρυθμιστικούς μηχανισμούς που αφορούν τον έλεγχο γνωστικών λειτουργιών, με κύριους εκπροσώπους συγκεκριμένες μορφές μνήμης, πρότυπα συμπεριφοράς, επίπεδα εγρήγορσης και αντίδρασης στα εξωγενή ερεθίσματα (42). Εξελικτικά πηγάζουν από πολύ νωρίς μιας και ανευρίσκονται και σε απλούς οργανισμούς ακόμα και μονοκύτταρους. Επιπλέον συμμετέχουν στις βιοχημικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε τροφικά κύτταρα του εγκεφάλου, τα οποία αποστολή έχουν να διατηρούν την ακεραιότητα και να συντηρούν τη θρέψη των νευρώνων (28). Τα δε κυκλώματα μονοαμινεργικών νευροδιαβιβαστών/ νευρορρυθμιστών βρέθηκε ότι εξυπηρετούν την προσαρμογή της συμπεριφοράς με σκοπό την επιβίωση (43).

### 3.1. Η ΣΕΡΟΤΟΝΙΝΗ

Από τις κλασικές βιογενείς μονοαμίνες εξέχουσα θέση στο επιστημονικό προσκήνιο έχει η σεροτονίνη. Πρόκειται για μία μονοαμίνη νευροδιαβιβαστή με μοριακό βάρος περί τα 176kD, και βιοχημικό τύπο  $C_{10}H_{12}N_2O$ , ελαφρώς υδατοδιαλυτή που προέρχεται από το L αμινοξύ τρυπτοφάνη (ΤΡΠΦ). Αναλυτικότερα, ως ουσία, σχηματίζεται από το μεταβολισμό της τρυπτοφάνης μέσω ενός σύντομου μεταβολικού μονοπατιού που απαρτίζεται από δύο ενζυμικά στάδια, ένα πρώτο και rate-limiting, της υδροξυλίωσης της τρυπτοφάνης σε 5OH-ΤΡΠΦ κατά το οποίο το ένζυμο υδροξυλάση της τρυπτοφάνης τοποθετεί μία ομάδα OH, και ένα δεύτερο μη rate-limiting, της αρωματικής αποκαρβοξυλίωσης της 5-OH-ΤΡΠΦ από το ένζυμο αποκαρβοξυλάση της τρυπτοφάνης σε συνεργασία με τη φωσφορική πυριδοξάλλη (ενεργό βιταμίνη B6) ως συνένζυμο. Εν συνεχεία αποθηκεύεται σε κυστίδια στην τελική μορφή της σεροτονίνης. Ο καταβολισμός της σεροτονίνης λαμβάνει χώρα κυρίως στο ήπαρ και γίνεται μέσω οξειδωτικής αντίδρασης από τη MAO-A, μια εξωτερική μεμβρανική μιτοχονδριακή μονοαμινοοξειδάση η οποία χρησιμοποιεί ως υπόστρωμα τη σεροτονίνη και της αφαιρεί την αμινοομάδα σχηματίζοντας μια αλδεΐδη. Ο τελικός της μεταβολίτης, που παράγεται με τη δράση της αλδεϋδικής δεϋδρογενάσης στο υπόστρωμα της ενδιάμεσης αλδεϋδης με την προσθήκη ενός ατόμου οξυγόνου στην αλδεϋδική ομάδα μετατρέποντάς την σε καρβοξύλιο, είναι το 5-Υδροξυινδολοξικό Οξύ (5-HIAA) και απεκκρίνεται από τα ούρα. Να σημειωθεί ότι η MAO-B εξειδικεύεται στο μεταβολισμό των κατεχολαμινών, (νοραδρεναλίνη).

Ο τόπος παραγωγής της σεροτονίνης στο ανθρώπινο σώμα προσδιορίζεται κυρίως στο πεπτικό σύστημα κατά 90 % ενώ το υπόλοιπο 10% παράγεται στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Αναλυτικότερα, τη σύνθεση του 90% της σεροτονίνης επωμίζονται για το πεπτικό σύστημα τα εντεροχρωμαφινικά κύτταρα EC ή κύτταρα *Kulchitsky*. Πρόκειται για εκκριτικά κύτταρα που βρίσκονται στο εντερικό επιθήλιο προς τη μεριά του αυλού. Για τη φυσιολογική λειτουργία τους και επαρκή παραγωγή της σεροτονίνης απαιτείται φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα στον αυλό του εντέρου. Σε καταστάσεις που μεταβάλλεται το μικροβιακό φορτίο και η σύνθεση της εντερικής χλωρίδας έχει παρατηρηθεί ότι μειώνεται και η παραγωγή της σεροτονίνης. Συγκεκριμένα, τα κύτταρα χρωμαφίνης του εντέρου έχουν σκοπό να παράγουν σεροτονίνη όταν εντοπίζεται παρουσία τροφής στον εντερικό αυλό. Και αυτό για να προκαλέσουν περισταλτισμό και σύσπαση του τμήματος του εντέρου που ανιχνεύει την τροφή. Την ποσότητα της σεροτονίνης που εκκρίνεται στο έντερο και επιτελεί τη δράση της απορροφούν τα αιμοπετάλια μέσα από τη

φλεβική αποχέτευση του εντέρου. Στην περίπτωση όμως που η τροφή όμως περιλαμβάνει τοξίνες τότε τα κύτταρα αυτά παράγουν περισσότερη σεροτονίνη και σε ποσότητα ικανή να προκαλέσει έντονο περισταλτισμό με επακόλουθη εκδήλωση διάρροιας προκειμένου να αποβληθεί το τοξικό εντερικό περιεχόμενο. Σε αυτήν την περίπτωση η περίσσεια σεροτονίνης δεν προλαβαίνει να απορροφηθεί από τα αιμοπετάλια, ουσιαστικά το μηχανισμό ελέγχουν της περιφερικής δράσης της, τίθεται ως ελεύθερο μόριο στην αιματική κυκλοφορία, διεγείρει τους 5-HT<sub>3</sub> χημειούποδοχείς της εκλυτικής ζώνης του κέντρου του εμέτου, προκαλώντας την αυτή εκδήλωση (44). Αναφέρεται ότι τα εντεροχρωμαφινικά κύτταρα είναι ιδιαίτερος ευαίσθητα στην ακτινοβολία και στη χημειοθεραπεία ενάντια του καρκίνου.

Μετά τη σύνθεσή της και την επιτέλεση της βασικής της λειτουργίας που αφορά το έντερο και είναι, σε συνδυασμό με άλλα κυκλώματα, ο έλεγχος του περισταλτισμού του, εισέρχεται στην κυκλοφορία του αίματος. Από εκεί αναλαμβάνουν τα αιμοπετάλια να απορροφήσουν και να αποθηκεύσουν σε κυστίδια την παραγόμενη σεροτονίνη. Το δεύτερο πεδίο λειτουργιών της σχετίζεται με τη λειτουργία των αιμοπεταλίων και είναι στα πλαίσια της αντίδρασης στο τραύμα, την αιμορραγία και τους μηχανισμούς αιμόστασης, όπου και προκαλεί αγγειοσύσπαση. Κατά τον τραυματισμό συνήθως υπάρχει στο σημείο εξαγγείωση αίματος με συνέπεια να κινητοποιείται ο μηχανισμός αιμόστασης, η δε προσκόλληση των αιμοπεταλίων προκαλεί απελευθέρωση σεροτονίνης στο αίμα. Έχει παρατηρηθεί ακόμα και δράση της σεροτονίνης ως αυξητικός παράγοντας σε κύτταρα που σχετίζονται με την επούλωση. Ουσιαστικά, μέσω της σεροτονίνης προκαλείται αγγειοσύσπαση, περιορισμός της αιμορραγίας, προσκόλληση των αιμοπεταλίων και παράλληλα, προάγεται η επούλωση μιας και η σεροτονίνη έχει βρεθεί ότι λειτουργεί ως αυξητικός παράγοντας για τους ινοβλάστες, δομικό στοιχείο στην επούλωση αγγείων (45).

Το υπόλοιπο 10% παράγεται εντός του κεντρικού νευρικού συστήματος από νευρώνες που αντιστοιχούν στο σεροτονινεργικό σύστημα. Πρόκειται για εκείνα τα τμήματα του εγκεφάλου που έχουν να κάνουν κυρίως με λειτουργίες ελέγχου και συμπεριφοράς. Γενικά η πλειοψηφία των σεροτονινεργικών νευρώνων εντοπίζεται κυρίως στο δικτυωτό σχηματισμό με κύριες δομές- εκπροσώπους αυτές του στελέχους του εγκεφάλου. Οι πυρήνες της ραφής, ο υποθάλαμος, η μέλαινα ουσία, η αμυγδαλή, ο ιππόκαμπος αποτελούν μερικά από τα σημεία του εγκεφάλου με σεροτονινεργικούς νευρώνες. Ουσιαστικά, το σεροτονινεργικό σύστημα του εγκεφάλου είναι ένα νευρωνικό δίκτυο το οποίο εκτείνεται παντού στα διάφορα μέρη του εγκεφάλου και συντονίζει τις διάφορες λειτουργίες μεταξύ

ανώτερων κέντρων και περιφέρειας. Θα μπορούσε κανείς να του αποδώσει την ιδιότητα ενός εκτενούς διακόπτη ελέγχου λειτουργιών. Εξ' ου και η ικανότητα του ύπνου κατά την οποία ο δικτυωτός σχηματισμός μπλοκάρει όλα τα περιφερικά ερεθίσματα και επιτρέπει μόνο ενδοεγκεφαλική νευρωνική λειτουργία. Επιπλέον ενέχει σημαντική θέση στη διαχείριση του πόνου από τον εγκέφαλο και τη στάθμιση του ουδού του πόνου. Μεταβολές προς τα άνω ή κάτω της δραστηριότητας αυτών των νευρώνων τροποποιούν την αντίληψη του πόνου και εμπλέκονται σε καταστάσεις πόνου όπως η ινομυαλγία, χρόνιος πόνος, ή άλλες διαταραχές αντίληψης πόνου (46).

### 3.1.1. ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΤΗΣ ΣΕΡΟΤΟΝΙΝΗΣ

Οι υποδοχείς της σεροτονίνης αποτελούν μια ομάδα υποδοχέων που σχηματίζονται από G συζευγμένες πρωτεΐνες με ιοντικούς διαύλους, παράγοντας αναλόγως την δευτερογενή σηματοδότηση ευωδοτικά ή ανασταλτικά ερεθίσματα. Αναλυτικότερα, έχουν ανευρεθεί μέχρι στιγμής στον άνθρωπο 7 διαφορετικοί τύποι υποδοχέων. Ανάλογα τον τύπο και την ιστική του κατανομή πραγματοποιείται και η αντίστοιχη δράση. Περιγράφοντας συνοπτικά τη δομή των υποδοχέων, οφείλει κανείς να αναφερθεί πρώτα και εν συντομία στις G-πρωτεΐνες. Πρόκειται για διαμεμβρανικές πρωτεΐνες που διαπερνούν την κυτταρική μεμβράνη εφτά φορές και χρησιμοποιούν ως ενεργειακό νόμισμα το GTP (τριφωσφορική γουανοσίνη). Όταν είναι συνδεδεμένες με το GTP θεωρούνται ενεργοποιημένες και όταν βρίσκονται συνδεδεμένες με το GDP απενεργοποιημένες. Το γεγονός της δομής τους, με ένα εξωμεμβρανικό τμήμα, το οποίο δέχεται σηματοδοτικά μόρια από το κυτταρικό περιβάλλον, και ένα ενδοκυττάριο το οποίο ανάλογα με το είδος των μερών με τα οποία ενώνεται σηματοδοτεί ευωδοτικά και ανασταλτικά προς το κύτταρο, τις καθιστά θεμελιώδη μέσα κυτταρικής επικοινωνίας. Έχουν ανευρεθεί δύο μεγάλες οικογένειες, οι ετεροτριμερείς και οι μονομερείς, αλλιώς οι μεγάλες και οι μικρές G-πρωτεΐνες. Ειδικά για τις ετεροτριμερείς, αυτές που χρησιμοποιούνται για τα κυκλώματα σεροτονίνης, αποτελούνται από ενεργοποιητικές και από απενεργοποιητικές υποομάδες τις *G<sub>a</sub>*, *G<sub>i</sub>* ή και τις *G<sub>o</sub>* (*a*=activating, *i*=inhibiting, *o*=other). Η διάκριση των υποδοχέων της σεροτονίνης γίνεται με βάση τις υπομονάδες των G-πρωτεϊνών με αντίστοιχο αντίκτυπο στο είδος των λειτουργιών τους. Σχηματίζουν λοιπόν υποδοχείς με ανασταλτική δράση (5HT-1 και 5) ή με ευωδοτική δράση (5HT-2,3,4,6,7) και κατανέμονται κατά αναλογία στο σώμα. Ιστολογικά οι υποδοχείς σεροτονίνης, αλλιώς 5-HT υποδοχείς, εντοπίζονται αναλόγως με την υποκατηγορία τους και στους αντίστοιχους ιστούς. Στο κεντρικό νευρικό σύστημα ανιχνεύονται οι υποδοχείς των όλων των ομάδων 5-HT από τους 5-HT<sub>1A,B,D,E,F</sub>, τους 5-HT<sub>2A,B,C</sub>, τους 5HT-3, 5HT-4, 5HT-5, 5HT-6, 5HT-7. Στο περιφερικό νευρικό σύστημα

ανιχνεύονται οι τύποι 5HT-2<sub>A,B,C</sub> και οι 5HT-3 και 5HT-4. Στα αιμοπετάλια βρίσκονται μόνο οι τύποι των 5HT-2 (A,B,C) ενώ στα αγγεία οι τύποι 5HT-1(A,B,D,E), 5HT-2(A,B,C) και 5HT-7. Οι λείοι μύες διαθέτουν μόνο τους τύπους της δεύτερης ομάδας 5HT-2(A,B,C) σε αντιδιαστολή με αυτούς του γαστρεντερικού σωλήνα που επιπλέον των 5HT-2 διαθέτει και τους 5HT-3,4,7. Δράσεις που οφείλονται στην σεροτονινεργική δραστηριότητα αποτελούν ενδεικτικά, και στα πλαίσια της μέχρι τώρα καταγραφής, λειτουργίες του εγκεφάλου όπως κοινωνικότητα, προσαρμογή συμπεριφοράς προς επιβίωση, άγχος, επίγνωση, διάθεση, μάθηση, μνήμη, αντίληψη, φαντασία, εθισμός, σεξουαλική συμπεριφορά και δραστηριότητα (στύση), ύπνος, λειτουργίες του πεπτικού αλλά και των κέντρων ελέγχου του όπως όρεξη κινητικότητα γαστρεντερικού σωλήνα, ναυτία, έμετος, λειτουργίες ομοιόστασης όπως η θερμορρύθμιση, η λειτουργία του καρδιαγγειακού ελέγχου μέσω της αγγειοσυστολής και ρύθμισης του αγγειακού τόνου, λειτουργίες αιμόστασης και επούλωσης. Γίνεται φανερό ότι συμμετέχει σε πληθώρα λειτουργιών που μαζί με άλλους ελεγκτικούς μηχανισμούς προσφέρει έναν περίπλοκο αλλά αποτελεσματικό τρόπο λειτουργίας του ανθρώπινου σώματος ως ενιαίο σύνολο το οποίο απαντά στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος του (47).

### 3.2. ΝΤΟΠΑΜΙΝΗ

Η δεύτερη και εξίσου αν όχι σημαντικότερη μονοαμίνη που εμπλέκεται στην αντίδραση του στρες είναι η ντοπαμίνη. Πρόκειται για ένα μόριο το οποίο ανήκει στην ομάδα των βιογενών αμινών. Προέρχεται από την 3,4 διυδροξυφαινεθυλαμίνη και ανήκει στην οικογένεια των κατεχολαμινών και των φαιαιθυλαμινών. Κατέχει σημαντικό ρόλο στη βιοχημεία του εγκεφάλου αλλά και στο σύνολο της λειτουργίας του σώματος.

Αναλυτικότερα, πρόκειται για μια αμίνη η οποία παράγεται από την αποκαρβοξυλίωση της πρόδρομης ουσίας της, την L-DOPA. Κύρια σημεία σχηματισμού της είναι ο εγκέφαλος, ιδίως τα βασικά γάγγλια η μέλαινα ουσία, η παρεγκεφαλίδα, και οι νεφροί περιφερικά. Στον εγκέφαλο η ντοπαμίνη δρα ως νευροβιαβιβαστής εξυπηρετώντας την διανευρωνική επικοινωνία. Τα ντοπαμινεργικά μονοπάτια σηματοδότησης ανευρίσκονται σε λειτουργίες που αφορούν σε πρώτο άξονα τη συμπεριφορά σε σχέση με την επιβράβευση- κίνητρο (θετική ανατροφοδότηση και εθιστικότητα συμπεριφοράς) αποτελώντας και τον πρώτο άξονα των ντοπαμινεργικών κυκλωμάτων.

Ο δεύτερος άξονας των νευρωνικών μονοπατιών που εξυπηρετούνται από την ντοπαμίνη έχει να κάνει με τον έλεγχο-συντονισμό της κινητικότητας των γραμμωτών μυών κατά την

εκτέλεση εκούσιων κινήσεων, τόσο των απλών όσο και των σύνθετων κινήσεων πχ, χορός. Οι δύο αυτοί βασικοί άξονες μονοπατιών σηματοδότησης μαζί με τις υπόλοιπες ομάδες κυττάρων που χρησιμοποιούν την ντοπαμίνη αποτελούν το ντοπαμινεργικό σύστημα του εγκεφάλου του οποίου η δράση –αποστολή είναι η νευροτροποποίηση (neuromodulatory system).

Έξω από το Κεντρικό Νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) η ντοπαμίνη λειτουργεί ως σηματοδότης. Δρα σε υποδοχείς ντοπαμίνης που βρίσκονται στα αγγεία προκαλώντας αγγειοδιαστολή όταν υπάρχει σε φυσιολογικές συγκεντρώσεις αντιρροπώντας τη δράση της νορεπινεφρίνης. Οι συστηματικές της δράσεις εξαρτώνται από τόσο από τα όργανα στόχους όσο και από τη συγκέντρωσή της στο πλάσμα. Στην κυκλοφορία της στο πλάσμα βρίσκεται κατά μεγάλο μέρος δεσμευμένη και αδρανοποιημένη με θειο-ομάδα. Το 5% που παραμένει ελεύθερο είναι και το ενεργό ασκώντας την αγγειοδιασταλτική της δράση. Για το 95% της δεσμευμένης ντοπαμίνης ευθύνεται το πεπτικό σύστημα το οποίο με τον τρόπο αυτό προστατεύει τον οργανισμό από τη δράση της ντοπαμίνης που προέρχεται από την τροφή. Στους νεφρούς, όπου είναι ο δεύτερος τόπος παραγωγής ντοπαμίνης, προκαλεί αύξηση της απέκκρισης του νατρίου, νατριούρηση, αύξηση της παραγωγής των ούρων και αύξηση της διούρησης εξαιτίας της ενδοπαραεγγυματικής αγγειοδιαστολής στο σπείραμα του νεφρώνα. Σε δε μεγαλύτερη συγκέντρωση προκαλεί το αντίθετο φαινόμενο με αγγειοσύσπαση στο νεφρώνα και μείωση της διούρησης. Στο νεφρώνα η ντοπαμίνη και η νοραδρεναλίνη έχουν αντίθετες αγγειοτονικές δράσεις (48). Μια ακόμα σημαντική ιδιότητα του νεφρού στην οποία μετέχει και το ντοπαμινεργικό μονοπάτι είναι και η διαχείριση του οξειδωτικού στρες και της οξεοβασικής ισορροπίας. Το σημείο κλειδί είναι η επικοινωνιακή ισορροπία των μονοπατιών νατριούρησης και νατριοδιατήρησης με σηματοδοτικό μεσάζοντα την ενδονεφρική ντοπαμίνη η οποία ενεργοποιεί ή καταστέλλει αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις διεργασίες (49).

Εκτός από τα αγγεία και τους νεφρούς η ντοπαμίνη έχει βρεθεί να επηρεάζει τα επίπεδα του ανοσοποιητικού συστήματος. Μέσω τον υποδοχέων της στα κύτταρα του ανοσοποιητικού και ιδίως στα λεμφοκύτταρα έχει βρεθεί ότι προκαλεί μείωση του επιπέδου διέγερσης των λεμφοκυττάρων. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα λεμφοκύτταρα έχουν και αυτά την ικανότητα να παράγουν από μόνα τους ντοπαμίνη για εξυπηρέτηση παρακρινικής επικοινωνίας τους (50).

Η δράση της στο πάγκρεας, το τρίτο πεδίο δράσης της, αφορά τόσο την εξωκρινή μοίρα του όσο και την ενδοκρινή. Η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος παράγει μεταξύ των άλλων πεπτικών ενζύμων και ντοπαμίνη την οποία και συνεκκρίνει. Η λειτουργία που πιθανότητα εξυπηρετείται είναι ο έλεγχος-μείωση του περισταλτισμού του εντέρου και η προστασία του εντερικού βλεννογόνου. Σχετικά δε με την ενδοκρινική λειτουργία του παγκρέατος τα νησίδια που παράγουν ινσουλίνη διαθέτουν κύτταρα με υποδοχείς ντοπαμίνης μεταξύ άλλων, με τη μεσολάβηση των οποίων μειώνεται η έκκριση ινσουλίνης (49). Καταλήγει κανείς ότι η ντοπαμίνη τόσο η ενδοεγκεφαλική όσο και η περιφερική ευθύνεται για μεγάλο μέρος της ενορχήστρωσης της βιοχημικής λειτουργίας πολλών συστημάτων. Εύλογα λοιπόν κινεί την περιέργεια η μελέτη του μορίου αυτού και η μεταβολή του σε καταστάσεις στρες, και δει του μυοσκελετικού τραυματισμού.

### **3.2.1. ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΤΗΣ ΝΤΟΠΑΜΙΝΗΣ**

Οι ντοπαμινεργικοί υποδοχείς σχηματίζουν μια σχετικά μεγάλη οικογένεια υποδοχέων που λειτουργούν μέσω του μηχανισμού της σύζευξης με G-πρωτεΐνες με δεύτερο αγγελιαφόρο το cAMP (αδενυλική κυκλάση). Χωρίζονται σε δυο υποοικογένειες την D1-like οικογένεια και την D2-like οικογένεια. Στην πρώτη περιλαμβάνονται οι D1 και D5 υποδοχείς οι οποίοι συνδέονται με G πρωτεΐνες που έχουν υπομονάδα ενεργοποίησης της αδενυλικής κυκλάσης, G<sub>sa</sub>, και ακολουθούν το εξαρτώμενο του cAMP μονοπάτι σηματοδότησης. Στη δεύτερη οικογένεια ανήκουν οι D2, D3 και D4 υποδοχείς οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι με G συζευγμένες πρωτεΐνες οι οποίες διαθέτουν την υποομάδα G<sub>ia</sub> που καταστέλλει την περαιτέρω σηματοδότηση, αναστέλλοντας τη δράση του ενζύμου της αδενυλικής κυκλάσης με αποτέλεσμα τη μείωση του ενδοκυττάρου σηματοδότη cAMP και την περαιτέρω μετάδοση του σήματος.

Θέσεις υποδοχέων ντοπαμίνης έχουν εντοπιστεί τόσο προσυναπτικά όσο και μετασυναπτικά σε νευρώνες περιοχών του κεντρικού νευρικού συστήματος με κύριο εκπρόσωπο τα βασικά γάγγλια και την παρεγκεφαλίδα. Εξυπηρετούν ντοπαμινεργικά νευρωνικά κυκλώματα τα οποία αφορούν λειτουργίες όπως ο έλεγχος και ο συντονισμός κινήσεων, η έκκριση προλακτίνης, είδη συμπεριφοράς και επιβράβευση, κίνητρα, μνήμη, εθιστικότητα (51). Η χρήση της ντοπαμίνης μέσα στο κεντρικό νευρικό σύστημα είναι σημαντικά πολύπλοκη και παραμένει ως ένα μεγάλο βαθμό ανεξερεύνητη. Ωστόσο ο τομέας που διαφαίνεται ότι ενέχει σημαντική θέση είναι αυτός των ψυχιατρικών και νοητικών καταστάσεων. Ενδεικτικά αναφέρεται η νόσος του Πάρκινσον ως νευροεκφυλιστική νόσος των ντοπαμινεργικών κυκλωμάτων που ελέγχουν το συντονισμό της κινητικότητας. Ένα επιπλέον παρατηρητικό

στοιχείο που επιλέγεται απλά να αναφερθεί σε αυτό το σημείο είναι οι ψυχωτικές εκδηλώσεις και το παραλήρημα που μπορεί να εμφανιστεί σε ανθρώπους που έχουν υποστεί τραυματισμό τα πρώτα 24ωρα μετά και που παραμένει αγνώστου αιτιολογίας.

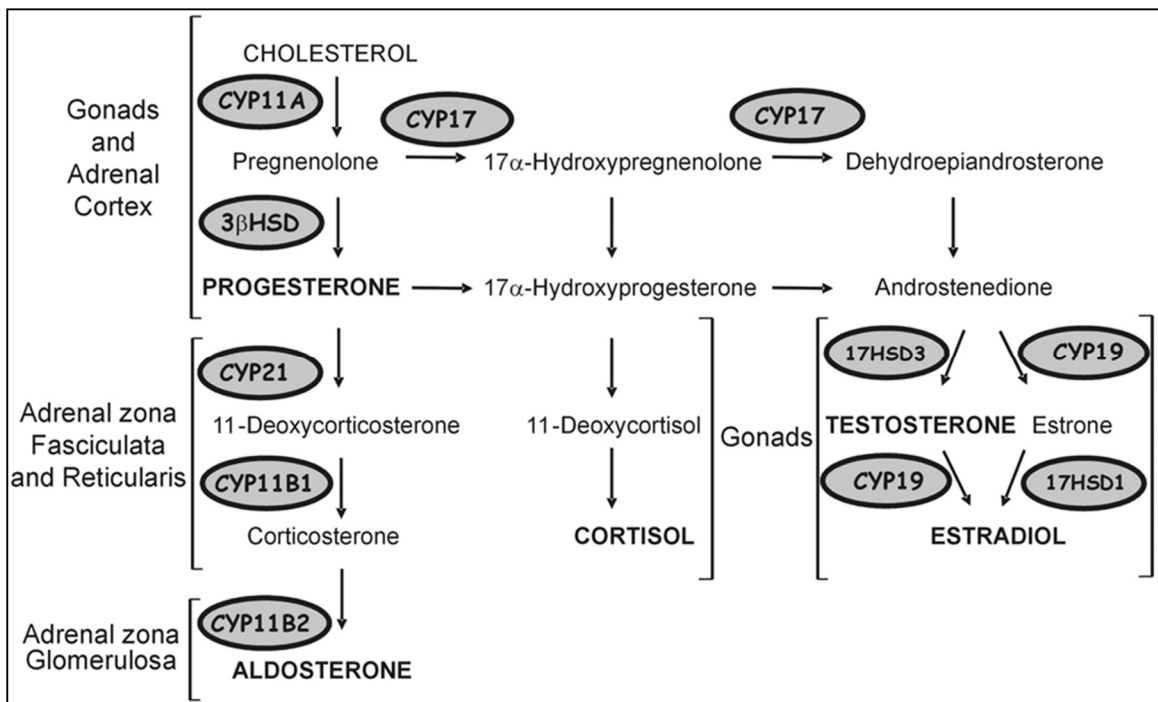
Σχετικά με τους υποδοχείς ντοπαμίνης και τις θέσης ανεύρεσης τους στο σώμα, εκτός από το κεντρικό νευρικό σύστημα και άλλα συστήματα διαθέτουν υποδοχείς ντοπαμίνης και πιο συγκεκριμένα το καρδιαγγειακό και το νεφρικό σύστημα. Τόσο η καρδιά όσο και τα αγγεία, με κυριότερο την πνευμονική αρτηρία, διαθέτουν ντοπαμινεργικούς υποδοχείς. Ο αριθμός τους από τις μελέτες μέχρι σήμερα φαίνεται να καθορίζεται γενετικά, ειρίσθω εν παρόδω, και μεταλλάξεις στα διάφορα είδη των υποδοχέων να επιμερίζονται ποσοστό ευθύνης για βασικά νοσήματα όπως η γενετικά καθοριζόμενη υπέρταση. Η δράση που γίνεται είναι η αγγειοδιαστολή και η αύξηση του κλάσματος εξώθησης και την συσταλτικότητα της καρδιάς (θετική ινότροπη χωρίς χρονότροπη δράση). Στο νεφρό, η δράση εστιάζεται στον νεφρώνα και δει στο εγγύς εσπειραμένο σωληνάριο, αυξάνοντας τη διούρηση και τη νατριούρηση (52). Όσο για τα υπόλοιπα συστήματα στον οργανισμό όπως το πεπτικό η κατανομή των υποδοχέων και της δράσης τους παραμένει προς αποσαφήνιση.

### 3.3. Η ΚΟΡΤΙΖΟΛΗ

Ένα άλλο βασικό σηματοδοτικό και ρυθμιστικό σύμπλοκο βιομόριο για το σύνολο του οργανισμού είναι η κορτιζόλη. Ανήκει στις στρεοειδείς ορμόνες, και ειδικότερα στα γλυκοκορτικοειδή. Βιοχημικά παράγεται κατά την πορεία του μεταβολικού μονοπατιού της χοληστερόλης, ως ένα από τα κύρια προϊόντα μέσω μιας σειράς οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα ενδομιτοχονδριακά στη στηλιδωτή ζώνη του φλοιού των επινεφριδίων (53). Οι αντιδράσεις αυτές πραγματοποιούνται μέσω ομάδας επιμέρους ενζύμων που ανήκουν στο κυτόχρωμα P450 αλλά και έτερης ομάδας αφυδρογονασών. Ανάλογα με το ποια ένζυμα θα συμμετέχουν στις αντιδράσεις παράγονται και τα διάφορα προϊόντα κατά την ακολουθία των αντιδράσεων του μονοπατιού της χοληστερόλης. Επιγραμματικά, η χοληστερόλη μεταβολίζεται σε πρεγνενολόνη και από εκεί και πέρα μπορεί να ακολουθήσει την παραγωγή των αλατοκορτικοειδών ή των οιστρογόνων μέσω της προγεστερόνης ως ενδιάμεσο στάδιο. Η παραγωγή της κορτιζόλης επιτελείται μέσω του CYP17 και ως υπόστρωμα χρησιμοποιείται η 17α-υδροξυπρογεστερόνη. Τα υπόλοιπα προϊόντα εξυπηρετούνται από άλλα ένζυμικά συστήματα πέραν του CYP17 (54). Η **Εικόνα 5** παρουσιάζει σχηματικά τη μεταβολική οδό που ακολουθείται για την παραγωγή της κορτιζόλης από την πρόδρομο πρώτη ύλη της την χοληστερόλη.



Τον έλεγχο της παραγωγής της κορτιζόλης, πέρα από τη γενετική συνιστώσα, κατέχει το ΚΝΣ μέσα από το σύστημα υποθαλάμου –υπόφυσης και φλοιού επινεφριδίων μέσω εκλυτικών ορμονών που δρουν με τη χρήση κυκλωμάτων αρνητικής ανατροφοδότησης. Ειδικότερα, ο υποθάλαμος εκκρίνει την CRH με δράση στην υπόφυση, πρόσθιος λοβός, η οποία εκκρίνει την ACTH, μέσω της οποίας επιδρά στις ζώνες του φλοιού των επινεφριδίων και αυξάνει τα επίπεδα της παραγόμενης κορτιζόλης. Μετά την παραγωγή της ενδομιτοχονδριακά, η κορτιζόλη απελευθερώνεται πλέον στην κυκλοφορία του αίματος και από εκεί στα όργανα στόχους της. Οι δράσεις της κορτιζόλης περιλαμβάνουν δύο μεγάλες κατηγορίες αυτές που έχουν γενομικό χαρακτήρα και αυτές που είναι μη γενομικές. Λόγω της φύσεως του τρόπου δράσης της η κορτιζόλη έχει ευρύ φάσμα ενεργειών που προκαλεί στο σώμα.



**Εικόνα 5.** Σχηματική απεικόνιση του μεταβολισμού σύνθεσης της κορτιζόλης από τη χοληστερόλη και τη σύνδεσή της με τα παράλληλα μεταβολικά προϊόντα της χοληστερόλης: προγεστερόνη, τεστοστερόνη οιστραδιόλη, και αλδοστερόνη στους αντίστοιχους ενδοκρινείς ιστούς (55).

Η αύξησή της αποτελεί απάντηση του οργανισμού σε καταστάσεις στρες και συγκεκριμένα προκαλεί αύξηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα μέσω της διαδικασίας της γλυκονεογένεσης στο ήπαρ, ενώ παράλληλα ευωδώνει τη δράση της επινεφρίνης στην γλυκογονόλυση (56). Στόχος αυτών των βιοχημικών επιδράσεων είναι να αυξηθεί η διαθεσιμότητα σε ενέργεια για τον οργανισμό προκειμένου να ανταποκριθεί στις ανάγκες του στρεσογόνου παράγοντα.

Επιπλέον δράση της ενδογενούς κορτιζόλης, σχετική με την απάντηση του οργανισμού στο στρες, είναι ή τροποποίηση λειτουργίας του ανοσοποιητικού συστήματος υπέρ των Τ2 λεμφοκυττάρων, εν μέρει κινητοποιώντας τον ανοσιακό μηχανισμό και εν μέρει αποτρέποντας την υπέρμετρη διέγερσή του (57). Στο σύνολό της η ενδογενής κορτιζόλη επιδρά σε πλειάδα παραμέτρων όπως το μεταβολισμό των οστών και του κολλαγόνου, αύξηση των κυκλοφορούντων επιπέδων της καθυστερεί την επούλωση των τραυμάτων, για τα δε οστά εκτρέπει τον μεταβολισμό τους υπέρ των οστεοκλαστών οδηγώντας σε οστεοπόρωση. Επηρεάζει συνδυαστικά με την αδρεναλίνη τη δημιουργία μνήμης αλλά και αναλόγως των επιπέδων της λειτουργεί αρνητικά στην ανάκληση πληροφοριών (56). Η δε παρατεταμένη έκθεση τμημάτων του εγκεφάλου υπεύθυνων για τη μνήμη σε αυξημένα επίπεδα κορτιζόλης μπορεί να προκαλέσει βλάβη σε αυτά, με χαρακτηριστικό παράδειγμα τον υπόκαμπο (58). Παρουσιάζει κερκάρδιο ρυθμό ο οποίος αναπτύσσεται μετά τη γέννηση από την ηλικία των δύο εβδομάδων και μέχρι τους εννέα μήνες, ενώ κατά τη γέννηση δεν είναι παρών. Ωστόσο ο ρυθμός αυτός δύναται να επηρεαστεί με την εφαρμογή στρεσογόνων καταστάσεων τόσο στη σωματική όσο και στη ψυχική σφαίρα. Οι δράσεις της κορτιζόλης σαφώς και δεν περιορίζονται μόνο στις παραπάνω κατευθύνσεις. Η κορτιζόλη μετέχει στη ρύθμισή πολλών παραμέτρων σχετικών με το οστό και το κολλαγόνο, την παραγωγή και τη συντήρησή του. Η αύξησή της στον οργανισμό προκαλεί εκτροπή του οστικού μεταβολισμού προς το πρόσημο της οστεοπόρωσης, μειώνει την απορρόφηση του ασβεστίου και την πρόσληψη των αμινοξέων προς σύνθεση πρωτεϊνών, ενώ παράλληλα επιδρά δυσμενώς στο κολλαγόνο των τενόντων και των μυών καθυστερώντας την επούλωση τραυμάτων (59-61). Διαταράσσει το ενδοκυττάριο ισοζύγιο νατρίου καλίου προκαλώντας εκροή καλίου στο διάμεσο χώρο και εισροή αντίστοιχου νατρίου ενδοκυττάρια. Η συνθήκη αυτή εμπλέκεται και στα αίτια της υπερκαλιαιμίας στο μεταβολικό σοκ σε βαριά χειρουργεία (60). Επιπλέον, μειώνει τα επίπεδα των ανοσοσφαιρινών IgA, IgM, χωρίς όμως να επηρεάζει τα IgE (62). Εκτός από τις χυμικές της δράσεις η κορτιζόλη δρα και στην οξύτητα του στομάχου ευθέως ανάλογα, αυξάνοντας την έκκριση υδροχλωρικού οξέος από τα κύτταρα του γαστρικού βλεννογόνου (63). Οι καταστάσεις έντονου σωματικού στρες, όπως το παράδειγμα του πολυτραυματία μπορούν να προκαλέσουν γαστρικό έλκος (stress induced peptic ulcers) για αυτό και λαμβάνεται μέριμνα στους βαριά τραυματίες να χορηγηθεί γαστροπροστασία τύπου αναστολέα αντλίας πρωτονίων (64). Εν γένει πρόκειται για μια ορμόνη της οποίας τα επίπεδα δεν έχουν μια σταθερή φυσιολογική τιμή αλλά ένα εύρος τιμών μέσα στο οποίο κινούνται ανταποκρινόμενα στις εκάστοτε ανάγκες του οργανισμού.

Από τις διάφορες μελέτες έχει προσδιοριστεί η διακύμανση των επιπέδων κορτιζόλης με βάση τον κερκάρδιο ρυθμό. Παρακάτω τίθεται πίνακας αναφοράς φυσιολογικών τιμών ελεύθερης κορτιζόλης στον άνθρωπο (**Πίνακας 2**). Η διαμόρφωση των τιμών επηρεάζεται από το φύλο, την ηλικία καθώς και από την επιλογή της μεθόδου ανάλυσης και προσδιορισμού. Η αξιολόγηση των τιμών οφείλει να γίνεται σε συνάρτηση με τις τιμές αναφοράς του εκάστοτε εργαστηρίου.

<b>Εύρος τιμών αναφοράς ελεύθερης κορτιζόλης στο πλάσμα</b>		
<b>ώρα</b>	<b>Εύρος τιμών</b>	<b>Μονάδες μέτρησης</b>
09:00 π.μ.	140-700	nmol/L
	5-25	μg/dL
μεσάνυχτα	80-350	nmol/l
	2.9-13	μg/dl

**Πίνακας 2.** Χρονική διακύμανση ελεύθερης κορτιζόλης πλάσματος (Σημείωση: Ο συντελεστής μετατροπής των μονάδων μg/dl σε nmol/l υπολογίζεται στο 27.6 με βάση το μοριακό βάρος των 362.460g/mole).

### **3.3.1. ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΤΗΣ ΚΟΡΤΙΖΟΛΗΣ**

Σε αντίθεση με τους υποδοχείς των άλλων βιομορίων όπως η σεροτονίνη, η ντοπαμίνη και η αδρεναλίνη-νοραδρεναλίνη, ο υποδοχέας της κορτιζόλης είναι κοινός για όλα τα γλυκοκορτικοειδή και δρα εντός του πυρήνα. Ανήκει στους πυρηνικούς υποδοχείς και ειδικότερα είναι γνωστός με την ονομασία NR3C1 (πυρηνικός υποδοχέας, υποοικογένεια 3, ομάδα C, μέλος 1) Βασική του λειτουργία είναι η ρύθμιση της μεταγραφής και της έκφρασης γονιδίων προς απάντηση στο περιβαλλοντικό ερέθισμα (65). Η έκφραση του υποδοχέα αυτού χαρακτηρίζεται από ποικιλομορφία και απαντάται στην πλειοψηφία των κυττάρων του ανθρώπινου σώματος αν όχι σε όλα τα κύτταρα, στοιχείο που προσδίδει πλειοτροπικές ιδιότητες στην κορτιζόλη, μιας και σε κάθε κατηγορία κυττάρων κινητοποιεί διαφορετικά γονίδια. Κύριοι και βασικοί άξονες δράσης της είναι η διαφοροποίηση, ο μεταβολισμός και η ανοσολογική απάντηση (66).

Ο μηχανισμός δράσης ξεκινάει από το κυτταρόπλασμα με τον ασύνδετο υποδοχέα να βρίσκεται σε κατάσταση ηρεμίας. Όταν προσδεθεί στο μόριο της κορτιζόλης αλλάζει η στερεοδομή του, και ακολουθεί δύο διαδρομές. Η μία σηματοδοτείται από την μετακίνησή του εντός του κυτταρικού πυρήνα και προκαλεί αύξηση της έκφρασης των

αντιφλεγμονωδών πρωτεϊνών (αύξηση μεταγραφής), είτε παραμένει στο κυτταρόπλασμα και εμποδίζει την μετακίνηση άλλων μεταγραφικών παραγόντων υπέρ της φλεγμονής, καταστέλλοντας έτσι έμμεσα την έκφραση των προφλεγμονωδών πρωτεϊνών. Η κωδικοποίησή του εδράζεται στο χρωμόσωμα 5 (67).

Δομικά μοιράζεται τα ίδια χαρακτηριστικά με τους υπόλοιπους πυρηνικούς υποδοχείς. Αποτελείται από πέντε τμήματα αρθρωτά εν σειρά μεταξύ τους, ένα N-τελικό ρυθμιστικό άκρο, ένα μέσο τμήμα υπεύθυνο για τη δέσμευση του υποδοχέα στις επιλεγμένες θέσεις στο DNA (DBD= DNA-binding domain), μια ενδιάμεση περιοχή (hinge region), το τμήμα υπεύθυνο για τη δέσμευση του συνδέτη (μόριο κορτιζόλης) (ligand-binding domain (LBD) και το C-τελικό άκρο (68, 69). Συνοπτικά, η διαδικασία λειτουργίας του συστήματος κορτιζόλης και υποδοχέα της περιλαμβάνει την πρόσδεση της στο τμήμα σύνδεσής της στον υποδοχέα. Αυτός με τη σειρά του αλλάζει τη στερεοδομή αποκαλύπτοντας την περιοχή των heat shock proteins, οι οποίες λειτουργούν ως επόπτες άλλων πρωτεϊνών (chaperoning) (70). Από εκείνο το σημείο ακολουθεί δύο παράλληλες κατευθύνσεις, αυτήν της μετακίνησής του εντός του πυρήνα και της ενίσχυσης της μεταγραφής των ανάλογων προγραμματισμένων γονιδίων συγκεκριμένα για κάθε τύπο κυττάρου (transactivation), και αυτής της παραμονής στο κυτταρόπλασμα. Εκεί λειτουργεί με το τμήμα που πλέον αποκαλύφθηκε και αποτρέπει την είσοδο στον πυρήνα άλλων σηματοδοτικών μορίων όπως του NF-κB ή του AP-1, και άλλων προφλεγμονωδών μορίων. (transrepression) (71).

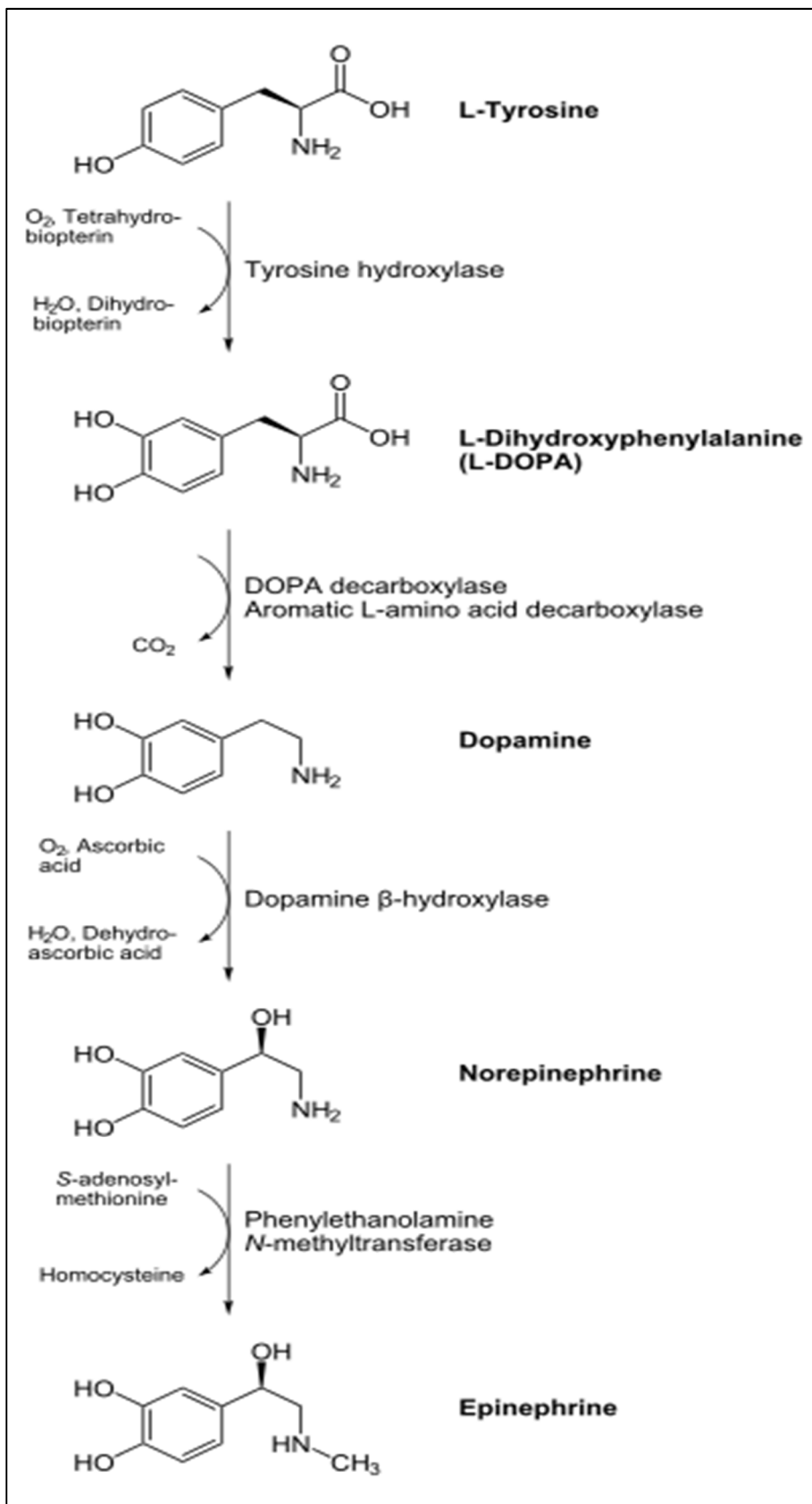
Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει αναπτυχθεί για τον τρόπο δράσης και τις λειτουργίες που επηρεάζονται σχετικά με τον υποδοχέα των γλυκοκορτικοειδών και το κεντρικό νευρικό σύστημα. Οι μέχρι τώρα πληροφορίες δείχνουν ότι ο υποδοχέας των γλυκοκορτικοειδών ασκεί δράση νευροενδοκρινικού χαρακτήρα στο ΚΝΣ και ειδικά στην απάντηση του εγκεφάλου σε καταστάσεις στρες. Φαίνεται ότι συμμετέχει τόσο στις αντιδράσεις με άμεσο χαρακτήρα στο στρες όσο και στις αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα στην μακροχρόνια προσαρμογή στο στρεσογόνο ερέθισμα, όπως σε καταστάσεις κατάθλιψης ή συνδρόμου μετατραυματικού στρες (PTSD) (72). Υπάρχουν αντίστροφα καταστάσεις με γνωστή διαταραχή οργανική των γλυκοκορτικοειδικών υποδοχέων και της κορτιζόλης οι οποίες συνοδεύονται από συμπτώματα από το ΚΝΣ και απορρύθμιση της ψυχικής σφαίρας (πχ. στο Cushing). Οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα σημειώνουν την ύπαρξη αλληλεπιδράσεων μεταξύ κυκλώματος κορτιζόλης και νορεπινεφρίνης και σεροτονίνης που αφορούν το νευρωνικό επίπεδο (73, 74).

### 3.4. *ΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗ ΚΑΙ ΝΟΡΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗ*

Γνωστή από το 1895, η αδρεναλίνη ή αλλιώς επινεφρίνη είναι μαζί με την πρόδρομη ουσία της την νορεπινεφρίνη ή νοραδρεναλίνη, ίσως η πλέον μελετημένη νευροορμόνη αν μπορεί κανείς να της αποδώσει αυτήν την ονομασία. Πρόκειται για ένα βιομόριο, του οποίου το μοριακό βάρος αγγίζει τα 183.204 gr/mol και δομικά περιγράφεται από τον παρακάτω χημικό τύπο  $C_9H_{13}NO_3$ . Παράγεται κατεξοχήν από το μυελό των επινεφριδίων και δρα, μέσω της αιμάτωσης των ιστών, στους υποδοχείς της στα διάφορα κύτταρα. Δεύτερη σημαντική εντόπιση παραγωγής της είναι οι συνάψεις των νευρώνων στο κεντρικό και το περιφερικό νευρικό σύστημα εξυπηρετώντας το σκέλος του αυτόνομου νευρικού συστήματος (75).

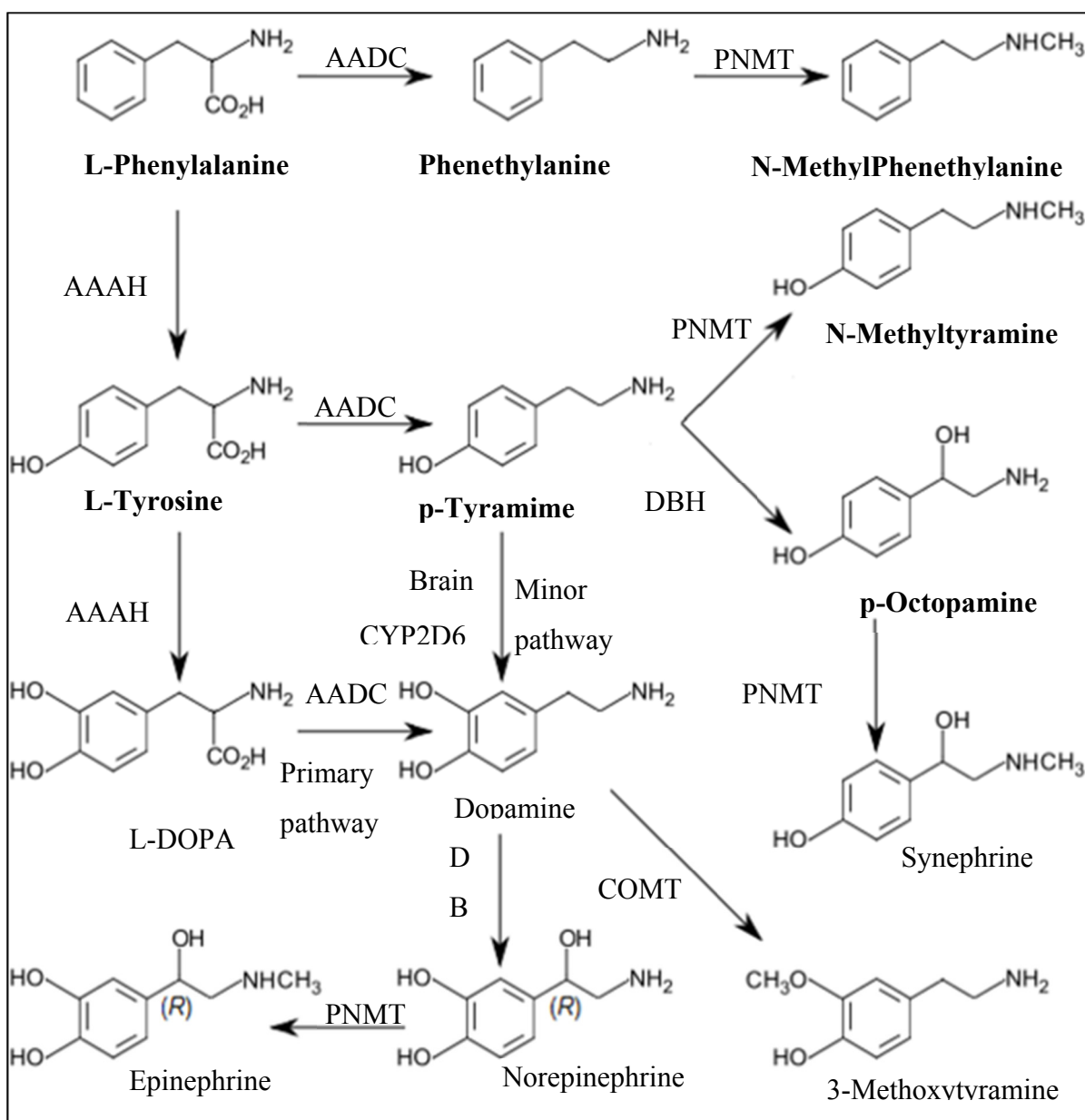
Το βιοχημικό μονοπάτι παραγωγής της είναι κοινό με αυτό της ντοπαμίνης. Πρόδρομη ουσία είναι το αμινοξύ φαινυλαλανίνη, στην L μορφή του, και μέσα από μια σειρά ενζυμικών αντιδράσεων καταλήγει να παραχθεί μεταξύ άλλων η αδρεναλίνη και στη συνέχεια η νοραδρεναλίνη. Σε συνοπτική περιγραφή, η L- φαινυλαλανίνη με τη δράση της αντίστοιχης υδροξυλάσης μετατρέπεται σε L-τυροσίνη. Αυτή στη συνέχεια, μετατρέπεται είτε σε L-DOPA με υδροξυλίωση, είτε σε L- τυραμίνη με αποκαρβοξυλίωση. Από εκεί και τα δύο ενδιάμεσα προϊόντα μετατρέπονται στην ντοπαμίνη, την πρόδρομη ουσία για την παραγωγή της νορεπινεφρίνης. Η νορεπινεφρίνη που δημιουργείται μετατρέπεται στη συνέχεια στη γνωστή αδρεναλίνη (75) (

**Εικόνα 6** και **Εικόνα 7**).



Εικόνα 6. Μεταβολική οδός σύνθεσης επινεφρίνης και νορεπινεφρίνης<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Adrenaline>



**Εικόνα 7.** Σχηματικό διάγραμμα σχέσης σύνθεσης των κατεχολαμινών<sup>4</sup>.

Η νοραδρεναλίνη είναι ένας μη εκλεκτικός αγωνιστής μιας ομάδας υποδοχέων που εντοπίζονται σχεδόν σε όλους τους ιστούς, και μέσα από την αλληλεπίδρασή τους, λαμβάνουν χώρα οι δράσεις της αδρεναλίνης στη λειτουργία του σώματος. Το σύστημα το οποίο εξυπηρετεί κυρίως είναι αυτό του συμπαθητικού νευρικού συστήματος. Από τη θεώρηση της φυσιολογίας η αδρεναλίνη ενέχει δράση ορμόνης η οποία ευθύνεται για μια πληθώρα παθοφυσιολογικών αντιδράσεων, οι οποίες στο σύνολό τους προάγουν την έκφραση της αντίδρασης βιολογικής συμπεριφοράς μάχης-φυγής. Με περισσότερη

<sup>4</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Adrenaline>

λεπτομέρεια, προκαλεί αύξηση της γλυκόζης του αίματος, προκαλεί βρογχοδιαστολή, στους μεγάλους και μεσαίους αεραγωγούς, αυξάνει την καρδιακή παροχή και την αρτηριακή πίεση (έχει θετική ινότροπη και χρονότροπη δράση), προκαλεί αγγειοσύσπαση των μικρών αγγείων, προάγει τη λιπόλυση στον υποδόριο ιστό. Ουσιαστικά, όλες οι δράσεις αποσκοπούν στην παροχή επαρκούς ενέργειας στο σώμα για την αποφυγή ή την αντιμετώπιση του κινδύνου που απειλεί. Στον αντίποδα, η καταστολή των λειτουργιών της στοχεύει στην εξοικονόμηση ενέργειας, η οποία εξυπηρετείται από τη δράση του παρασυμπαθητικού συστήματος.

#### **3.4.1. ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΤΕΧΟΛΑΜΙΝΩΝ ΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗΣ ΚΑΙ ΝΟΡΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗΣ**

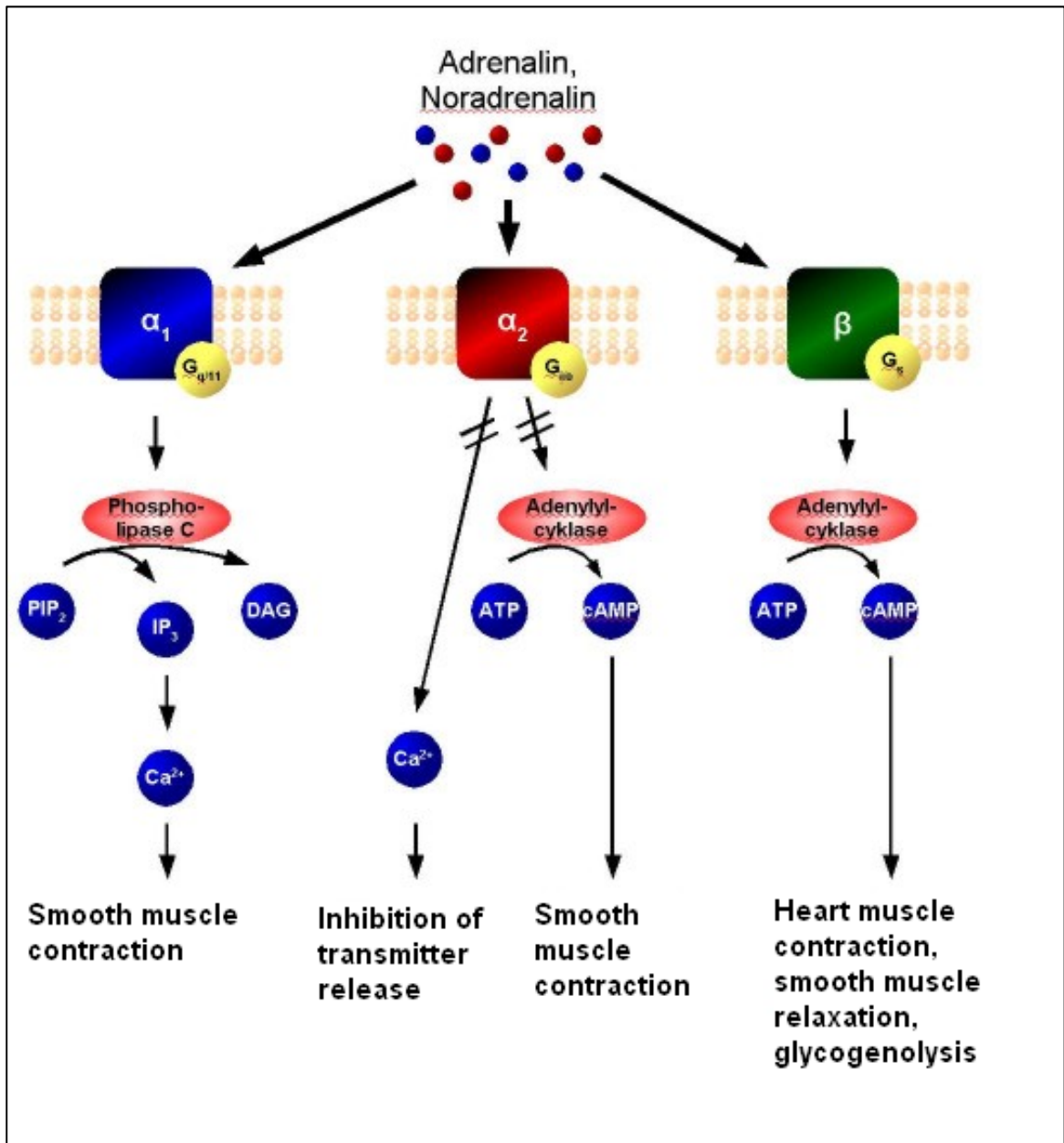
Οι αδρενεργικοί υποδοχείς ανήκουν στους υποδοχείς επιφανείας και λειτουργούν με τη μεσολάβηση των G-συνδεδεμένων πρωτεϊνών. Διακρίνονται δύο μεγάλες κατηγορίες οι  $\alpha$  και οι  $\beta$  αδρενεργικοί υποδοχείς, με υποκατηγορίες  $\alpha_1$  και  $\alpha_2$  για την ομάδα  $\alpha$ , και  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  για την ομάδα  $\beta$ . Είναι γενικοί υποδοχείς των κατεχολαμινών με μεγαλύτερη συγγένεια στις αδρεναλίνη και νοραδρεναλίνη, ωστόσο διαφοροποιούνται στη μέγιστη συγγένεια ως προς τις υποομάδες. Έτσι οι  $\alpha_1$  υποδοχείς έχουν μεγαλύτερη συγγένεια στην νορεπινεφρίνη, έναντι της αδρεναλίνης, ενώ για την ισοπρεναλίνη εκφράζουν πολύ μικρότερη συγγένεια. Η ισοπρεναλίνη αποτελεί μη εκλεκτικό αγωνιστή όλων των τύπων αδρενεργικών υποδοχέων. Οι  $\alpha_2$  ενεργοποιούνται ισοδύναμα από νοραδρεναλίνη και αδρεναλίνη, και πολύ ισχυρότερα της ισοπρεναλίνης. Σχετικά με την ομάδα των  $\beta$  υποδοχέων, για τους  $\beta_1$  η ισοπρεναλίνη είναι ο ισχυρότερος αγωνιστής με ισοδυναμία μεταξύ τους των αδρεναλίνης και νοραδρεναλίνης. Για τους  $\beta_2$  η σχέση ισχύος αγωνιστού και υποδοχέα διαμορφώνεται με την ισοδυναμία ισοπρεναλίνης και επινεφρίνης έναντι με σημαντική διαφορά της νορεπινεφρίνης.

Αντίστοιχα για τους  $\beta_3$  παρατηρείται ισοδυναμία ισοπρεναλίνης με νοραδρεναλίνη έναντι διαφοράς της αδρεναλίνης. Γίνεται συνεπώς εμφανές ότι, αφού λαμβάνουν ταυτόχρονα παράλληλες αντιδράσεις μεταξύ συνδυασμού αγωνιστών και υποδοχέων, το τελικό αποτέλεσμα αποτελεί ολοκληρωματική διαδικασία και εξαρτάται από τις επιμέρους αναλογίες και τον επιμερισμό των συγγενειών. Το είδος και η αναλογία της έκφρασης των υποδοχέων σε κάθε ιστό καθορίζει και την ανταπόκρισή του. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η περιφερική αγγειοσύσπαση λόγω της περίσσειας  $\alpha$ -αδρενεργικών υποδοχέων έναντι των  $\beta$  στο αγγειακό δίκτυο με την στεφανιαία αγγειοδιαστολή λόγω περίσσειας των  $\beta$  υποδοχέων στα αντίστοιχα αγγεία.



Σχετικά με τη σηματοδοτική τους συμπεριφορά, τόσο οι α όσο και οι β-αδρενεργικοί υποδοχείς συνδέονται με υποκατηγορίες των G-συζευγμένων πρωτεϊνών. Λεπτομερέστερα οι α<sub>1</sub> συνδέονται με G<sub>q</sub>, οι α<sub>2</sub> με G<sub>i</sub>, ενώ οι β<sub>1,2,3</sub> συνδέονται με G<sub>s</sub> (οι β<sub>2</sub> συνδέονται και με G<sub>i</sub>).

Το παρακάτω σχήμα φαίνεται σχηματικά ο μηχανισμός δράσης των αδρενεργικών υποδοχέων και τα αποτελέσματα λειτουργίας τους (**Διάγραμμα 1**)



**Διάγραμμα 1.** Ο μηχανισμός δράσης των αδρενεργικών υποδοχέων.

Η αδρεναλίνη και η νοραδρεναλίνη αποτελούν φυσικούς συνδέτες των υποδοχέων που καλούνται αδρενεργικοί τόσο των α (α<sub>1</sub>-α<sub>2</sub>) όσο και των β. Οι α<sub>1</sub> συνδέονται με τις G<sub>q</sub>, οι

οποίες συνεχίζουν τη σηματοδότηση μέσω του μονοπατιού των ιόντων ασβεστίου  $Ca^{2+}$ . Η επακόλουθη αύξησή του προκαλεί εν τέλει τη σύσπαση των λείων μυικών ινών. Οι  $\alpha_2$  υποδοχείς, συνδέονται με τύπου  $G_i$  πρωτεΐνες, γεγονός που επιφέρει μείωση στην απελευθέρωση νευροδιαβιβαστών, καθώς και μείωση του κυκλικού cAMP γεγονός που και αυτά καταλήγουν στη συστολή λείων μυικών ινών. Για τους  $\beta$  αδρενεργικούς υποδοχείς οι συζευμένες μαζί τους πρωτεΐνες είναι τύπου  $G_s$ , στοιχείο που προκαλεί αύξηση της ενδοκυττάριας δράσης του κυκλικού cAMP, έχοντας ως συνέπεια την αύξηση της συσταλτικότητας της καρδιάς, τη χάλαση των λείων μυικών ινών ή τη γλυκογονόλυση.

#### **3.4.1.1. ΕΝΤΟΠΙΣΗ ΑΔΡΕΝΕΡΓΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ**

Οι  $\alpha_1$  εντοπίζονται στις λείες μυϊκές ίνες των αγγείων, ειδικά του φλεβικού δικτύου. Προκαλούν αγγειοσύσπαση στα αγγεία του δέρματος, και του γαστρεντερικού συστήματος, των νεφρών και του εγκεφάλου (76, 77). Άλλα μέρη εντόπισης είναι οι λείοι μύες που βρίσκονται σε κοίλα όργανα όπως οι ουρητήρες, οι σπερματικοί τόνοι, η μήτρα σε κατάσταση εγκυμοσύνης, σφιγκτήρας ουρήθρας και ενδοθήλιο της ουροδόχου κύστεως (78). Ανευρίσκονται επίσης στο λιπώδη ιστό και στο ήπαρ αυξάνοντας τη γλυκογονόλυση και τη νεογλυκογένεση, μεταβάλλουν στατιστικά σημαντικά την απέκκριση  $Na^+$  από τους νεφρούς και προκαλούν διέγερση των ιδρωτοποιών αδένων (79).

Οι  $\alpha_2$  υποδοχείς είναι κυρίως προσυναπτικοί και η δράση τους συντελεί στο μηχανισμό αρνητικής ανατροφοδότησης της νευρονευρωνικής σύναψης σχετικά με τη νοραδρεναλίνη. Με τον ίδιο μηχανισμό λειτουργούν και ειδικότερες δράσεις των  $\alpha_2$  υποδοχέων όπως είναι η αναστολή έκκρισης της ινσουλίνης και η επαγωγή γλυκαγόνης από το πάγκρεας, η σύσπαση των σφιγκτήρων του γαστρεντερικού συστήματος, η μείωση των περιφερικών αγγειακών αντιστάσεων και η συσσώρευση των αιμοπεταλίων (79).

Αναφορικά με τους  $\beta$  υποδοχείς, οι  $\beta_1$  εντοπίζονται κυρίως στο μυοκάρδιο αυξάνοντας την καρδιακή παροχή, προκαλώντας θετική χρονότροπο, δρομότροπο και ινότροπο δράση ουσιαστικά αυξάνουν αντίστοιχα την καρδιακή συχνότητα, την ταχύτητα αγωγής της ηλεκτρικής διέγερσης από το φλεβόκομβο και τη συσταλτικότητα με αντίκτυπο στον όγκο παλμού. Επιπλέον αυξάνουν την έκκριση ρενίνης από την παρασπειραματική συσκευή του νεφρού, και την έκκριση της γκρελίνης από το στομάχι (6).

Οι  $\beta_2$  υποδοχείς είναι οι βασικοί υποδοχείς που μετέχουν στην αντίδραση μάχης φυγής και διεγείρονται κυρίως από την νοραδρεναλίνη. Έτσι είναι υπεύθυνοι για τη βρογχοδιαστολή

και τη μείωση της κινητικότητας του πεπτικού, μέσω χάλασης των λείων μυϊκών ινών των τοιχωμάτων των αεραγωγών και του γαστρεντερικού σωλήνα, αλλά και τη χάλαση της μη εγγύου μήτρας και των τοιχωμάτων της ουροδόχου κύστης. Παράλληλα προκαλούν με τον ίδιο μηχανισμό δράσης αύξηση στην αιμάτωση των σκελετικών μυών και αγγειοδιαστολή που όμως αντிகρούεται από την περίσσεια των  $\alpha$ -αδρενεργικών υποδοχέων (79). Επιπλέον κινητοποιούν τις αποθήκες του λίπους στον υποδέρσιο ιστό προκαλώντας λιπόλυση και ασκούν αναβολική δράση στις γραμμωτές μυϊκές ίνες (35, 75, 76). Μετέχουν στην επικοινωνία εγκεφάλου και ανοσοποιητικού συστήματος (77). Όσον αφορά τους ενδοκρινείς και εξωκρινείς αδένες, προάγει τη γλυκογονόλυση και τη νεογλυκογένεση, αυξάνει την έκκριση ινσουλίνης, όπως και τα επίπεδα ρενίνης στους νεφρούς, συμπυκνώνει τον ιδρώτα, αναστέλλει την απελευθέρωση ισταμίνης από τα μαστοκύτταρα.

Για τους  $\beta_3$  αδρενεργικούς υποδοχείς, η δράση τους κυρίως έχει να κάνει με τη λιπόλυση που αφορά το λιπώδη ιστό, ειδικότερα του φαιού λίπους (78), και την παραγωγή θερμότητας από τους γραμμωτούς μύες, μυοσκελετικό σύστημα (44).



#### 4. ΣΤΡΕΣ (ΑΓΧΟΣ)

Ως όρος μπορεί κανείς να περιγράψει το στρες ως μια κατάσταση, εσωτερικής ή εξωτερικής προέλευσης η οποία αντιτίθεται στη φυσιολογική ισορροπία λειτουργίας του ανθρώπινου σώματος, εν προκειμένω, και προκαλεί μηχανισμούς απάντησης προκειμένου να διατηρηθεί το προηγούμενο επίπεδο λειτουργίας και ομοιόστασης. Δεν είναι τίποτα άλλο από την εξαναγκασμένη διέγερση του οργανισμού και απάντηση σε ερεθίσματα που στην πλειονότητα τους γίνονται αντιληπτά ως απειλή.

Κατά την παρουσία στρες στον οργανισμό είτε αυτό διακρίνεται στο σωματικό στρες, όπως στην περίπτωση ενός τραυματισμού, μιας εγκυμοσύνης, μιας γέννας, ενός πυρετού, μιας σωματικής άσκησης, είτε έχει τη μορφή ψυχολογικού στρες, το οποίο στοχεύει κατευθείαν στη λειτουργία των ανώτερων κέντρων του εγκεφάλου, παρατηρούνται αλλαγές στις παραμέτρους του οργανισμού που ελέγχονται από το αυτόνομο και το εκούσιο νευρικό σύστημα. Έτσι η ισορροπία μεταξύ συμπαθητικού και παρασυμπαθητικού συστήματος μετατοπίζεται προς τη μεριά του πρώτου με κύριες εκδηλώσεις την ταχυκαρδία, την εφίδρωση, την αγγειοσύσπαση, τη μυδρίαση, την αύξηση του μυϊκού τόνου, την αύξηση της αρτηριακής πίεσης, ενώ σε απομάκρυνση του στρεσογόνου παράγοντα αντιστρέφονται όλες αυτές οι δράσεις και ο οργανισμός επιστρέφει στα βασικά του επίπεδα λειτουργίας, αυτό που λέγεται λειτουργία σε κατάσταση ηρεμίας. Όλες αυτές οι αντιδράσεις και η κινητοποίηση μεσολαβούνται μέσω των ορμονών του στρες και των υποδοχέων τους, οι συνδυασμοί των οποίων απαρτίζουν το πλήθος των κλινικών και βιοχημικών εκδηλώσεων του στρες. Οι δύο βασικοί άξονες που εξυπηρετούν την αντίδραση στο στρεσογόνο παράγοντα είναι ο άξονας του κεντρικού νευρικού συστήματος- μυελός επινεφριδίων, και ο δεύτερος ο άξονας υποθαλάμου υπόφυσης φλοιού επινεφριδίων. Πρόκειται δηλαδή για ένα νευρωνικό σύστημα, αυτό του αυτόνομου νευρικού συστήματος με τα δύο του σκέλη το συμπαθητικό και το παρασυμπαθητικό με κύριες ουσίες δράσης τις κατεχολαμίνες, και ένα ενδοκρινικό-ορμονικό το οποίο εκφράζεται μέσα από τον άξονα υποθαλάμου- υπόφυσης- επινεφρίδια και άλλων τελικών ενδοκρινικών οργάνων με κύριο δραστικό μόριο αυτό της κορτιζόλης. Σε όλο αυτό το δίκτυο ενεργειών του οργανισμού προς απάντηση στο στρεσογόνο ερέθισμα ο οργανισμός χρησιμοποιεί και μόρια όπως οι βιογενείς αμίνες, σεροτινίνη, ντοπαμίνη, για να ρυθμίσει το μέγεθος και το εύρος της εκάστοτε αντίδρασης. Οι δε διάφορες κλινικές εκδηλώσεις προκαλούνται από τη διέγερση κατάλληλων υποδοχέων ή από την αναστολή τους, μια αλληλουχία γεγονότων βιολογικών που βασίζονται στην κυτταρική σηματοδότηση και την ποικιλομορφία της (4, 5, 7).

#### 4.1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΤΡΕΣ

Το στρες μπορεί να διακριθεί σε πέντε είδη. Αναλυτικότερα διαχωρίζεται ανάλογα με τη διάρκεια και την ένταση των στρεσογόνων παραγόντων σε οξύ περιορισμένο χρονικά στρες, σε βραχύ φυσιολογικό στρες, οξύ στρες το οποίο όμως συνεχίζει να διαρκεί αφού διαρκεί ο στρεσογόνος παράγοντας, χρόνια στρες και απώτερο στρες. Απλά παραδείγματα των κατηγοριών αντίστοιχα για το σωματικό στρες είναι ένας τραυματισμός, εγκυμοσύνη ή γέννα, ή μια τραυματική αναπηρία προσωρινή που χρειάζεται χρόνο να επουλωθεί πχ κάταγμα. Στα χρόνια στρεσογόνα ερεθίσματα μπορεί κανείς να συμπεριλάβει τα χρόνια νοσήματα πχ διαβήτη, καρκίνος και στο απώτερο στρες την ιδέα του θανάτου (7).

#### 4.2. ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ-ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ ΣΤΟ ΣΤΡΕΣ

Ο οργανισμός όταν δέχεται την επίδραση ενός στρεσογόνου παράγοντα διέρχεται από μια αλληλουχία γεγονότων και αντιδράσεων τα οποία στο σύνολό τους απαρτίζουν τη συστηματική αντίδραση στο στρες ή αλλιώς το σύνδρομο γενικής προσαρμογής, όπως αυτό αναπτύχθηκε από τον Αυστρο-Ουγγαρό ενδοκρινολόγο *Hans Selye*. Διακρίνεται σε τρία στάδια, το πρώτο της φάσης της κινητοποίησης του οργανισμού, το μεσαίο της αντίστασης και το τελευταίο της λύσης του στρες.

Εναρκτήριο φάση είναι η αρχική φάση του συναγερμού εξαιτίας της επιβολής του ερεθίσματος με δύο σκέλη τη φάση σοκ και την αντιδραστική στο σοκ φάση. Σε αυτές τις φάσεις αρχικά δρα ο παράγοντας προκαλώντας διαταραχή στην ομαλή φυσιολογική λειτουργία του οργανισμού, πχ μια βία που προκαλεί ένα κάταγμα έστω στο μηριαίο οστό. Στο χρονικό αυτό σημείο στον οργανισμό αναπτύσσονται συνθήκες όπως υπο-ογκαιμία, υπογλυκαιμία, υπο-οσμωτικότητα, υποθερμία ανάλογα με το κύριο αίτιο. Στο χρόνο μηδέν ο οργανισμός δεν είναι σε θέση να αντιδράσει στο ερέθισμα και έτσι μπορεί να εμφανιστεί υπόταση, οξέωση ανάλογα με το αίτιο και την επίδρασή του. Εν συνεχεία σε άμεσο επόμενο χρόνο ο παράγοντας και το αποτέλεσμα του γίνεται αντιληπτό από τον οργανισμό στην προκειμένη περίπτωση έντονος πόνος και αδυναμία χρήσης του σκέλους. Τίθεται λοιπόν σε υπερδραστηριότητα του φυσιολογικού το συμπαθητικό σύστημα προκειμένου ο οργανισμός να περάσει στο δεύτερο σκέλος της πρώτης φάσης και να κινητοποιήσει μηχανισμούς αντιρρόπησης, όπως αγγειοσυσπασση, ταχυκαρδία, ταχύπνοια, ρίγος οι οποίοι εξυπηρετούνται μέσω της έκκρισης ορμονών του στρες με σημαντικότερες εκπροσώπους την αδρεναλίνη και την κορτιζόνη. Στη φάση αυτή η αρχική υπόταση αντικαθίσταται με

αύξηση της αρτηριακής πίεσης, αυξάνονται τα επίπεδα της γλυκόζης του αίματος, αυξάνεται ο μυϊκός τόνος.

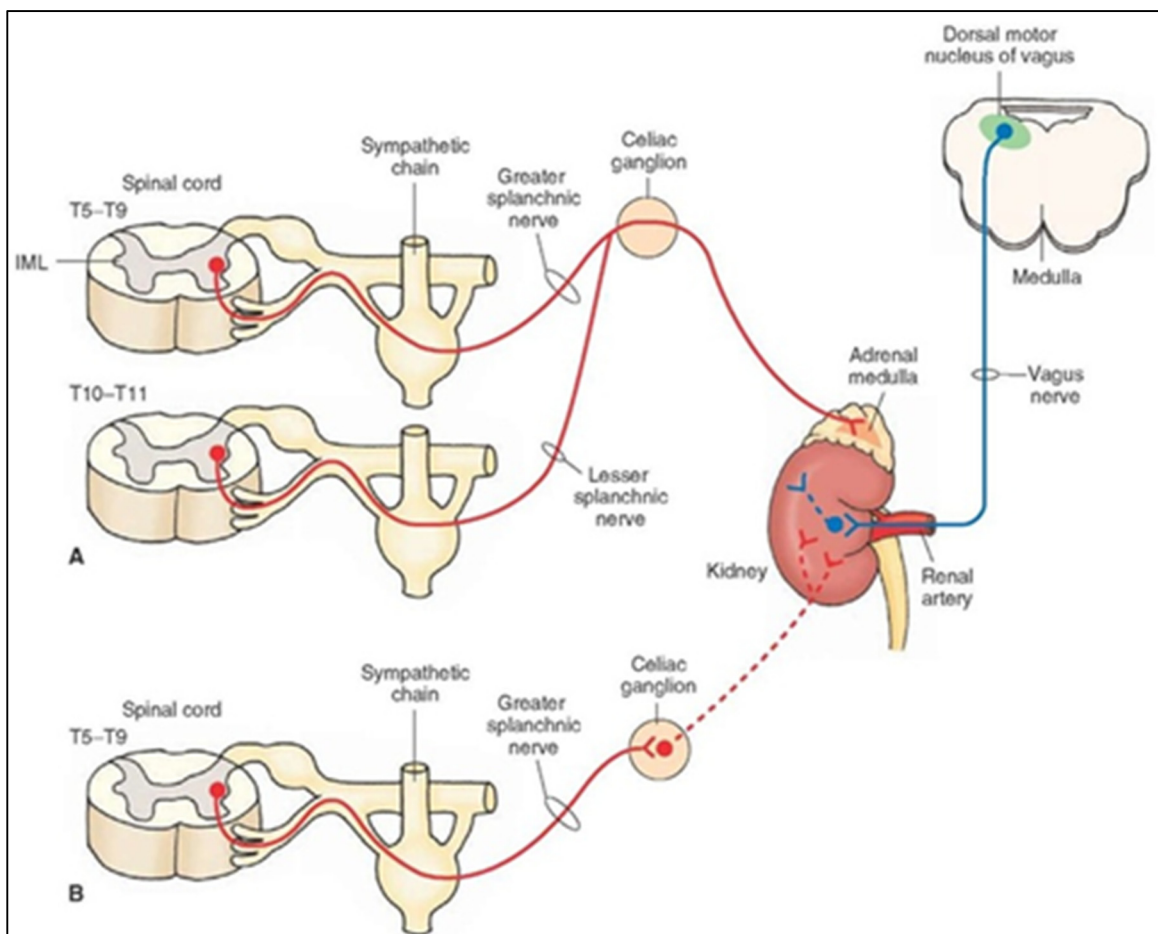
Κατόπιν της αρχικής αντίδρασης ο οργανισμός εισέρχεται στο δεύτερο στάδιο του στρες αυτό της αντιρρόπησης με κύρια χαρακτηριστικά τις βιοχημικές και φυσιολογικές αλλαγές προκειμένου να αναχαιτίσει το στρεσογόνο παράγοντα. Ουσία πρωταγωνιστής εδώ είναι η κορτιζόνη η οποία με την πλιοτροπική της δράση κατορθώνει να συντονίσει, ως ενδοκυττάριος σηματοδότης πολυμέτρες ενέργειες του σώματος. Χαρακτηριστική είναι η αύξηση των λευκών αιμοσφαιρίων στην οξεία φάση του τραυματισμού (αύξηση των ουδετερόφιλων σε βάρος των λεμφοκυττάρων και των άλλων κυττάρων της λευκής σειράς). Τα γλυκοκορτικοειδή στο σύνολό τους λειτουργούν εκτρέποντας το μεταβολισμό στο καταβολικό σκέλος, έχουν λιπολυτική δράση επηρεάζοντας τα λιπίδια και τις πρωτεΐνες του πλάσματος. Σε μεγάλη έκκριση των γλυκοκορτικοειδών από τον οργανισμό λειτουργούν και ως αλατοκορτικοειδή προκαλώντας κατακράτηση υγρών. Η φάση αυτή διαρκεί όσο αντέχουν οι αντιρροπιστικοί μηχανισμοί του σώματος. Η μετέπειτα εξέλιξη εξαρτάται από τη σχέση του στρεσογόνου παράγοντα και των μηχανισμών αντιρρόπησης. Οι επιλογές είναι δύο, μια θετική και μια αρνητική για τον οργανισμό. Εάν οι αντιρροπιστικοί μηχανισμοί κατορθώσουν να θέσουν υπό έλεγχο τον στρεσογόνο παράγοντα τότε πρόκειται για ανάρρωση. Επανέρχονται στο φυσιολογικό οι βιολογικές παράμετροι και διαδικασίες αναβολικές εκκινούνται για την αντικατάσταση όλων εκείνων των στοιχείων που καταναλώθηκαν για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Σε αντίθετη περίπτωση, όταν δηλαδή ο παράγοντας δεν μπορεί να εξουδετερωθεί, πχ. μια σηψαιμία, ή μια ακατάσχετη αιμορραγία, ο οργανισμός παύει να αντιρροπεί πλέον το αίτιο και υποκύπτει στην εικόνα του αρχικού σταδίου αυτό του σοκ. Φυσικό επακόλουθο είναι η εξάντληση του οργανισμού και τελικά η κυτταρική νέκρωση τόσο σε τοπικό επίπεδο όσο και σε συστηματικό-επέλευση θανάτου.

#### *4.3. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΣΤΡΕΣ*

Το νευρικό σύστημα διακρίνεται σε κεντρικό και σε περιφερικό σύστημα με βάση την ανατομία. Με βάση τη φυσιολογία διακρίνεται σε εκούσιο και σε αυτόνομο νευρικό σύστημα. Το αυτόνομο με τη σειρά του διακρίνεται σε συμπαθητικό και παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα. Το στρες και η διαχείρισή του γίνεται από το σύνολο του νευρικού συστήματος με κύριο όμως πρωταγωνιστή το συμπαθητικό νευρικό σύστημα το οποίο σε συνεργασία με τα επινεφρίδια προκαλεί όλες εκείνες τις εκδηλώσεις που καταγράφονται στις καταστάσεις στρες, όπως στον μυοσκελετικό τραυματισμό εν προκειμένω.

#### 4.3.1. Ο ΑΞΟΝΑΣ ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟΥ-ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΩΝ (SYMPATHETIC ADRENAL MEDULLARY AXIS (SAM))

Ο οργανισμός για να αντιμετωπίσει μια απειλή, ένα στρεσογόνο ερέθισμα διαθέτει δύο βασικούς τρόπους- συστήματα. Το πρώτο και πιο άμεσο είναι το συμπαθητικό σύστημα του αυτόνομου νευρικού συστήματος το οποίο κινητοποιείται επιφέροντας άμεσα και απευθείας στα όργανα στόχους τις απαραίτητες για την επιβίωση αλλαγές, πχ απευθείας νεύρωση των σπλάγχων καρδιά και πνεύμονες προκειμένου να αυξηθεί ή κυκλοφορία του αίματος και η οξυγόνωση εξυπηρετώντας τις αυξημένες ενεργειακές ανάγκες. Ειδική σχέση παρατηρείται μεταξύ της σύνδεσης του συμπαθητικού νευρικού συστήματος και του μυελού των επινεφριδίων (Εικόνα 8).



**Εικόνα 8.** Σχηματική απεικόνιση του άξονα συμπαθητικού-επινεφριδίων (SAM). Η δομή του σχηματικά του άξονα συμπαθητικού-επινεφριδίων και η δραστηριότητά του στο ερέθισμα. οι συμπαθητικοί νευρώνες καταλήγουν απευθείας στα επινεφρίδια(μυελός) σε αντίθεση με τα υπόλοιπα όργανα, για τα οποία μεσολαβούν τα γάγγλια, και προκαλούν έκκριση κατεχολαμινών στην κυκλοφορία.



Στο σημείο αυτό πρέπει να γίνει υπενθύμιση ότι το συμπαθητικό σύστημα ξεκινάει από τα αρμόδια κέντρα στο κεντρικό νευρικό (τμήματα εγκεφάλου και νωτιαίου μυελού) και κάνει συνάψεις σε νευρικούς σχηματισμούς στην περιφέρεια, τα γάγγλια. Σχηματίζονται λοιπόν οι προ-γαγγλιακοί νευρώνες και οι μετα-γαγγλιακοί νευρώνες οι οποίοι εκ δευτέρου είναι και αυτοί που θα κατανεμηθούν στα όργανα στόχους. Για τα επινεφρίδια και ειδικά για το μυελό των επινεφριδίων δεν παρατηρείται πιο πριν σύναψη και η νεύρωση είναι με προ-γαγγλιακούς νευρώνες. Λειτουργικά ο μυελός των επινεφριδίων έχει θέση γαγγλίου και το μεταγαγγλιακό αποτέλεσμα είναι πρακτικά ή διέγερση των κυττάρων χρωμαφίνης και η παραγωγή αδρεναλίνης και νοραδρεναλίνης. Ο νευροδιαβιβαστής που χρησιμοποιείται για τη διέγερση των επινεφριδίων, αναφορικά, από το συμπαθητικό σύστημα είναι η ακετυλοχολίνη. Θα μπορούσε κανείς να παρομοιάσει το κύκλωμα αυτό ως δίκτυο ίντερνετ με ενσύρματο σκέλος (αυτό των γαγγλίων) και «καλωδιακή διανομή» στα όργανα στόχους και ασύρματο σκέλος wifi (μυελός επινεφριδίων που «εκπέμπει σήμα» στην περιφέρεια μέσω αιματικής κυκλοφορίας). Μετά τη διέγερση του μυελού των επινεφριδίων οι κατεχολαμίνες που εκκρίνονται αναλαμβάνουν την περαιτέρω και γενικότερη κινητοποίηση του οργανισμού μέσα από την αγγειοσύσπαση, τη βρογχοδιαστολή και άλλες επιδράσεις στις φυσιολογικές λειτουργίες του οργανισμού, αλλά και επενεργώντας στο γειτονικό φλοιό των επινεφριδίων ενισχύοντας την κινητοποίησή του από το δεύτερο μηχανισμό αντίδρασης και με μεγαλύτερη διάρκεια, αυτόν του άξονα του υποθαλάμου-υπόφυσης-φλοιό επινεφριδίων.

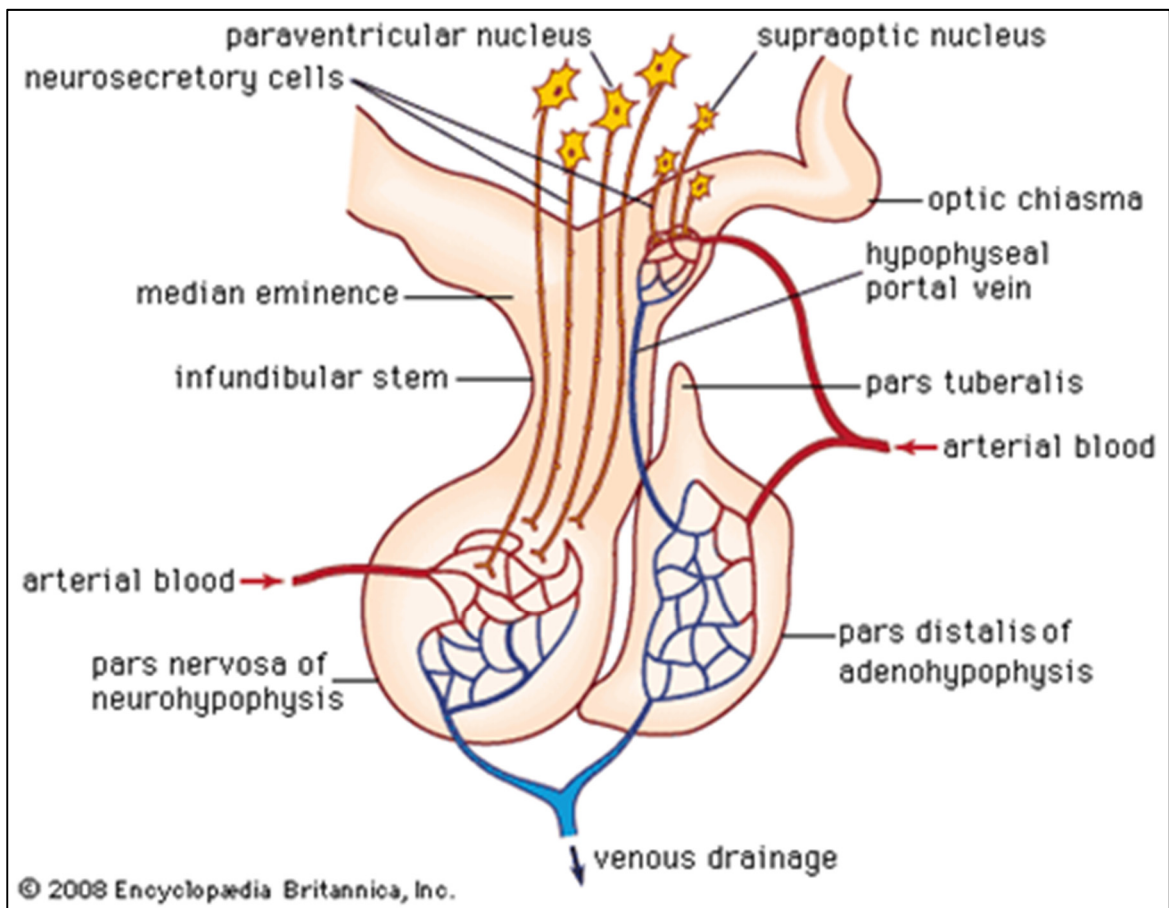
Μια άλλη επίδραση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος στο ανοσοποιητικό σύστημα, συστήματα τα οποία από κοινού αποτελούν τα δύο βασικά συστήματα προσαρμογής του οργανισμού στο περιβάλλον. Κατά τη διάρκεια την ανοσιακής ανταπόκρισης διενεργείται συνομιλία μεταξύ εγκεφάλου και ανοσοποιητικού μηχανισμού με σκοπό τη διατήρηση της ομοιόστασης. Οι πληροφορίες που έχουν συγκεντρωθεί τις τελευταίες δύο δεκαετίες συνηγορούν υπέρ της εμπλοκής της νορεπινεφρίνης ως νευροδιαβιβαστή/νευρορρυθμιστή στα λεμφικά όργανα εξυπηρετώντας την εκτενή τους συμπαθητική νεύρωση. Τα δε ανοσοκύτταρα στόχοι εκφράζουν αδρενοϋποδοχείς. Μέσα από αυτήν τη διέγερσή τους, είτε με παρακρινικό τρόπο η νοραδρεναλίνη, είτε μέσω των κυκλοφορούντων κατεχολαμινών πετυχαίνετε η χημειοταξία των διαφόρων ανοσοκυττάρων, ο πολλαπλασιασμός και η κινητικότητα τους, η ρύθμιση της λειτουργίας τους μέσω των κυτοκινών. Χαρακτηριστικά μέσα από το σηματοδοτικό μονοπάτι των β-αδρενεργικών υποδοχέων και του κυκλικού cAMP οι ενδογενείς κατεχολαμίνες επεμβαίνουν στην ισορροπία των T βοηθητικών λεμφοκυττάρων εκτρέποντάς την υπέρ των

T2 με εκλεκτική καταστολή των T1 βοηθητικών κυττάρων, ουσιαστικά εκτρέπουν την ανοσιακή απάντηση προς την κατεύθυνση της χυμικής εις βάρος της κυτταρικής ανοσίας. Η διαδικασία αυτή αποσκοπεί στο να περιορίσει ο οργανισμός τη φλεγμονή στο σημείο εκδήλωσης του παθογόνου παράγοντα (εστία στρες) να την αναχαιτίσει με όσα δυνατά μέσα διαθέτει τοπικά και να αποτρέψει τη συστηματοποίησή της προφυλάσσοντας από τις παρενέργειες μιας γενικευμένης ανοσολογικής κινητοποίησης. Ενδεικτικό αυτού είναι η κινητοποίηση των ουδετερόφιλων και τα τοπικά σημεία φλεγμονής που αναπτύσσονται στο εξωγενές ερέθισμα (ένταση τραύματος). Η σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ νευρικού και ανοσοποιητικού συστήματος δίνει γένεση σε μελέτη υπό αυτό το πρίσμα συστηματικών καταστάσεων όπως συγκεκριμένες λοιμώξεις, η σήψη, αυτοάνοσες καταστάσεις, χρόνιος πόνος και σύνδρομα κόπωσης αλλά και το μείζον τραύμα, το οποίο και ενδιαφέρει την παρούσα μελέτη.

#### **4.3.2. Ο ΑΞΟΝΑΣ ΥΠΟΘΑΛΑΜΟΥ-ΥΠΟΦΥΣΗΣ-ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΩΝ (HYPOTHALAMIC-PITUITARY-ADRENAL AXIS (HPA))**

Τμήμα του ενδοκρινικού συστήματος που συμμετέχει κυρίως στην αντίδραση του οργανισμού στο στρες αποτελεί αυτό του άξονα υποθαλάμου, υπόφυσης και επινεφριδίων και αναφέρεται ως νευροενδοκρινικό σύστημα. Πρόκειται για ένα περίπλοκο σύνθετο κύκλωμα το οποίο χαρακτηρίζεται από αλληλεπιδράσεις τριών ανατομικών δομών, του υποθαλάμου, της υπόφυσης (πρόσθιος λοβός) και του φλοιού των επινεφριδίων. (27, 80). (22, 75). Βρίσκεται σε άμεση σύνδεση με το συμπαθητικό σύστημα και το μυελό των επινεφριδίων.

Ο υποθάλαμος αποτελεί τμήμα του μεσεγκεφάλου, εδράζεται στο ανώτερο στέλεχος και αποτελείται από νευρώνες που χαρακτηρίζονται ως νευροενδοκρινείς. Οι πυρήνες του υποθαλάμου που επιμερίζονται την επικοινωνία του με την υπόφυση εκκρίνουν βαζοπερσίνη, γνωστή ως και αντιδιουρητική ορμόνη (ADH), εκλυτικούς παράγοντες των γοναδοτροπινών (GNRH), και τον εκλυτικό παράγοντα της αδρενοκορτικοτροπίνης CRH διεγείροντας έτσι την υπόφυση. Χρειάζεται να σημειωθεί η σημαντικότητα αυτής της επικοινωνίας, η αμεσότητα της οποίας διαφυλάσσεται μέσα από το πυλαίο σύστημα κυκλοφορίας που υπάρχει μεταξύ υποθαλάμου και υπόφυσης ()).



**Εικόνα 9.** Ανατομική σχέση υποθαλάμου και υπόφυσης και η πυλαία κυκλοφορία τους.

Τη σκυτάλη του άξονα παραλαμβάνει η υπόφυση, νευροορμονικός σχηματισμός που βρίσκεται πάνω από κρανίου πάνω από το τουρκικό εφίππιο του μέσου κρανιακού βόθρου της βάσης του κρανίου. Διακρίνονται δύο κυρίως λοβοί ο πρόσθιος και ο οπίσθιος. Λειτουργικά ανάμεσά τους υπάρχει και ένας ακόμα, ενδιάμεσος, ο οποίος αποτελεί διαχωριστικό όριο ανάμεσα στους δύο κύριους λοβούς. Ο πρόσθιος λοβός της υπόφυσης σχηματίζεται από πέντε είδη ενδοκρινικών κυττάρων, παραγωγούς των βασικών εκλυτικών ορμονών ελέγχου της λειτουργίας των οργάνων στόχων. Οι βασικοί άξονες, που διαμορφώνονται είναι α. Της σωματικής ανάπτυξης με παραγωγή από τα σωματοτρόπα κύτταρα της ανθρώπινης αυξητικής ορμόνης ((hGH), β. Της ενεργειακής/λειτουργικής ομοιόστασης με παραγωγή από τα κορτικοτρόπα κύτταρα της αδρενοκορτικοτροπίνης (ACTH) και από τα θυρεοειδοτρόπα κύτταρα της θυρεοτροπίνης (TSH) και γ. Της αναπαραγωγής του οργανισμού με παραγωγή από τα γοναδοτρόπα κύτταρα των γοναδοτροπινών (FSH LH) και από τα λακτοτρόπα κύτταρα της προλακτίνης (PRL).

Τελικός αποδέκτης των υποφυσιακών ορμονών είναι τα όργανα στόχοι, επινεφρίδια, γονάδες, θυρεοειδής, νεφροί με λειτουργική αποστολή τη διατήρηση της ομοιόστασης και την προαγωγή του οργανισμού, την αντιμετώπιση του πόνου. Αναφέρεται ότι , ειδικά για τη ρύθμιση της προλακτίνης, συμμετέχουν με θετική δράση αρκετές ουσίες (ενδεικτικά η υποθαλαμική TRH, η ωκυτοκίνη, η αντιδιουρητική ορμόνη, αγγειοδραστικό εντερικό πεπτίδιο, αγγειοτενσίνη II, νευροπεπτίδιο Y, ουσία P,) και με αρνητική δράση η υποθαλαμική ντοπαμίνη η οποία και αναστέλλει την έκκρισή της. Ο οπίσθιος λοβός της υπόφυσης αποτελεί ανατομική συνέχεια του υποθαλάμου, αποθηκεύει και εκκρίνει κατά εκάστη ανάγκη τις νευροορμόνες ADH (αντιδιουρητική ορμόνη) και την ωκυτοκίνη.

Εν κατακλείδι, όσον αφορά το στρες , τόσο το οξύ ή το χρόνιο σωματικό αλλά και ψυχικό και τη διαχείρισή του από τον οργανισμό, κύριος εννορηστρωτής είναι το κεντρικό νευρικό σύστημα, με μηχανισμούς που άμεσα ή έμμεσα ελέγχει και ρυθμίζει κατά το μέγιστο των ικανοτήτων του με σκοπό την ομοιόσταση και την επιβίωση.

## 5. ΘΕΜΑ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα μελέτη πραγματεύεται το ερώτημα της μεταβολής των μονοαμινών κατά το μυοσκελετικό τραυματισμό σε σχέση με την εγκεφαλική λειτουργία. Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη και παρατήρηση (μέτρηση) των επιπέδων των μονοαμινών στο περιφερικό φλεβικό αίμα ασθενών οι οποίοι έχουν υποστεί μυοσκελετικό τραυματισμό ανεξαρτήτου αιτιολογίας. Κατά συνέπεια, οι ασθενείς αυτοί βρίσκονται σε κατάσταση σωματικού στρες, προσφέροντας έτσι τη δυνατότητα να γίνει συσχετισμός των επιπέδων του σωματικού στρες, όπως αυτά εκφράζονται μέσα από τα επίπεδα των μονοαμινών στο αίμα, με τη λειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος όσο και με τις συνέπειες του σωματικού στρες στο οποίο βρίσκεται κατά περίπτωση το ανθρώπινο σώμα (επιβίωση, μεταβολές στις βιολογικές παραμέτρους). Ο εγκέφαλος και η λειτουργία του, τόσο στο συνειδητό επίπεδο –εκούσιες λειτουργίες και πολύ περισσότερο στο ασυνείδητο επίπεδο- ακούσιες λειτουργίες του αυτόνομου νευρικού συστήματος, είναι στοιχείο εκ των ων ουκ άνευ για την επιβίωση του ανθρώπου. Συνεπώς η εγκεφαλική λειτουργία επηρεάζει άμεσα μεταξύ άλλων και την επιβίωση από το τραύμα. Η μελέτη εστιάζει στη διερεύνηση των επιπέδων των μονοαμινών σεροτονίνης και ντοπαμίνης στους τραυματίες και την αναζήτηση συσχετίσεων με άλλες παραμέτρους που αφορούν το τραύμα και τις συνέπειες του τόσο σε σχέση με τη φυσιολογία όσο και με την ανατομία του τραύματος.

Με δεδομένα λοιπόν από τη μια, το ρόλο, τον οποίο κατέχουν οι μονοαμίνες στον οργανισμό, την εμπλοκή τους σε πληθώρα βιοχημικών διεργασιών, οι οποίες αφορούν τόσο το κεντρικό νευρικό σύστημα (διανευρωνική επικοινωνία αλλά και νευρορρυθμιστική δράση των μονοαμινών) όσο και λοιπά συστήματα στον οργανισμό (ενδεικτικά, περισταλτισμός εντέρου, μηχανισμός αιμόστασης, ενδοκρινικές λειτουργίες, οστικός μεταβολισμός, εμβρυική ανάπτυξη και σχηματισμό οργάνων) σε συνδυασμό με την ευρεία κυκλοφορία τους στον οργανισμό μέσα από το αίμα, το οποίο μέσω του αγγειακού δικτύου αλληλοεπιδρά με το διάμεσο χώρο, ουσιαστικά σε κυτταρικό επίπεδο, και από την άλλη την παθοφυσιολογία του τραύματος δημιουργείται ο παρακάτω προβληματισμός. Υπάρχει σχέση μεταξύ των βασικών μονοαμινών, και των επιπέδων τους στην αιματική κυκλοφορία, κατά την ανάπτυξη καταστάσεων τραυματισμού του σώματος και πρόκλησης στρες? Και ποια μορφή λαμβάνει αυτή η σχέση? Πιο συγκεκριμένα η μελέτη επικεντρώνεται στις εξής βασικές μονοαμίνες (σεροτονίνη, ντοπαμίνη, νοραδρεναλίνη-αδρεναλίνη και ντοπαμίνη) και στη σχέση μεταξύ τους, την οποία υπάρχει, κατά το μυοσκελετικό τραυματισμό. Η ταξινόμησή του γίνεται με βάση τα κριτήρια διαλογής RTS, ISS, TRISS, με τα επίπεδα του στρες τα οποία προκαλούνται, όπως αυτά εκφράζονται από τις μεταβολές της κορτιζόνης

στον αίμα, (στεροειδούς ορμόνης που δεν ανήκει βιοχημικά στις μονοαμίνες) σε αντιστοίχιση με τα επίπεδα της εγκεφαλικής λειτουργίας, όπως αυτή εκφράζεται μέσα από την κλίμακα Γλασκόβης.

Η ερευνητική διαδικασία περιέλαβε σε αρχικό στάδιο την κατάλληλη επιλογή των ασθενών, ενήλικες τραυματίες κάθε αιτίας (πτώση, παράσυρση, τροχαίο, άλλο) που προσκομίστηκαν με ασθενοφόρο του ΕΚΑΒ στα πλαίσια γενικής εφημερίας, τραυματίες και των δύο φύλων με ηλικιακό εύρος από 15 έως 80 ετών, την αιμοληψία φλεβικού δείγματος αίματος για βασικές εξετάσεις στα πλαίσια αντιμετώπισης του τραυματισμού τους και δείγματος για τη μετέπειτα επεξεργασία και ανάλυση του ορού από το εργαστήριο. Η συλλογή των δειγμάτων δεν παρεμπόδισε το ιατρικό και νοσηλευτικό έργο της φροντίδας και περίθαλψης των τραυματιών, έγινε χωρίς περαιτέρω επιβάρυνση της κατάστασης των ασθενών και με τη σύμφωνη γνώμη τους ή των συγγενών τους στην περίπτωση που δεν μπορούσαν να αποφασίσουν οι ίδιοι. Ο χώρος στον οποίο έγινε η συλλογή των δειγμάτων ήταν τα ΤΕΠ του Νοσοκομείου Ευαγγελισμός ενώ η επεξεργασία των δειγμάτων έλαβε χώρα στο Χωρέμειο Ερευνητικό Εργαστήριο της Α' Παιδιατρικής Κλινικής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ), υπό την αιγίδα και συμπαράσταση του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του ΕΚΠΑ.

Η παρούσα μελέτη πραγματεύεται το ερώτημα της μεταβολής των μονοαμινών κατά το μυοσκελετικό τραυματισμό. Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη και παρατήρηση (μέτρηση) των επιπέδων των μονοαμινών στο περιφερικό φλεβικό αίμα ασθενών που έχουν υποστεί μυοσκελετικό τραυματισμό και βρίσκονται σε κατάσταση σωματικού στρες και ο συσχετισμός τους με τη λειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος όσο και με τα επίπεδα του σωματικού στρες στο οποίο βρίσκεται κατά περίπτωση το ανθρώπινο σώμα. Στόχος είναι η μελέτη των επιπέδων των μονοαμινών- νευροδιαβιβαστών στο περιφερικό αίμα και η αξιολόγηση τους σε σχέση με το βαθμό του τραυματικού στρες. Αντικείμενο της μελέτης είναι η παρατήρηση- καταγραφή των επιπέδων των μονοαμινών στο περιφερικό αίμα και κατ' επέκταση στο κεντρικό νευρικό σύστημα κατά την εμφάνιση μικρού και μεγάλου βαθμού σωματοψυχικού στρες, όπως αυτό εκφράζεται τόσο με τη μεταβολή διαφόρων παραμέτρων στο αίμα (πχ. αριθμός λευκών αιμοσφαιρίων, αριθμός ουδετερόφιλων, CRP, γαλακτικό οξύ σε ασθενείς με ελαφριές κακώσεις και σε ασθενείς βαρέως πάσχοντες από μυοσκελετικό τραυματισμό) , όσο και με την μεταβολή και ποικιλότητα της κλινικής εικόνας και του επιπέδου συνείδησης.

## ΜΕΡΟΣ ΙΙ-ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ





## 6. ΑΣΘΕΝΕΙΣ

Η πραγματοποίηση της μελέτης έγινε με τη συλλογή περιστατικών ενηλίκων ασθενών ηλικίας από 18 έως και 80 ετών, ανεξαρτήτου φύλου, οι οποίοι προσήλθαν μέσω ΕΚΑΒ, ή με δικά τους μέσα λόγω τραυματισμού τους πάσης φύσεως στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών του Νοσοκομείου «Ευαγγελισμός». Η ερευνητική διαδικασία περιέλαβε σε αρχικό στάδιο την κατάλληλη επιλογή των ασθενών, την αιμοληψία φλεβικού δείγματος αίματος και την μετέπειτα επεξεργασία και ανάλυση του ορού από το δείγμα.

### 6.1. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ

Σχετικά με την καταλληλότητα των ασθενών και την επιλογή τους, έγινε επιλογή των ασθενών που προσήλθαν στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών του νοσοκομείου Ευαγγελισμός μέσω του ΕΚΑΒ ή με δικό τους μέσο και με ιστορικό βίαιου τραυματισμού ποικίλης βαρύτητας, ενέργειας και μηχανισμού κάκωσης, π.χ. τροχαίο ατύχημα πάσης φύσεως (παράσυρση πεζού, δίκυκλο τροχαίο (μηχανάκι-ποδήλατο) , τροχαίο με Ι.Χ., οδηγός ή επιβάτης) , πτώση από ύψος, πτώση από σκάλα, και έφεραν μυοσκελετικό τραυματισμό ανεξάρτητα από τη βαρύτητά του ή τις συνοδές παθήσεις/ κακώσεις άλλων συστημάτων. Οι κακώσεις συμπαγών και κοίλων οργάνων (Κρανιοεγκεφαλική Κάκωση (ΚΕΚ), ενδοκοιλιακή, ενδοθωρακική αιμορραγία στα γενικότερα πλαίσια του τραύματος ανήκουν στο γενικότερο ορισμό του τραύματος και εντάχθηκαν και αυτές σε κατάσταση σωματικού στρες σε συνδυασμό με τον συνοδό μυοσκελετικό τραυματισμό ( π.χ. κάκωση πλευρών και θλάση πνεύμονος, θλάση κοιλιακού τοιχώματος και αιμάτωμα ή ρήξη σπληνός ή ήπατος). Ο χρόνος του τραυματισμού και της προσέλευσης δεν ξεπέρασε τις 12 ώρες.

### 6.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ

Από τον πληθυσμό των ασθενών προς μελέτη αποκλείστηκαν οι περιπτώσεις κατά τις οποίες δε διαπιστώθηκε μυοσκελετικός τραυματισμός κατά την διενέργεια των απαραίτητων εξετάσεων για την αντιμετώπιση των περιστατικών. Αποκλείστηκαν οι περιπτώσεις κατά τις οποίες ο τραυματισμός έλαβε χώρα σε χρόνο μεγαλύτερο του παραθύρου των 12 ωρών σε σχέση με την προσέλευση των ασθενών. Επίσης αποκλείστηκαν και οι ασθενείς έξω από το ηλικιακό εύρος των 18-80 ετών.

### 6.3. ΔΟΜΗΣΗ ΟΜΑΔΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ

Σκοπός ήταν να δημιουργηθεί μια ομάδα ελέγχου με τον ελάχιστο τραυματισμό και άρα το ελάχιστο σωματικό στρες και να συγκριθεί με την ομάδα του τραύματος. Ανάλογα με τη

σύσταση του πληθυσμού του δείγματος έγιναν υποομάδες με γνώμονα το είδος και τη βαρύτητα του τραύματος και την περαιτέρω σύγκρισή μεταξύ τους . Η διαλογή των περιστατικών σε δύο βασικές ομάδες μελέτης και ελέγχου έγινε με κριτήριο την ανάγκη ή όχι εισαγωγής τους στο νοσοκομείο για αντιμετώπιση/παρακολούθηση. Αναλυτικότερα, η ομάδα ελέγχου σχηματίστηκε από ασθενείς με ελαφρού βαθμού τραυματισμό και καλό επίπεδο συνείδησης (πχ. εκδορές, διάστρεμμα, πολύ ελαφρύς τραυματισμός κτλ.) και η ομάδα μελέτης από τους ασθενείς σοβαρού βαθμού τραυματισμού. Ανάλογα με τη σύσταση του τελικού δείγματος σχηματίστηκαν επιμέρους υποομάδες οι οποίες και μελετήθηκαν για τη στατιστική τους συμπεριφορά. Ως εργαλείο αξιολόγησης της βαρύτητας του τραύματος για το συνολικό δείγμα χρησιμοποιήθηκαν και υπολογίστηκαν συστήματα βαθμολογίας τραύματος και πιθανότητας επιβίωσης : το ISS (Injury Severity Score), το RTS και το συνδυαστικό TRISS, ενώ για την εγκεφαλική λειτουργία χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Γλασκόβης GCS (Glasgow Coma Scale).

## 7. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Συνολικά στη μελέτη εντάχθηκαν 62 ασθενείς ανεξαρτήτου φύλου και τραυματισμού και ηλικίας. Το χρονικό όριο που χρειάστηκε να συγκεντρωθεί το παραπάνω δείγμα πληθυσμού ήταν περίπου 4 μήνες. Ο χώρος υποδοχής των ασθενών ήταν τα ΤΕΠ του χειρουργικού του νοσοκομείου Ευαγγελισμού. Οι ασθενείς, που επιλέχθηκαν να συμμετάσχουν στη μελέτη χωρίστηκαν στην ομάδα ελέγχου, με συνολικό αριθμό 31 άτομα και στην ομάδα μελέτης με ισάριθμο πληθυσμό ασθενών που συμμετείχαν. Παρακάτω παρουσιάζονται οι λεπτομέρειες της κάθε ομάδας.

### 7.1. ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Σχετικά με την καταλληλότητα των ασθενών και την κατάταξή τους την ομάδα μελέτης χρησιμοποιήθηκε η βαρύτητα του τραυματισμού και η αναγκαιότητα για νοσηλεία που προέκυψε. Οι ασθενείς προσήλθαν στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών του νοσοκομείου Ευαγγελισμού μέσω του ΕΚΑΒ με ιστορικό βίαιου τραυματισμού ποικίλης βαρύτητας και ενέργειας μηχανισμού κάκωσης, π.χ. τροχαίο ατύχημα πάσης φύσεως (παράσυρση πεζού, δίκυκλο τροχαίο (μηχανάκι-ποδήλατο) , τροχαίο με ΙΧ, οδηγός ή επιβάτης) , πτώση από ύψος, πτώση από σκάλα, και διαπιστώθηκε μυοσκελετικός τραυματισμός μέσης ή μεγάλης βαρύτητας. Οι συνοδές παθήσεις/ κακώσεις άλλων συστημάτων, καθώς και το ατομικό αναμνηστικό τους λήφθηκε υπόψη. Οι κακώσεις συμπαγών και κοίλων οργάνων (ΚΕΚ=κρανιοεγκεφαλική κάκωση, ενδοκοιλιακή, ενδοθωρακική αιμορραγία στα γενικότερα πλαίσια του τραύματος ανήκουν στο γενικότερο ορισμό του τραύματος και εντάχθηκαν και αυτές ως κατάσταση σωματικού στρες σε συνδυασμό με τον συνοδό μυοσκελετικό τραυματισμό ( πχ κάκωση πλευρών και θλάση πνεύμονος, θλάση κοιλιακού τοιχώματος και αιμάτωμα ή ρήξη σπληνός ή ήπατος).

### 7.2. ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Για την ομάδα ελέγχου κριτήριο υπήρξε η διαπίστωση μυοσκελετικού τραύματος για το οποίο δεν υπήρξε ανάγκη νοσηλείας των ασθενών, οι οποίοι μετά την ολοκλήρωση του ελέγχου τους πήραν εξιτήριο. . Το επίπεδο του τραυματισμού τους ήταν ελάχιστο και άρα θεωρήθηκαν ότι βίωσαν το ελάχιστο σωματικό στρες σε σχέση με την ομάδα μελέτης. Το είδος, το μέσο και η αιτία του τραυματισμού δεν αποτέλεσαν κριτήριο αποκλεισμού αλλά χρησιμοποιήθηκαν μαζί με τα δημογραφικά στοιχεία ως συγκριτικές παράμετροι.

### 7.3. ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΟΙΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Για την παρούσα μελέτη, συλλέχθηκαν περαιτέρω παράμετροι ταξινόμησης, όπως δημογραφικά κριτήρια (φύλο και ηλικία), οι συνοδές παθήσεις (π.χ. κατάθλιψη, χρήση ουσιών, φαρμακευτική αγωγή για χρόνια συστηματικά νοσήματα), ο μηχανισμός κάκωσης (τροχαίο ή πτώση) και το είδος του τραυματισμού με τις κακώσεις που προκλήθηκαν (π.χ. κατάγματα μακρών οστών, επιπλεγμένα κατάγματα, σημαντική απώλεια αίματος κατάσταση σοκ κατά την άφιξη του τραυματία).

Χρησιμοποιήθηκαν επιπλέον πληροφορίες από τον ιατρικό φάκελο των ασθενών που αφορούν βασικούς βιολογικούς άξονες όπως α. Αιματολογικές εξετάσεις, ειδικότερα πλήρης γενική αίματος με ανάλυση όλων των κυτταρικών σειρών, β. βιοχημικές εξετάσεις, ειδικότερα επίπεδα γλυκόζης, ηπατική , νεφρική λειτουργία, ενζυμική δραστηριότητα, ηλεκτρολύτες , γ. Αέρια αίματος, δ. Αποτελέσματα απεικονιστικών ελέγχων (ακτινογραφίες, αξονικές τομογραφίες, υπέρηχοι, αγγειογραφίες και άλλες εξετάσεις που κρίθηκαν κατά περίπτωση για τον προσδιορισμό του είδους και της έκτασης των κακώσεων και κατ' επέκταση των τελικών διαγνώσεων), ε. κλινικά ευρήματα (ζωτικά σημεία, καρδιακή συχνότητα, συχνότητα αναπνοών, αρτηριακή πίεση, παλμική οξυμετρία), χειρουργικό ιστορικό (επεμβάσεις, ιατρικές πράξεις αναγκαίες για την περαιτέρω αντιμετώπιση του κάθε τραυματία (διασωλήνωση, ανάταξη καταγμάτων, εξάρθρωμάτων, τοποθέτηση θωρακικής παροχέτευσης).

Για τον υπολογισμό των σκορ τραυματισμού και επιβίωσης RTS, ISS, και TRISS χρησιμοποιήθηκαν οι μεθοδολογίες Revised Trauma Score (RTS) (Υποενότητα 2.2.), Injury Severity Score (ISS) (Υποενότητα 2.3.) και Trauma and Injury Severity Score (TRISS) (Υποενότητα 2.4.) αντίστοιχα.

## 8. ΣΥΛΛΟΓΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ (ΑΙΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΟΡΟΥ)

### 8.1. ΑΡΧΙΚΗ ΦΑΣΗ

Σχετικά με τη συλλογή και την επεξεργασία του αίματος έγινε λήψη 5ml αίματος φλεβικού αίματος σε φιαλίδιο πήγματος με την άφιξη του τραυματία και την παροχή των πρώτων ενεργειών βοήθειας και περίθαλψης. Ο χρόνος διενέργειας της αιμοληψίας σε σχέση με το χρόνο τραυματισμού προσδιορίστηκε στο χρονικό εύρος από 1 έως 12ώρες από το συμβάν του τραυματισμού. Η προεπεξεργασία του αίματος έγινε στο Χωρέμειο Ερευνητικό Εργαστήριο της Α' Παιδιατρικής Κλινικής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών σε άμεσο χρόνο από την αιμοληψία με φυγοκέντρηση των δειγμάτων φλεβικού αίματος σε συνθήκες θερμοκρασίας δωματίου, στις 2500 στροφές και για 10 λεπτά στο φιαλίδιο πήγματος (coagulation vaqutainer). Εν συνεχεία λήψη 200μl του υπερκείμενου ορού φύλαξη σε κατάλληλα αριθμημένα και καταχωρημένα φιαλίδια σε συνθήκες βαθιάς κατάψυξης στους μείον -80°C μέχρι την τελική τους επεξεργασία με το πέρας της συλλογής του απαιτούμενου πληθυσμού των δειγμάτων. Η μέγιστη διάρκεια της προ-επεξεργασίας των δειγμάτων και μέχρι τη φύλαξή τους σε συνθήκες βαθιάς κατάψυξης τους δεν ξεπέρασε τη 1 ώρα (60 λεπτά).

Η επεξεργασία και η ανάλυση των δειγμάτων έλαβε χώρα συγκεντρωτικά μετά από την ολοκλήρωση της δειματοληψίας. Συγκεντρώθηκαν τελικά 62 δείγματα αίματος ασθενών με τραυματισμό ποικίλης βαρύτητας όπως περιγράφεται παραπάνω: 31 δείγματα για την ομάδα μελέτης ασθενών με σοβαρό βαθμό τραυματισμού και για τον οποίο χρειάστηκε να εισαχθούν στο νοσοκομείο και να νοσηλευτούν, και 31 δείγματα για την ομάδα ελέγχου ασθενών με ελαφρού βαθμού τραυματισμού για τον οποίο δεν κρίθηκε αναγκαίο να παραμείνουν για νοσηλεία στο νοσοκομείο.

Στόχος είναι η μελέτη των επιπέδων των μονοαμινών- νευροδιαβιβαστών στο περιφερικό αίμα και η αξιολόγηση τους σε σχέση με το βαθμό του τραυματικού στρες. Ως προς τον αριθμό και το είδος των μονοαμινών που επιλέχθηκαν ήταν τέσσερεις από τις βασικές μονοαμίνες- νευροδιαβιβαστές: η σεροτονίνη, η ντοπαμίνη, η νοραδρεναλίνη και η αδρεναλίνη καθώς και η κορτιζόλη. Αντικείμενο της μελέτης είναι η παρατήρηση-καταγραφή των επιπέδων των μονοαμινών στο περιφερικό αίμα και κατ' επέκταση στο κεντρικό νευρικό σύστημα κατά την εμφάνιση μικρού και μεγάλου βαθμού σωματοψυχικού στρες, όπως αυτό εκφράζεται τόσο με τη μεταβολή διαφόρων παραμέτρων στο αίμα (πχ. αριθμός λευκών αιμοσφαιρίων, αριθμός ουδετερόφιλων, CRP, γαλακτικό οξύ σε ασθενείς με ελαφριές κακώσεις και σε ασθενείς βαρέως πάσχοντες από μυοσκελετικό τραυματισμό)

, όσο και με την μεταβολή και ποικιλότητα της κλινικής εικόνας και του επιπέδου συνείδησης.

Σε όλη τη διάρκεια της μελέτης αλλά και για όλες τις πληροφορίες και συμπεράσματα που προέκυψαν, ακολουθήθηκαν οι κανόνες δεοντολογίας που προβλέπονται από το ακαδημαϊκό, ιατρικό και νομικό πλαίσιο, διασφαλίστηκε ο σεβασμός των προσωπικών δεδομένων του κάθε τραυματία, τηρήθηκε το ιατρικό απόρρητο και δεν προέκυψε κανένα κόλλημα ή παρεμπόδιση στην επιτέλεση του ιατρικού έργου κατά την περίθαλψη-αντιμετώπιση των τραυματιών που εντάχθηκαν στη μελέτη. Σε καμία περίπτωση η διενέργεια της δειγματοληψίας και της μελέτης δεν επιβάρυνε ούτε παρεμπόδισε ούτε καθυστέρησε ούτε έθεσε σε κίνδυνο την κατάσταση των ασθενών και τη συνολική τους αντιμετώπιση που επιλέχθηκαν για την συμμετοχή τους στη μελέτη. Για λόγους τυφλότητας της ομάδας ελέγχου και μελέτης δεν είχαν γνώση για την κατάταξή τους παρά μόνο τη συμμετοχή τους.

## 8.2. ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ

Η επόμενη και τελική φάση επεξεργασίας των δειγμάτων ορού αίματος περιέλαβε την απόψυξη και τη μέτρηση με καθιερωμένους τρόπους μέτρησης των εξής παραμέτρων. Από τις μονοαμίνες μετρήθηκαν οι σεροτονίνη, ντοπαμίνη, αδρεναλίνη και νοραδρεναλίνη. Από τις ορμόνες του στρες μετρήθηκε η κορτιζόλη ορού. Η επεξεργασία και η ανάλυση των δειγμάτων έλαβε χώρα συγκεντρωτικά μετά από την ολοκλήρωση της δειγματοληψίας. Συγκεντρώθηκαν συνολικά 62θούν 60 δείγματα αίματος ασθενών με τραυματισμό ποικίλης βαρύτητας όπως περιγράφεται παραπάνω: 31 δείγματα για την ομάδα μελέτης ασθενών με σοβαρό βαθμό τραυματισμού και για τον οποίο χρειάστηκε να εισαχθούν στο νοσοκομείο και να νοσηλευτούν, και 31 δείγματα για την ομάδα ελέγχου ασθενών με ελαφρού βαθμού τραυματισμού για τον οποίο δεν κρίθηκε αναγκαίο να παραμείνουν για νοσηλεία στο νοσοκομείο. Και τα 62 δείγματα αίματος απέδωσαν έγκυρες μετρήσεις. Το σύνολο των παραμέτρων ταξινομήθηκε σε υπολογιστική βάση δεδομένων για την περαιτέρω ανάλυση και ερμηνεία.

## 8.3. ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΦΑΚΕΛΟ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης, έγινε καταγραφή των παραμέτρων που προκύπτουν από την πλήρη κλινική εξέταση, την καταγραφή των δημογραφικών στοιχείων των ασθενών (ηλικία φύλο φάρμακα και χρόνια νοσήματα), τη λήψη του ιστορικού του τραυματισμού (είδος, συνθήκες, βαρύτητα) και του ατομικού αναμνηστικού (φάρμακα, χρόνια νοσήματα,

λήψη τυχών ουσιών), τα πορίσματα των παρακλινικών εξετάσεων που διενεργήθηκαν στα πλαίσια προσδιορισμού διάγνωσης και αντιμετώπισης των κακώσεων του κάθε ασθενούς (ακτινογραφίες, αξονικές τομογραφίες, υπερηχογραφικές μελέτες, αποτελέσματα εργαστηριακών εξετάσεων αιματολογικού και βιοχημικού, αέρια αίματος) καθώς και παρακολούθηση της πορείας εξέλιξης τους (εξιτήριο, εισαγωγή και νοσηλεία, βελτίωση, θάνατος). Η συλλογή των δεδομένων έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε δεν συλλέχθηκαν προσωπικά στοιχεία των ασθενών και επίσης δεν υπάρχει τρόπος να ανιχνευθούν τα αρχικά προσωπικά στοιχεία των ασθενών.

#### *8.4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΒΙΟΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ*

Σε όλη τη διάρκεια της μελέτης αλλά και για όλες τις πληροφορίες και συμπεράσματα που προέκυψαν, ακολουθήθηκαν οι κανόνες δεοντολογίας που προβλέπονται από το ακαδημαϊκό, ιατρικό και νομικό πλαίσιο, διασφαλίστηκε ο σεβασμός των προσωπικών δεδομένων του κάθε τραυματία, τηρήθηκε το ιατρικό απόρρητο και δεν προέκυψε κανένα κόλλημα ή παρεμπόδιση στην επιτέλεση του ιατρικού έργου κατά την περίθαλψη-αντιμετώπιση των τραυματιών που θα ενταχθούν στη μελέτη. Σε καμία περίπτωση η διενέργεια της δειγματοληψίας και της μελέτης δεν επιβάρυνε, ούτε παρεμπόδισε ή καθυστέρησε τη διαδικασία της αξιολόγησης, δεν έθεσε σε κίνδυνο την κατάσταση των ασθενών και τη συνολική τους αντιμετώπιση. Η συλλογή των δειγμάτων δεν παρεναίβει στο ιατρικό και νοσηλευτικό έργο της φροντίδας και περίθαλψης των τραυματιών, έγινε χωρίς περαιτέρω επιβάρυνση της κατάστασης των ασθενών και με τη σύμφωνη γνώμη τους ή των συγγενών τους στην περίπτωση που δεν δύνανται να αποφασίσουν οι ίδιοι. Η μελέτη ήταν τυφλή, ήτοι οι συμμετέχοντες δε γνώριζαν την κατάταξή τους στην ομάδα ελέγχου ή ομάδα μελέτης, παρά μόνο τη συμμετοχή τους.





## 9. ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ, ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

### 9.1. ΚΛΙΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

#### 9.1.1. ΒΙΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Αρχικά με την άφιξη του κάθε ασθενή για τη μελέτη έγινε καταγραφή των βασικών του δημογραφικών του στοιχείων και συγκεκριμένα το φύλο και η ηλικία του. Στη συνέχεια καταγράφηκαν τα ζωτικά του σημεία και ειδικότερα ο κορεσμός του οξυγόνου στο περιφερικό αίμα με παλμική οξυμετρία (SpO<sub>2</sub>%) η συστολική (SBP) και η διαστολική (DBP) αρτηριακή πίεση με έμμεση καταγραφή (χρήση πιεσόμετρου) σε μονάδες mmHg και η καρδιακή συχνότητα (HR) σε σφίξεις ανά λεπτό. Επίσης καταγράφηκαν τα τυχόν χρόνια νοσήματα και οι φαρμακευτικές αγωγές που χορηγήθηκαν.

#### 9.1.2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ

Σχετικά με τον τραυματισμό καταγράφηκε το είδος, το μέσο, και η αιτία του τραυματισμού. Για το είδος του τραυματισμού καταγράφηκαν συνολικά τα τροχαία ατυχήματα, με ποδήλατο, με μηχανή, με αυτοκίνητο ή τραυματισμός συνεπεία πτώσης. Επίσης καταγράφηκαν οι διαγνώσεις που βρέθηκαν για τον κάθε ασθενή, το είδος των καταγμάτων, ή άλλων κακώσεων πχ διάστρεμμα, οι συνοδές διαγνώσεις και οι συνοδές παθήσεις. Επίσης σημειώθηκε η ανάγκη για διασωλήνωση ή όχι.

#### 9.1.3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ RTS, ISS ΚΑΙ TRISS

Μετά την ολοκλήρωση της κλινικής μελέτης του κάθε ασθενούς με βάση την τρέχουσα βιβλιογραφία, υπολογίστηκαν τα σκορ που αφορούν την αρχική εκτίμηση του σοβαρά ασθενούς, βαθμολόγηση με βάση το RTS, και τις ανατομικές περιοχές τραυματισμού με βάση το ISS. Το σκορ TRISS αποτελεί συνδυαστικό εργαλείο το οποίο συνεκτιμά λειτουργική κατάσταση και βαρύτητα ανατομικών βλαβών. Η μέθοδος αναφέρεται αναλυτικά στις ενότητες Revised Trauma Score (RTS) (Υποενότητα 2.2.), Injury Severity Score (ISS) (Υποενότητα 2.3.) και Trauma and Injury Severity Score (TRISS) (Υποενότητα 2.4.) αντίστοιχα.

## 9.2. ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

### 9.2.1. ΑΕΡΙΑ ΑΙΜΑΤΟΣ

Τα αέρια αίματος μετρήθηκαν στον αυτόματο αναλυτή αερίων ABS 700 και ABS 800 ως έλεγχος στα πλαίσια της αντιμετώπισης του ασθενούς. Οι παράμετροι που προσδιορίστηκαν ήταν οι βασικοί παράμετροι ρουτίνας του μηχανήματος. Αναλυτικά μετρήθηκε το pH, η μερική τάση του οξυγόνου pO<sub>2</sub> mmHg και του διοξειδίου του άνθρακα pCO<sub>2</sub> mmHg, η συγκέντρωση της ολικής αιμοσφαιρίνης σε ctHb (g/dl), ο κορεσμός του οξυγόνου σε sO<sub>2</sub>%, η συνολική περιεκτικότητα σε οξυγόνο (ctO<sub>2</sub>c Vol%) p50c mmHg οι επιμέρους παράμετροι –κλάσματα περιεκτικότητας σε οξυγόνο (FO<sub>2</sub>Hb %) και διοξείδιο του άνθρακα FCOHb της αιμοσφαιρίνης, το κλάσμα της δεοξυαιμοσφαιρίνης (%FHHb), το κλάσμα της μεθαιμοσφαιρίνης (%FmetHb) %. Στην ίδια ανάλυση έγιναν μετρήσεις ηλεκτρολυτών και μεταβολιτών όπως προέκυψαν από τη ρουτίνα του αναλυτή. Συγκεντρώθηκαν δεδομένα για τη συγκέντρωση των ηλεκτρολυτών καλίου cK (mmol/l), νατρίου cNa<sup>+</sup> (mmol/l), ασβεστίου cCa<sup>2+</sup> (mmol/l), και χλωριούχων cCl (mmol/l). Μετρήθηκαν και οι μεταβολίτες γλυκόζη σε Glu (mg/dl) και γαλακτικού οξέως σε cLac (mmol/l). Επιπλέον προσδιορίστηκαν τα επίπεδα των διττανθρακικών cHCO<sub>3</sub>-(P,st)c mmol/ και το έλλειμμα βάσης cBase(Ecf)c mmol/L.

### 9.2.2. ΓΕΝΙΚΗ ΑΙΜΑΤΟΣ

Η γενική αίματος έγινε στα πλαίσια ρουτίνας εξετάσεων για την αντιμετώπιση του κάθε τραυματία. Οι παράμετροι που προσδιορίστηκαν αφορούν και τις τρεις κυτταρικές σειρές, των ερυθρών, των λευκών αιμοσφαιρίων και των αιμοπεταλίων. Αναλυτικά οι παράμετροι που προσδιορίστηκαν είναι ο απόλυτος αριθμός των κυτταρικών σειρών, τα ποσοστιαία κλάσματα και ο απόλυτος αριθμός των επιμέρους υποκατηγοριών και βιοχημικές παράμετροι που αφορούν την εκάστη σειρά. Λεπτομερέστερα, στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι ονομασίες και τα σύμβολα των παραμέτρων (Πίνακας 3).<sup>5</sup>

## 9.3. ΒΙΟΧΗΜΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

### 9.3.1. ΒΑΣΙΚΗ ΒΙΟΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Ο βιοχημικός έλεγχος έγινε και αυτός στα πλαίσια του σταθερού ελέγχου των τραυματιών ταυτόχρονα με τις υπόλοιπες αιματολογικές αναλύσεις. Προσδιορίστηκαν βασικές

---

<sup>5</sup>McGraw-Hill's Manual of Laboratory & Diagnostic Tests. Πρωτόπαπας Θ., Εγχειρίδιο Εργαστηριακής Διάγνωσης, Αθήνα 1995.

βιοχημικές παράμετροι που αφορούν την ηλεκτρολυτική ισορροπία στο αίμα, τη νεφρική και την ηπατική λειτουργία, την ενζυμική δραστηριότητα και την κατάσταση φλεγμονής. Αναλυτικά στον ακόλουθο πίνακα (**Πίνακας 4**) αναφέρονται οι βιοχημικές παράμετροι που μετρήθηκαν καθώς και οι μονάδες μέτρησής τους.

Παράμετρος	Επεξήγηση
<b>WBC (<math>\times 10^3/\text{ul}</math>)</b>	Ολικός αριθμός λευκών αιμοσφαιρίων
<b>NEU (%)</b>	Ποσοστό ουδετερόφιλων
<b>LYM (%)</b>	Ποσοστό λεμφοκυττάρων
<b>MONO (%)</b>	Ποσοστό μονοπύρηνων
<b>BASO (%)</b>	Ποσοστό βασεόφιλων
<b>EOS (%)</b>	Ποσοστό ηωσινόφιλων
<b>NEU (<math>\times 10^3/\text{ul}</math>)</b>	Απόλυτος αριθμός ουδετερόφιλων
<b>LYM (<math>\times 10^3/\text{ul}</math>)</b>	Απόλυτος αριθμός λεμφοκυττάρων
<b>MONO (<math>\times 10^3/\text{ul}</math>)</b>	Απόλυτος αριθμός μονοπύρηνων
<b>BASO (<math>\times 10^3/\text{ul}</math>)</b>	Απόλυτος αριθμός βασεόφιλων
<b>EOS (<math>\times 10^3/\text{ul}</math>)</b>	Απόλυτος αριθμός ηωσινόφιλων
<b>RBC (<math>\times 10^6/\text{ul}</math>)</b>	Απόλυτος αριθμός ερυθρών αιμοσφαιρίων
<b>HCT (%)</b>	Αιματοκρίτης
<b>HGB (gr/dl)</b>	Αιμοσφαιρίνη
<b>MCV (fl)</b>	Μέσος όγκος ερυθρών
<b>MCH (pg/cell)</b>	Μέση περιεκτικότητα αιμοσφαιρίνης
<b>MCHC (gr/dl)</b>	Μέση συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης
<b>RDW-SD (fl)</b>	Κατανομή μεγέθους ερυθρών αιμοσφαιρίων- SD
<b>RDW-CV (%)</b>	Κατανομή μεγέθους ερυθρών αιμοσφαιρίων CV -
<b>NRBC% (/100WBC)</b>	Δικτυοερυθροκύτταρα
<b>PLT (<math>\times 10^3/\text{ul}</math>)</b>	Απόλυτος αριθμός αιμοπεταλίων
<b>PDW (%)</b>	Εύρος κατανομής αιμοπεταλίων
<b>MPV (fl)</b>	Μέσος όγκος αιμοπεταλίων
<b>P-LRC (%)</b>	Ποσοστό μεγάλων PLT
<b>PCT (%)</b>	Αιμοπεταλιοκρίτης

**Πίνακας 3.** Παράμετροι γενικής αίματος.

### 9.3.2. ΕΙΔΙΚΗ ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Σχετικά με τις μονοαμίνες και τις ορμόνες του στρες, οι μετρήσεις έγιναν συγκεντρωτικά μετά το πέρας της συλλογής των δειγμάτων. Προσδιορίστηκαν η σεροτονίνη, η ντοπαμίνη και η πρόδρομή τους τρυπτοφάνη. Παράλληλα μετρήθηκαν οι νοραδρεναλίνη, αδρεναλίνη και η ορμόνη κορτιζόλη. Ο **Πίνακας 5** παραθέτει τις μονοαμίνες και τις ορμόνες του στρες που μετρήθηκαν καθώς και τις μονάδες μέτρησής τους.

Παράμετρος	Επεξήγηση
Urea (mg/dl)	Ουρία
Creatinine (mg/dl)	Κρεατινίνη
SGOT (IU/lt)	Οξολοξική τρανσαμινάση
SGPT (IU/lt)	Πυροσταφυλική τρανσαμινάση
γGT (IU/lt)	Γλουταμινική τρανσαμινάση
ALP (IU/lt)	Αλκαλική φωσφατάση
Na (mmol/lt)	Νάτριο
K (mmol/lt)	Κάλιο
Glu (mg/dl)	Γλυκόζη
CK (IU/lt)	Κρεατινική κινάση
CKMB (IU/lt)	Κρεατινική κινάση μυοκαρδιακό κλάσμα
TBIL (μmol/lt)	Ολική χολερυθρίνη (πηγή αέρια αίματος)
TBIL (mg/dl)	Ολική χολερυθρίνη (πηγή βιοχημικός αναλυτής)
AMYL (IU/lt)	Αμυλάση
LDH (IU/lt)	Γαλακτική αφυδρογονάση
CRP (mg/dl)	C-αντιδρώσα πρωτεΐνη

**Πίνακας 4.** Βιοχημικές παράμετροι (Σημείωση: σχετικά με τη γλυκόζη, τη χολερυθρίνη, το νάτριο, το κάλιο υπήρξαν δύο μετρήσεις μία από τη βιοχημική ανάλυση και μια από τον αναλυτή αερίων αίματος).

CORTISOL (ug/dl)	Κορτιζόλη
SEROTONIN (umol/lt)	Σεροτονίνη
DOPAMINE (ng/ml)	Ντοπαμίνη
ADRENALIN (ng/ml)	Αδρεναλίνη
NORADRENALIN (ng/ml)	Νοραδρεναλίνη
TRP_T (pg/ml)	Τρυπτοφάνη

**Πίνακας 5.** Μονοαμίνες και ορμόνες του στρες.

## 10. ΜΕΘΟΔΟΣ

### 10.1. ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Οι αιματολογικές μετρήσεις έγιναν στο Αιματολογικό Εργαστήριο του νοσοκομείου «Ευαγγελισμός». Το τμήμα αυτό, περιλαμβάνει υποτμήματα, όπως των *Γενικών Αίματος* (διάγνωση αναιμιών, λευχαιμιών κ.ά.), του *Αιμολυτικού Ελέγχου* (αιμολυτικές νόσοι, αιμοσφαιρινοπάθειες, μεσογειακή αναιμία κ.ά.), του *Πηκτικολογικού Ελέγχου* και *Θρομβοφιλίας* (αιμορραγικές και θρομβωτικές καταστάσεις, έλεγχος θρομβοφιλικών διαθέσεων, παρακολούθηση αντιπηκτικής αγωγής) και του *Ελέγχου Αιμοπεταλίων* και *Μοριακής Βιολογίας*. Οι μετρήσεις αίματος έγιναν με τη χρήση αιματολογικού αναλυτή τύπου Coulter. Ειδικότερα, οι μετρήσεις έγιναν σε τρεις αυτόματους αιματολογικούς αναλυτές (XE-5000, SysMex Inc.). Επίσης, στις περιπτώσεις που έγινε αξιολόγηση άλλων αιματολογικών παραμέτρων χρησιμοποιήθηκε αυτόματος αιματολογικός πηκτολογικός αναλυτής (α. BCS XP, Siemens GmbH, β. ALC TOP IL Inc. Γ. STAR-Liquid Fib, STAGO Inc.).

### 10.2. ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Οι μετρήσεις των βιοχημικών παραγόντων έγιναν στο Βιοχημικό Τμήμα του Νοσοκομείου «Ευαγγελισμός». Οι μετρήσεις έγιναν σε ένα αυτοματοποιημένων βιοχημικών αναλυτών (Advia 1800, Siemens GmbH και Cobas 8000 Roche Analyzer).

#### 10.2.1. ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΕΡΟΤΟΝΙΝΗΣ, ΝΤΟΠΑΜΙΝΗΣ, ΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗΣ, ΝΟΡ-ΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗΣ ΚΑΙ ΚΟΡΤΙΖΟΛΗΣ

Η μέτρηση κορτιζόλης έγινε με χρήση αυτόματου αναλυτή Cobas 8000 Roche Analyzer. Οι μονοαμίνες έγιναν με τη χρήση ELISA. Ειδικότερα, η σεροτονίνη ορού μετρήθηκε με τη χρήση έτοιμου kit με τη χρήση φωτομετρίας (ENZO Life Sciences), η ντοπαμίνη ορού μετρήθηκε με τη χρήση φωτομετρίας (Abnova Inc.), η αδρεναλίνη μετρήθηκε με τη χρήση φωτομετρίας (Abbexa Ltd) και η νοραδρεναλίνη μετρήθηκε επίσης με τη χρήση φωτομετρίας (Abbexa Ltd). Οι μετρήσεις έγιναν με το φλουορόμετρο Victor<sup>3</sup> (Perkin Elmer, Inc.).



## 11. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Έγινε προσπάθεια προσομοίωσης των δεδομένων και εφαρμογής τους πάνω σε ένα γενικότερο πλαίσιο μαθηματικής διατύπωσης. Τα δεδομένα ταξινομήθηκαν με το πρόγραμμα Microsoft Excel® (Microsoft Corporation) και όλες οι αναλύσεις και διαγράμματα, εικόνες έγιναν με το υπολογιστικό περιβάλλον MATLAB (The Mathworks Inc. Natick MA) με τη δημιουργία κώδικα.

### 11.1. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ

Έγινε χρήση στατιστικών εργαλείων για την ανάλυση των δεδομένων. Μεταξύ άλλων, χρησιμοποιήθηκαν οι εξής μεθοδολογίες:

Υπολογισμός της μέσης τιμής: 
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$
, **Εξίσωση 4.**

Υπολογισμός σταθεράς απόκλισης (standard deviation): 
$$\sigma = \sqrt{\int_x (x - \mu)^2 p(x) dx}$$
, **Εξίσωση 5.**

One-sample (A) και two-sample (B) T-test:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}, (A)$$
  
$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{x_1 x_2} \sqrt{\frac{2}{n}}}, (B)$$
, **Εξίσωση 6.**

Ομοίως, χρησιμοποιήθηκε και το Z τεστ όπως παρουσιάζεται παρακάτω:

$$Z = \frac{M - \mu}{\sigma}$$
, **Εξίσωση 7.**

Τέλος, για την στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ANOVA και στην περίπτωση μη-παραμετρικών μεταβλητών η μέθοδος κατά *Kruskal-Wallis*.

## *11.2. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ, ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ*

Όλες οι αναλύσεις στην παρούσα εργασία έγιναν με το υπολογιστικό περιβάλλον MATLAB (The Mathworks Inc. Natick MA). Το περιβάλλον αυτό είναι ένα εξαιρετικά ευέλικτο και ισχυρό εργαλείο για την ανάλυση πάσης φύσεως δεδομένων. Είναι στην ουσία μια γλώσσα προγραμματισμού ειδικευμένη στη διαχείριση πινάκων και μαθηματικών προβλημάτων. Η κύρια διαδικασία που ακολουθήθηκε για όλων των τύπων τα δεδομένα αφορούσε στην αρχική ταξινόμηση τους με το Microsoft Excel® (Microsoft Corporation) και τη μετέπειτα εισαγωγή τους στο περιβάλλον MATLAB. Η ανάλυση των δεδομένων στο περιβάλλον MATLAB έγινε με τη συγγραφή κώδικα.



## ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ



## 12. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Τα δεδομένα τόσο τα ποιοτικά όσο και τα ποσοτικά καταχωρήθηκαν σε μια βάση δεδομένων για τη στατιστική τους μελέτη. Το πρώτο σκέλος αυτής εστιάστηκε στην περιγραφική στατιστική ενώ στη συνέχεια η ανάλυση ολοκληρώθηκε με την ANOVA (Analysis of Variance).

### 12.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

Η πρώτη ενότητα που μελετήθηκε αφορούσε τις ποιοτικές μεταβλητές που καταγράφηκαν σε σχέση με τις ανεξάρτητες μεταβλητές που ορίστηκαν, το φύλο, η αιτία και το μέσο τραυματισμού, η νοσηλεία ή όχι στο νοσοκομείο, οι διαγνώσεις που σημειώθηκαν και οι ενδιαφέροντες συνδυασμοί αυτών.

#### 12.1.1. ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ

Έτσι το δείγμα του πληθυσμού που μελετήθηκε ήταν 62 άτομα από τα οποία τα 51 ήταν άνδρες και τα 11 ήταν γυναίκες. Η μέση ηλικία των ασθενών που συμμετείχαν ήταν τα 39 έτη με τον πιο νέο να είναι έφηβος 15 ετών και ο γηραιότερος να είναι 76 ετών. Το επίπεδο συνείδησης κατά την άφιξή τους κυμάνθηκε από το ανώτατο σκορ στην κλίμακα Γλασκώβης GCS των 15 μέχρι και τη σοβαρά επηρεασμένη Γλασκώβη του 4. Ο μέσος όρος ήταν μεταξύ Γλασκώβης 14 και 15. Τα ζωτικά σημεία του πληθυσμού κατά μέσο όρο ήταν ένας κορεσμός γύρω στο 97%, συστολική και διαστολική πίεση που για το 50% του πληθυσμού ήταν τα 123/70mmHg. Η καρδιακή συχνότητα κατά την καταγραφή στους περισσότερους κυμάνθηκε στα επίπεδα των 85 σφίξεων ανά λεπτό που αντικατοπτρίζει και το μέσο όρο. Σχετικά με τα εργαλεία υπολογισμού επιβίωσης το RTS κυμάνθηκε κατά μέσο όρο λίγο κάτω από το ανώτατο όριο των 7.84 στα 7.72 έχοντας τη δεύτερη μικρότερη σταθερή απόκλιση μαζί με τον κορεσμό SpO<sub>2</sub>. Ο Πίνακας 6, που ακολουθεί παρουσιάζει το μέσο όρο με τη σταθερή απόκλισή του, τη διάμεση τιμή καθώς και τις ελάχιστες τιμές που καταγράφηκαν για τις βιολογικές παραμέτρους-ποιοτικές μεταβλητές.

Σχετικά με τα αποτελέσματα των αερίων αίματος (φλεβικού), αναφορικά με το σύνολο του πληθυσμού, το pH κυμάνθηκε στα κατώτερα φυσιολογικά όρια του 7.36 ενώ η χαμηλότερη τιμή ήταν το οξεωτικό 7.03. Δεν παρατηρήθηκε κανένας ασθενής με pH μεγαλύτερο του 7.47. Η αιμοσφαιρίνη που μετρήθηκε μέσω των αερίων αίματος από την ακραία τιμή του 5.10gr/dl μέχρι και την τιμή 16.9 gr/dl.

	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ			
TOTAL POPULATION	MEAN ± STDEV	MEDIAN	MIN	MAX
AGE	39.88 ± 17.25	36.50	15.00	76.00
GSC/15	14.58 ± 1.70	15.00	4.00	15.00
SpO2	0.97 ± 0.02	0.98	0.85	1.00
SBP	124.11 ± 15.30	123.00	90.00	155.00
DBP	70.85 ± 9.54	70.00	43.00	90.00
HR	84.33 ± 12.13	84.00	58.00	120.00
RTS	7.72 ± 0.56	7.84	4.15	7.84
ISS	8.29 ± 7.42	5.00	2.00	41.00
TRISS	0.96 ± 0.13	0.99	0.22	0.99

**Πίνακας 6.** Συνολικός πληθυσμός και βασικές μεταβλητές.

Το ήμισυ των ασθενών είχε τιμή γύρω στο 16 gr/dl, διάμεση τιμή αιμοσφαιρίνης 16.7 gr/dl. Η μερική πίεση του διοξειδίου και του οξυγόνου αφορούν φλεβικό αίμα με διάμεσες τιμές αντίστοιχα 40.65 mmHg και 34.55 mmHg ενώ οι ακραίες τους τιμές ήταν 25.9 mmHg με 58.5 mmHg και 16.7 mmHg με 186 mmHg. Ο κορεσμός του οξυγόνου sO<sub>2</sub>% ως φλεβικό αίμα κυμάνθηκε από 63.2 μέχρι και 99.9 με διάμεση τιμή το 63.2. Οι ηλεκτρολύτες Νάτριο και Κάλιο είχαν κατά μέσο όρο τιμές εντός φυσιολογικών ορίων με μέσο όρο τα 143 mmol/lit και 3.4mmol/lit. Η γλυκόζη ήταν σε νορμογλυκαιμικά επίπεδα στα 106mg/dl). Το γαλακτικό οξύ cLac σε (mmol/lit), παράγοντας που δείχνει το μεταβολικό στρες του οργανισμού, κυμάνθηκε μεταξύ 5.0 mmol/lit και 7.50 mmol/lit με μέσο όρο 1.81 mmol/lit και διάμεση τιμή στο 1.5 mmol/lit. Τα διττανθρακικά cHCO<sub>3</sub> σε (mmol/lit) κυμάνθηκαν μεταξύ 18.2 mmol/lit και 25.6 mmol/lit με μέσο όρο τα 22.6 mmol/lit. Στον παρακάτω πίνακα (**Πίνακας 7**) παρατίθενται οι λεπτομέρειες της περιγραφικής στατιστικής του συνολικού πληθυσμού που αφορά την ομάδα ποσοτικών μεταβλητών των αερίων αίματος.

Για τον κάθε ασθενή μελετήθηκαν οι παράγοντες της γενικής αίματος που γίνεται στο βασικό αιματολογικό έλεγχο. Τα περιγραφικά στατιστικά δεδομένα αφορούν τις τρεις κυτταρικές σειρές του περιφερικού αίματος, τα λευκά αιμοσφαίρια, τα ερυθροκύτταρα και τα αιμοπετάλια. Ο συνολικός αριθμός των λευκών αιμοσφαιρίων κυμάνθηκε στα 10.94 (διάμεση τιμή) με μέγιστη και ελάχιστη σημειωτέα όρια τα 22.88 και 4.24 ( $\times 10^3$ /ul), ενώ η ποσοστιαία αναλογία των επιμέρους κυτταρικών υποομάδων είχε στροφή προς τα ουδετερόφιλα με 72.44% (μέγιστη τιμή σε αντιδιαστολή με τα λεμφοκύτταρα 20.65. Οι υπόλοιπες υποομάδες, τα μονοπύρρηνα, τα βασεόφιλα και τα ηωσινόφιλα κυμάνθηκαν σε μονοψήφια ποσοστά. Ο αιματοκρίτης κυμάνθηκε από 4.2 μέχρι και 47.8 με μέσο όρο και διάμεση τιμή στα ίδια επίπεδα του 39-40. Ο συνολικός πληθυσμός σχετικά με την

αιμοσφαιρίνη είχε μέση τιμή σχεδόν ίδια με τη διάμεση στο 14 (gr/dl) ενώ τα χαρακτηριστικά της, MCV, MCHC, MCH και RDW παρέμειναν σχετικά σταθερά εντός φυσιολογικών ορίων. Για τα αιμοπετάλια κυμάνθηκαν μεταξύ 130 και 441 ( $\times 10^3$ /ul) με διάμεση τιμή και μέσο όρο της ίδια τάξης μεγέθους στα 263.5 και 257.06 αντίστοιχα. Οι υπόλοιπες παράμετροι που αντιστοιχούν στα αιμοπετάλια δεν παρουσίασαν ειδικές μεταβολές. Οι διάμεσες τιμές και οι μέσοι όροι ήταν παράλληλοι. Το σύνολο των στοιχείων που προέκυψαν από τη στατιστική ανάλυση σχετικά με τις αιματολογικές παραμέτρους παρατίθεται στον ακόλουθο πίνακα (**Πίνακας 8**).

TOTAL POPULATION	ΑΕΡΙΑ ΑΙΜΑΤΟΣ			
	MEAN $\pm$ STDEV	MEDIAN	MIN	MAX
pH	7.36 $\pm$ 0.06	7.37	7.03	7.47
pCO2 mmHg	41.18 $\pm$ 6.58	40.65	25.90	58.50
pO2 mmHg	40.81 $\pm$ 28.99	34.55	16.70	186.00
ctHb (g/dl)	13.25 $\pm$ 2.29	13.65	5.10	16.90
sO2%	61.70 $\pm$ 21.83	63.20	20.40	99.90
FO2Hb %	58.67 $\pm$ 22.80	60.85	2.30	98.20
FCOHb %	1.96 $\pm$ 1.73	1.30	0.40	8.60
FHHb %	37.13 $\pm$ 21.30	36.05	0.10	75.90
FMetHb %	1.25 $\pm$ 0.38	1.20	0.30	2.60
cK+ mmol/l	3.42 $\pm$ 0.61	3.40	0.30	4.60
cNa+ (mmol/l)	142.91 $\pm$ 2.96	143.00	128.00	149.00
cCa2+ (mmol/l)	0.55 $\pm$ 0.19	0.54	0.24	1.19
cCl (mmol/l)	103.44 $\pm$ 3.13	103.00	98.00	111.00
Glu (mg/dl)	106.75 $\pm$ 35.96	97.00	55.00	282.00
cLac (mmol/l)	1.81 $\pm$ 1.33	1.50	0.50	7.50
ctO2c Vol%	10.94 $\pm$ 3.99	11.20	3.60	18.60
p50c mmHg	28.19 $\pm$ 2.89	28.46	21.60	38.86
cBace(Ecf)c (mmol/l)	-1.10 $\pm$ 2.48	-1.10	-7.10	3.00
cHCO3-(P.st)c (mmol/l)	22.61 $\pm$ 1.80	22.85	18.20	25.60

**Πίνακας 7.** Συνολικός πληθυσμός και αέρια αίματος.

Παράλληλα με την αιματολογική μελέτη έγινε και βιοχημική μελέτη που αφορά την ηλεκτρολυτική ισορροπία, τη γλυκαιμική κατάσταση, τη νεφρική και ηπατική λειτουργία καθώς και την ενζυμική δραστηριότητα. Τα γλυκαιμικά επίπεδα των ασθενών προσδιορίστηκαν κατά μέσο όρο στα 106mg/dl έχοντας όμως αυξημένη διακύμανση και διάμεση τιμή εντός νορμογλυκαιμικών επιπέδων στα 95mg/dl. Η νεφρική λειτουργία, αναφορικά με την ουρία και την κρεατινίνη παρουσίασε τιμές παραπλήσιες σχετικά με το μέσο όρο και τη διάμεση τιμή στα 38 mg/dl για την ουρία και στα 0.95 mg/dl για την κρεατινίνη. Η ηπατική λειτουργία μελετήθηκε μέσα από τις τρανσαμινάσες τις ηπατικές (SGOT (IU/l) και SGPT (IU/l) και τις χολοστατικές γGT (IU/l) και ALP (IU/l). Οι

ηπατικές είχαν παραπλήσιες μέσες τιμές και σταθερές αποκλίσεις ενώ οι χολοστατικές και αυτές παρουσίασαν άνοδο από τις φυσιολογικές τιμές. Αναφορικά η διάμεση τιμή για εκάστη τρανσαμινάση ήταν SGOT 29IU/lit και SGPT 26,5IU/lit, γGT 14,5 IU/lit και ALP 61IU/lit. Παρατηρήθηκε επίσης μεγάλη διαφορά μεταξύ των ελάχιστων και των μέγιστων τιμών.

	ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ					
TOTAL POPULATION	MEAN	±	STDEV	MEDIAN	MIN	MAX
WBC (×10 <sup>3</sup> /ul)	11.64	±	4.33	10.94	4.24	22.88
NEU (%)	72.44	±	10.07	72.50	49.00	90.40
LYM (%)	20.65	±	9.15	20.20	3.80	44.20
MONO (%)	5.51	±	1.54	5.10	2.30	10.10
BASO (%)	0.21	±	0.15	0.20	0.00	0.70
EOS (%)	1.16	±	1.66	0.80	0.00	11.90
NEU (×10 <sup>3</sup> /ul)	8.71	±	4.21	7.91	2.40	20.37
LYM (×10 <sup>3</sup> /ul)	2.15	±	0.84	2.07	0.62	4.39
MONO (×10 <sup>3</sup> /ul)	0.62	±	0.26	0.59	0.24	1.75
BASO (×10 <sup>3</sup> /ul)	0.02	±	0.01	0.02	0.00	0.10
EOS (×10 <sup>3</sup> /ul)	0.12	±	0.18	0.09	0.00	1.33
RBC (×10 <sup>6</sup> /ul)	4.93	±	0.58	4.87	3.70	6.68
HCT (%)	39.87	±	6.71	40.95	4.20	47.80
HGB (gr/dl)	14.03	±	1.40	14.10	9.30	16.70
MCV (fl)	96.89	±	98.33	86.25	58.30	830.00
MCH (pg/cell)	28.74	±	3.43	29.50	17.50	34.20
MCHC (gr/dl)	34.48	±	2.89	34.20	30.00	54.50
RDW-SD (fl)	46.23	±	47.88	40.50	14.90	399.00
RDW-CV (%)	13.40	±	1.27	13.10	11.40	20.20
NRBC% (/100WBC)	0.00	±	0.01	0.00	0.00	0.10
PLT (×10 <sup>3</sup> /ul)	257.06	±	61.68	263.50	130.00	441.00
PDW (%)	12.96	±	2.46	13.00	1.80	18.30
MPV (fl)	10.75	±	0.90	10.75	9.00	12.70
P-LRC (%)	31.2600	±	7.45	31.80	15.90	46.50
PCT (%)	0.2687	±	0.07	0.26	0.02	0.48

**Πίνακας 8.** Συνολικός Πληθυσμός και Αιματολογικές παράμετροι (γενική αίματος).

Τα επίπεδα ηλεκτρολυτών (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>) δεν παρουσίασαν μεγάλη διακύμανση και σχετικά παρέμειναν εντός των φυσιολογικών ορίων μεταξύ της ελάχιστης και μέγιστης τιμής 134-144mmol/lit για το Na και 3.4-5.9 mmol/lit για το K<sup>+</sup>. Σχετικά με την ενζυμική δραστηριότητα η αμυλάση κυμάνθηκε μεταξύ 13 και 127IU/lit, η CK και η LDH είχαν τη μεγαλύτερη διακύμανση με μέγιστες τιμές αρκετές φορές πάνω από τα φυσιολογικά όρια (Πίνακας 9).

Τα δεδομένα από τον προσδιορισμό των ειδικών νευροχημικών εξετάσεων αναλύθηκαν στη συνέχεια και συγκεκριμένα παρουσίασαν το στατιστικό προφίλ που φαίνεται στον πίνακα

με τίτλο μονοαμίνες-ορμόνες. Η κορτιζόλη για το συνολικό πληθυσμό παρουσίασε μέσο όρο παραπλήσιο με τη διάμεση τιμή στα 19.94ug/dl, με τη δεύτερη σε σειρά μεγαλύτερη διακύμανση, ενώ το εύρος τιμών της ήταν από 2.92ug/dl έως 41.03ug/dl. Η σεροτονίνη είχε τη μικρότερη διακύμανση σε σχέση με τις υπόλοιπες, με ελάχιστη τιμή τα 0.45umol/l και μέγιστη τα 14.1umol/l. Η ντοπαμίνη παρουσίασε μέση τιμή ελαφρώς μεγαλύτερη από τη διάμεση 15.74ng/ml και 13.4ng/ml αντίστοιχα. Για τις κατεχολαμίνες, ο μέσος όρος της αδρεναλίνης ήταν 9.8 ng/ml και της νοραδρεναλίνης 20.05 ng/ml. Ωστόσο, είχαν μεγάλη διαφορά στη διακύμανσή τους. Η σταθερή απόκλισή τους ήταν 7.56 ng/ml και 21.12 ng/ml αντίστοιχα. Επίσης η διάμεσος τιμή της νοραδρεναλίνης είχε απόσταση από το μέσο όρο. Επιπλέον το εύρος τιμών, μέγιστο ελάχιστο που παρατηρήθηκε για την ντοπαμίνη και την αδρεναλίνη ήταν στα ίδια επίπεδα (**Πίνακας 10**).

<b>BIOΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</b>					
<b>TOTAL POPULATION</b>	<b>MEAN</b>	<b>STDEV</b>	<b>MEDIAN</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>
<b>Urea (mg/dl)</b>	38.42	11.87	38.00	22.00	87.00
<b>Creatinine (mg/dl)</b>	0.94	0.17	0.95	0.55	1.48
<b>SGOT (IU/l)</b>	38.74	29.05	29.00	14.00	165.00
<b>SGPT (IU/l)</b>	37.58	35.59	26.50	6.00	189.00
<b>γGT (IU/l)</b>	20.78	13.84	14.50	6.00	60.00
<b>ALP (IU/l)</b>	65.97	30.07	61.00	13.00	203.00
<b>Na (mmol/l)</b>	140.08	1.90	140.00	134.00	144.00
<b>K (mmol/l)</b>	4.58	0.50	4.48	3.49	5.90
<b>Glu (mg/dl)</b>	105.18	46.39	95.00	40.00	311.00
<b>CK (IU/l)</b>	269.68	239.36	212.50	49.00	1301.00
<b>CKMB (IU/l)</b>	53.50	47.04	35.50	13.00	190.00
<b>TBIL (μmol/l)</b>	4.86	4.78	3.00	0.00	19.00
<b>TBIL (mg/dl)</b>	0.31	0.20	0.32	0.00	0.83
<b>AMYL (IU/l)</b>	69.76	23.19	63.50	13.00	127.00
<b>LDH (IU/l)</b>	326.02	118.08	295.00	153.00	622.00
<b>TRP_T (pg/ml)</b>	5.75	4.56	3.59	3.00	18.27
<b>CRP (mg/dl)</b>	0.34	0.51	0.17	0.01	2.72

**Πίνακας 9.** Συνολικός Πληθυσμός και βιοχημικές παράμετροι.

<b>ΜΟΝΟΑΜΙΝΕΣ-ΟΡΜΟΝΕΣ</b>					
<b>TOTAL POPULATION</b>	<b>MEAN</b>	<b>STDEV</b>	<b>MEDIAN</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>
<b>CORTISOL (ug/dl)</b>	20.33	10.45	19.94	2.92	41.03
<b>SEROTONIN (umol/l)</b>	6.15	3.16	5.47	0.45	14.10
<b>DOPAMINE (ng/ml)</b>	15.74	9.99	13.40	0.40	39.70
<b>ADRENALIN (ng/ml)</b>	9.81	7.56	10.25	0.40	36.20
<b>NORADRENALIN (ng/ml)</b>	20.05	21.12	16.10	0.10	77.70

**Πίνακας 10.** Συνολικός Πληθυσμός και μετρήσεις μονοαμινών.

### 12.1.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ

Η περιγραφική στατιστική σε σχέση με το φύλο παρουσιάζει τα παρακάτω ενδιαφέροντα σημεία. Οι άνδρες εμφάνισαν σαφώς μεγαλύτερη συχνότητα μυοσκελετικού τραυματισμού σε σχέση με τις γυναίκες, (51 άνδρες και 11 γυναίκες αντίστοιχα καταγράφηκαν στο ίδιο χρονικό διάστημα και με τυφλές διαδικασίες κατάταξης, αναφορικά με το φύλο. Η ηλικία των ανδρών κατά μέσο όρο ήταν κατά ένα χρόνο μεγαλύτερη από των γυναικών, ωστόσο η μέγιστη ηλικία που καταγράφηκε ήταν αρκετά μεγαλύτερη για τους άνδρες σε σχέση με τις γυναίκες (MAX ανδρών έναντι γυναικών 76-59). Οι άνδρες είχαν κατά ελάχιστη επηρεασμένη την κλίμακα Γλασκώβης σε αντιπαράθεση με τις γυναίκες (14 έναντι με 15). Τα ζωτικά σημεία ήταν καλύτερα σε των γυναικών σε σχέση με τους άνδρες, με τον κορεσμό του οξυγόνου να είναι υψηλότερος από των ανδρών, ενώ αντίστροφη εικόνα είχε η καρδιακή συχνότητα. Η αρτηριακή πίεση (συστολική και διαστολική) κυμάνθηκε σε παράλληλα επίπεδα. Σχετικά με τα σκορ αξιολόγησης και πιθανότητας επιβίωσης οι γυναίκες εμφάνισαν ελάχιστα καλύτερες τιμές σε σχέση με τους άνδρες, και στις τρεις παραμέτρους που υπολογίστηκαν. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει η διαφορά των μέγιστων τιμών μεταξύ των δύο φύλων για το ISS ( αξιολογητήριο έκτασης κακώσεων )(41 ISS σκορ για τους άνδρες και 12 ISS σκορ για τις γυναίκες) (Πίνακας 11).

GENDER	FEMALE		
	NUMBER	MEAN±StDev	Median (Min-Max)
AGE	11	39.09±16.32	39.00 (16.00-59.00)
GSC/I5	11	15.00±00.00	15.00 (15.00-15.00)
SpO2	11	00.99±00.01	00.99 (00.98-01.00)
SBP	11	126.73±15.44	120.00 (98.00-153.00)
DBP	11	76.64±08.16	80.00 (58.00-89.00)
HR	11	77.55±11.67	75.00 (58.00-95.00)
RTS	11	07.84±00.00	07.84 (07.84-07.84)
ISS	11	06.73±02.90	05.00 (04.00-12.00)
TRISS	11	00.99±00.01	01.00 (00.97-01.00)

Πίνακας 11. Ανθρωπομετρικές και βασικές μεταβλητές ως προς το φύλο.

#### 12.1.2.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ

Η ανάλυση των δεδομένων για τις παραμέτρους των αερίων αίματος που ακολούθησε απέδωσε και αυτή διαφορές. Σχετικά με τα αέρια αίματος και το φύλο η πρώτη παράμετρος που αξιολογήθηκε ήταν το pH. Συγκεκριμένα, ενώ ο μέσος όρος και για τα δύο φύλα καθώς και η μέση τιμή ήταν ίδιες, διαφορά παρατηρήθηκε στις ελάχιστες τιμές με 7.03 για τους άνδρες και 7,28 για τις γυναίκες. Οι μερικές πιέσεις του οξυγόνου και του διοξειδίου του



άνθρακα (όντας πάντα φλεβικό δείγμα) παρουσίασε διαφορές σε όλες τις τιμές ανάμεσα στα δύο φύλα κυρίως στις μέγιστες και τις ελάχιστες τιμές. Ο κορεσμός σε οξυγόνο κυμάνθηκε στα ίδια επίπεδα και για τα δύο φύλα.

Η αιμοσφαιρίνη υπερτερούσε σε τιμές των ανδρών έναντι των αντίστοιχων των γυναικών. Επιπλέον οι οριακές τιμές MIN και MAX σημείωσαν διαφορά με την αιμοσφαιρίνη των ανδρών να αγγίζει τη χαμηλότερη τιμή του 5,1gr/dl έναντι του 8,7 gr/dl των γυναικών. Επίσης τα κλάσματα της οξυαιμοσφαιρίνης, της μεθαιμοσφαιρίνης και τα υπόλοιπα κλάσματα είχαν και αυτά διαφορές. Οι ηλεκτρολύτες δεν παρουσίασαν διαφορές ουσιώδεις και για τα δύο φύλα. Το Na, K, το ασβέστιο και τα χλωριούχα κυμάνθηκαν σε εντελώς παραπλήσια επίπεδα και πάντα εντός των φυσιολογικών ορίων. Σχετικά με τη γλυκαιμική κατάσταση των δύο φύλων οι άνδρες εμφάνισαν σχετική υπεργλυκαιμία έναντι των γυναικών 109 mg/dl έναντι 95 mg/dl, αλλά σε νορμογλυκαιμικά επίπεδα για το ανθρώπινο σώμα γενικά (Πίνακας 12, Πίνακας 13).

ΦΥΛΟ	ΑΝΔΡΕΣ	
	MEAN±StDev	Median(Min/Max)
pH	7.36±0.07	7.37(7.03/7.47)
pCO2 mmHg	41.76±6.92	42.00(25.90/58.50)
pO2 mmHg	40.71±31.52	34.00(16.70/186.00)
ctHb (g/dl)	13.48±2.36	13.90(5.10/16.90)
sO2%	60.51±22.32	61.60(20.40/99.90)
FO2Hb %	57.20±23.48	60.40(2.30/98.20)
FCOHb %	2.12±1.86	1.40(0.40/8.60)
FHHb %	38.24±21.79	37.60(0.10/75.90)
FMetHb %	1.28±0.40	1.20(0.30/2.60)
cK+ mmol/l	3.43±0.63	3.40(0.30/4.60)
cNa+ (mmol/l)	142.67±3.17	143.00(128.00/149.00)
cCa2+ (mmol/l)	0.56±0.20	0.54(0.26/1.19)
cCl (mmol/l)	103.42±3.23	103.00(98.00/111.00)
Glu (mg/dl)	109.55±38.76	100.00(55.00/282.00)
cLac (mmol/l)	1.85±1.36	1.50(0.50/7.50)
ctO2c Vol%	10.94±4.25	11.50(3.60/18.60)
p50c mmHg	28.01±2.44	28.45(23.11/35.79)
cBace(Ecf)c (mmol/l)	-0.90±2.46	-0.70(-7.10/3.00)
cHCO3-(P,st)c (mmol/l)	22.72±1.77	23.10(18.80/25.60)

**Πίνακας 12.** Αέρια αίματος στο δείγμα των ανδρών. Αφορά στα στατιστικά χαρακτηριστικά για τις παραμέτρους που προέκυψαν από την ανάλυση των αερίων αίματος. Οξεοβασική ισορροπία, ηλεκτρολύτες, αιμοσφαιρίνη.

ΦΥΛΟ	ΓΥΝΑΙΚΕΣ	
	MEAN±StDev	Median(Min/Max)
pH	7.38±0.05	7.37(7.28/7.45)
pCO2 mmHg	38.52±3.96	38.60(31.40/44.10)
pO2 mmHg	41.35±12.57	43.30(24.20/61.30)
ctHb (g/dl)	12.21±1.68	12.10(8.70/14.50)
sO2%	67.21±19.37	64.80(36.00/94.30)
FO2Hb %	65.54±18.74	63.40(35.20/91.10)
FCOHb %	1.29±0.58	1.00(0.80/2.30)
FHHb %	32.05±18.97	34.50(5.50/62.60)
FMetHb %	1.13±0.25	1.00(0.80/1.60)
cK+ mmol/l	3.42±0.57	3.30(2.50/4.40)
cNa+ (mmol/l)	144.09±1.22	144.00(143.00/146.00)
cCa2+ (mmol/l)	0.50±0.16	0.47(0.24/0.72)
cCl (mmol/l)	103.56±2.92	104.00(100.00/108.00)
Glu (mg/dl)	93.82±12.38	95.00(59.00/106.00)
cLac (mmol/l)	1.64±1.27	1.30(0.80/5.20)
ctO2c Vol%	10.98±2.65	10.50(6.60/14.10)
p50c mmHg	29.04±4.53	28.63(21.60/38.86)
cBace(Ecf)c (mmol/l)	-2.07±2.47	-1.90(-6.60/2.20)

**Πίνακας 13.** Αέρια αίματος στο δείγμα των γυναικών. Αφορά στα στατιστικά χαρακτηριστικά για τις παραμέτρους που προέκυψαν από την ανάλυση των αερίων αίματος. Οξεοβασική ισορροπία, ηλεκτρολύτες, αιμοσφαιρίνη.

### **12.1.2.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΤΩΝ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ**

Επόμενο πεδίο στην ανάλυση ήταν τα αιματολογικά δεδομένα που αφορούν τα δύο φύλα στην περιγραφική στατιστική. Τα λευκά αιμοσφαίρια κατ' απόλυτο αριθμό παρουσίασαν διαφορά περίπου κατά τέσσερις χιλιάδες με τις τιμές που αντιστοιχούν στους άνδρες να είναι υψηλότερες από τις αντίστοιχες των γυναικών. Παράλληλη κίνηση είχαν και οι μέγιστες τιμές με τους άντρες να εμφανίζουν μεγαλύτερο απόλυτο αριθμό λευκών αιμοσφαιρίων συγκριτικά με τις γυναίκες. Σε συνοδεία αυτού ήταν και η διαφοροποίηση των τιμών που αφορούν τις υποκατηγορίες των λευκών που απαρτίζουν τον τύπο τους. Συγκεκριμένα παρουσίασαν αύξηση των ουδετερόφιλων και σε σχέση με τα λεμφοκύτταρα και τις υπόλοιπες σειρές και τα δύο φύλα με τους άνδρες να έχουν μεγαλύτερες τιμές ποσοστιαίες και απόλυτες για τα ουδετερόφιλα και μικρότερες για τα λεμφοκύτταρα. Οι παράμετροι που αφορούν τα ερυθρά αιμοσφαίρια ήταν ο απόλυτος αριθμός, ο αιματοκρίτης και η αιμοσφαιρίνη που παρουσίασαν ενδιαφέρον. Οι άνδρες είχαν υψηλότερο κατά μέσο όρο αιματοκρίτη με συνάδουσα αιμοσφαιρίνη έχοντας όμως παράλληλα μεγαλύτερες

σταθερές αποκλίσεις πλην της αιμοσφαιρίνης που ήταν υπέρ των γυναικών κατά ελάχιστο. Οι μορφολογικοί χαρακτήρες των ερυθροκυττάρων δεν παρουσίασαν ουσιώδη απόκλιση, παρά ταύτα το εύρος κατανομής ερυθρών είχε κατά λίγο μεγαλύτερη τιμή υπέρ των γυναικών. Για την τρίτη κυτταρική παράμετρο, τα αιμοπετάλια, ο απόλυτος αριθμός τους κυμάνθηκε εντός των φυσιολογικών ορίων και για τα δύο φύλα. Ωστόσο οι μέγιστες τιμές ήταν μεγαλύτερες για τους άνδρες 441.000 έναντι του 399.000 των γυναικών με αντίστροφη αριθμητική σχέση για τις ελάχιστες τιμές 130.000 για τους άνδρες και 204.000 για τις γυναίκες. Σε αντιδιαστολή, οι επιμέρους μορφολογικοί χαρακτήρες των αιμοπεταλίων δεν παρουσίασαν διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα. Οι παρακάτω πίνακες (**Πίνακας 14** και **Πίνακας 15**) αναφέρονται στα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης για το κομμάτι της γενικής αίματος-αιματολογικών δεδομένων για τους άνδρες και τις γυναίκες αντίστοιχα.

ΦΥΛΟ	ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	
	MEAN±StDev	Median(Min/Max)
ΑΝΔΡΕΣ		
WBC ( $\times 10^3/\text{ul}$ )	12.35±4.38	11.18(4.43/22.88)
NEU (%)	73.10±10.52	72.70(49.00/90.40)
LYM (%)	19.78±9.50	19.10(3.80/44.20)
MONO (%)	5.67±1.61	5.50(2.30/10.10)
BASO (%)	0.22±0.16	0.20(0.00/0.70)
EOS (%)	1.23±1.81	0.80(0.00/11.90)
NEU ( $\times 10^3/\text{ul}$ )	9.31±4.35	8.41(2.66/20.37)
LYM ( $\times 10^3/\text{ul}$ )	2.19±0.92	2.12(0.62/4.39)
MONO ( $\times 10^3/\text{ul}$ )	0.68±0.27	0.65(0.24/1.75)
BASO ( $\times 10^3/\text{ul}$ )	0.02±0.02	0.02(0.00/0.10)
EOS ( $\times 10^3/\text{ul}$ )	0.13±0.20	0.10(0.00/1.33)
RBC ( $\times 10^6/\text{ul}$ )	4.99±0.62	4.92(3.70/6.68)
HCT (%)	40.16±7.29	41.30(4.20/47.80)
HGB (gr/dl)	14.29±1.28	14.40(11.10/16.70)
MCV (fl)	100.12±109.13	86.60(59.90/830.00)
MCH (pg/cell)	28.95±3.38	29.60(19.40/34.20)
MCHC (gr/dl)	34.74±3.11	34.30(31.60/54.50)
RDW-SD (fl)	39.51±5.43	40.05(14.90/49.00)
RDW-CV (%)	13.28±0.97	13.10(11.40/15.80)
NRBC% (/100WBC)	0.00±0.01	0.00(0.00/0.10)
PLT ( $\times 10^3/\text{ul}$ )	254.06±62.13	262.00(130.00/441.00)
PDW (%)	12.91±2.54	13.00(1.80/18.30)
MPV (fl)	10.72±0.88	10.75(9.10/12.70)
P-LRC (%)	31.14±7.22	31.80(16.60/46.50)
PCT (%)	0.27±0.08	0.27(0.03/0.48)

**Πίνακας 14.** Αιματολογικοί παράμετροι στους άνδρες. Παρατίθενται οι μέσοι όροι και οι διάμεσες τιμές με τις ακραίες τιμές που παρατηρήθηκαν για τα στοιχεία από τη γενική αίματος που διεξήχθη για κάθε άνδρα ασθενή.

<b>ΦΥΛΟ</b>	<b>ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</b>	
<b>ΓΥΝΑΙΚΕΣ</b>	<b>MEAN±StDev</b>	<b>Median(Min/Max)</b>
<b>WBC (×10<sup>3</sup>/ul)</b>	8.63±2.54	8.79(4.24/12.90)
<b>NEU (%)</b>	69.65±7.69	71.50(56.60/80.60)
<b>LYM (%)</b>	24.36±6.58	22.80(14.60/34.00)
<b>MONO (%)</b>	4.89±1.05	4.60(3.70/7.50)
<b>BASO (%)</b>	0.20±0.15	0.10(0.00/0.50)
<b>EOS (%)</b>	0.89±0.76	0.60(0.00/2.30)
<b>NEU (×10<sup>3</sup>/ul)</b>	6.16±2.32	6.38(2.40/10.40)
<b>LYM (×10<sup>3</sup>/ul)</b>	1.99±0.43	1.93(1.33/2.78)
<b>MONO (×10<sup>3</sup>/ul)</b>	0.40±0.08	0.42(0.30/0.53)
<b>BASO (×10<sup>3</sup>/ul)</b>	0.01±0.01	0.01(0.00/0.03)
<b>EOS (×10<sup>3</sup>/ul)</b>	0.07±0.05	0.06(0.00/0.17)
<b>RBC (×10<sup>6</sup>/ul)</b>	4.67±0.32	4.69(4.16/5.32)
<b>HCT (%)</b>	38.66±3.26	39.10(31.00/42.50)
<b>HGB (gr/dl)</b>	12.94±1.44	12.90(9.30/14.70)
<b>MCV (fl)</b>	83.11±8.81	85.60(58.30/89.90)
<b>MCH (pg/cell)</b>	27.86±3.66	28.90(17.50/31.10)
<b>MCHC (gr/dl)</b>	33.38±1.30	33.70(30.00/34.60)
<b>RDW-SD (fl)</b>	74.35±107.69	42.40(38.50/399.00)
<b>RDW-CV (%)</b>	13.91±2.15	13.40(12.20/20.20)
<b>NRBC% (/100WBC)</b>	0.00±0.00	0.00(0.00/0.00)
<b>PLT (×10<sup>3</sup>/ul)</b>	269.91±60.87	267.00(204.00/379.00)
<b>PDW (%)</b>	13.19±2.23	12.80(9.50/16.70)
<b>MPV (fl)</b>	10.87±1.06	10.75(9.00/12.40)
<b>P-LRC (%)</b>	31.81±8.88	31.10(15.90/45.20)
<b>PCT (%)</b>	0.28±0.05	0.27(0.18/0.35)

**Πίνακας 15.** Αιματολογικές παράμετροι στο δείγμα των γυναικών. Παρατίθενται οι μέσοι όροι και οι διάμεσες τιμές με τις ακραίες τιμές που παρατηρήθηκαν για τα στοιχεία από τη γενική αίματος που διεξήχθη για κάθε γυναίκα ασθενή.

### **12.1.2.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΤΩΝ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ**

Η στατιστική σύγκριση του βιοχημικού ελέγχου για τα δύο φύλα σε γενικές γραμμές παρουσίασε διαφοροποιήσεις κυρίως στις παραμέτρους που αφορούν την ηπατική λειτουργία, τις μυϊκές κακώσεις και την ενζυμική δραστηριότητα, ενώ οι ηλεκτρολύτες, το γλυκαιμικό προφίλ και η νεφρική λειτουργία παρέμειναν στα ίδια επίπεδα. Αναλυτικότερα η ουρία και η κρεατινίνη κυμάνθηκαν εντός φυσιολογικών ορίων, λαμβάνοντας υπόψη τη φυσιολογική διακύμανση του εύρους τιμών για τους άνδρες και για τις γυναίκες. Οι γυναίκες φυσιολογικά έχουν μικρότερα επίπεδα κρεατινίνης από τους άνδρες. Για τη μελέτη οι τιμές-μέσοι όροι κρεατινίνης και ουρίας που προέκυψαν, ήταν αντίστοιχα για τους άνδρες 0.97mg/dl και 39.05 mg/dl και για τις γυναίκες 0.82 mg/dl και 0.36 mg/dl. Η ηπατική

λειτουργία μελετήθηκε μέσα από τις τρανσαμινάσες ηπατικές και χολοστατικές για τις οποίες οι άνδρες είχαν μικρή αύξηση σε σχέση με τις γυναίκες κατά μέσο όρο, ανά παράμετρο. Ωστόσο οι μέγιστες τιμές ήταν αρκετά αυξημένες υπέρ των ανδρών SGOT/SGPT 165/189 IU/Lt έναντι SGOT/SGPT 126/93 IU/Lt. Παράλληλη αριθμητική συμπεριφορά είχαν και οι χολοστατικές  $\gamma$ GT και αλκαλική φωσφατάση ALP ♂(60/203 IU/Lt) και ♀ (15/125 IU/Lt). Οι ηλεκτρολύτες δεν παρουσίασαν ουσιώδεις διαφορές στις περιγραφικές τους παραμέτρους και παρέμειναν εντός των φυσιολογικών ορίων. Η γλυκαιμική κατάσταση των τραυματιών χαρακτηριστικές νορμογλυκαιμική κατά το μέσο όρο. Οι μέγιστες τιμές πέραν των φυσιολογικών ορίων δικαιολογούνται από το ατομικό αναμνηστικό των συγκεκριμένων ασθενών, οι οποίοι είχαν σακχαρώδη διαβήτη. Τα ένζυμα CPK και LDH, τα οποία αντικατοπτρίζουν τις μυϊκές κακώσεις παρουσίασαν αναμενόμενη αύξηση στις μέγιστες τιμές και στα δύο φύλα με υπεροχή των ανδρών. (CK 1301 IU/Lt έναντι 498 IU/Lt.). Η CRP, πρωτεΐνη που αντικατοπτρίζει το μέγεθος της φλεγμονής, παρουσίασε διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα. Συγκεκριμένα οι γυναίκες είχαν γενικά και μικρότερες μέσες τιμές αλλά και μικρότερες μέγιστες τιμές, οι οποίες κυμάνθηκαν εντός ή πλησίον των φυσιολογικών ορίων κάτι που δε συνέβη για τον πληθυσμό των ανδρών τραυματιών. Αναφορικά η CRP max των γυναικών μετρήθηκε, πάντα για το συγκεκριμένο δείγμα πληθυσμού στο 0.51 mg/dl σε αντιπαράθεση με την αντίστοιχη των ανδρών στο 2.72 mg/dl, τιμή σημειωτέων μεγαλύτερη του φυσιολογικού. Οι παρακάτω πίνακες ( **Πίνακας 16** και **Πίνακας 17**) περιέχουν τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής που αφορούν τις βιοχημικές παραμέτρους που μετρήθηκαν συγκριτικά για τα δυο φύλα.

ΦΥΛΟ	ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	
	MEAN±StDev	Median (Min/Max)
ΑΝΔΡΕΣ		
Urea (mg/dl)	39.05±12.61	38.00 (22.00/87.00)
Creatinine (mg/dl)	0.97±0.16	0.97 (0.65/1.48)
SGOT (IU/lit)	40.83±27.78	30.50 (18.00/165.00)
SGPT (IU/lit)	40.70±37.41	28.00 (6.00/189.00)
$\gamma$ GT (IU/lit)	22.03±14.46	17.00 (6.00/60.00)
ALP (IU/lit)	64.91±30.44	61.00 (13.00/203.00)
Na (mmol/lit)	140.18±2.00	140.00 (134.00/144.00)
K (mmol/lit)	4.53±0.46	4.46 (3.69/5.77)
Glu (mg/dl)	106.20±50.95	94.00 (40.00/311.00)
CK (IU/lit)	301.52±251.38	235.00 (66.00/1301.00)
CKMB (IU/lit)	49.37±37.88	37.00 (13.00/167.00)
TBIL ( $\mu$ mol/lit)	4.60±4.41	3.00 (0.00/15.00)
TBIL (mg/dl)	0.34±0.20	0.34 (0.03/0.83)
AMYL (IU/lit)	67.00±22.83	62.50 (13.00/127.00)
LDH (IU/lit)	339.72±122.93	319.00 (153.00/622.00)
CRP (mg/dl)	0.39±0.56	0.18 (0.01/2.72)

**Πίνακας 16.** Βιοχημικές παράμετροι στο δείγμα των ανδρών. Παρατίθενται οι τιμές του μέσου όρου, μαζί με την τυπική απόκλιση καθώς και η διάμεση τιμή συνοδευόμενη εντός παρενθέσεων από τις

ελάχιστες και μέγιστες τιμές αντίστοιχα. Οι παράμετροι αφορούν το βασικό βιοχημικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε στον κάθε άνδρα ασθενή.

ΦΥΛΟ	ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	
	MEAN±StDev	Median (Min/Max)
ΓΥΝΑΙΚΕΣ		
Urea (mg/dl)	36.00±8.54	38.00 (24.00/51.00)
Creatinine (mg/dl)	0.82±0.18	0.86 (0.55/1.16)
SGOT (IU/lit)	30.40±34.01	18.50 (14.00/126.00)
SGPT (IU/lit)	25.10±24.79	15.50 (9.00/93.00)
γGT (IU/lit)	12.60±2.07	13.00 (10.00/15.00)
ALP (IU/lit)	72.17±29.68	63.00 (45.00/125.00)
Na (mmol/lit)	139.70±1.49	139.50 (138.00/142.00)
K (mmol/lit)	4.81±0.64	4.85 (3.49/5.90)
Glu (mg/dl)	101.10±21.21	99.50 (81.00/156.00)
CK (IU/lit)	156.00±154.81	86.00 (49.00/498.00)
CKMB (IU/lit)	79.67±95.55	25.00 (24.00/190.00)
TBIL (μmol/lit)	6.17±6.68	4.50 (0.00/19.00)
TBIL (mg/dl)	0.21±0.23	0.17 (0.00/0.54)
AMYL (IU/lit)	90.50±15.09	96.00 (69.00/101.00)
LDH (IU/lit)	259.83±62.06	269.00 (181.00/352.00)
CRP (mg/dl)	0.18±0.22	0.07 (0.02/0.51)

**Πίνακας 17.** Βιοχημικές παράμετροι στο δείγμα των γυναικών. Παρατίθενται οι τιμές του μέσου όρου, μαζί με την τυπική απόκλιση καθώς και η διάμεση τιμή συνοδευόμενη εντός παρενθέσεων από τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές αντίστοιχα. Οι παράμετροι αφορούν το βασικό βιοχημικό έλεγχο που πραγματοποιήθηκε στην κάθε γυναίκα ασθενή.

#### **12.1.2.4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΤΩΝ ΜΟΝΑΜΙΝΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΟΡΤΙΖΟΛΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ**

Σχετικά με τις νευροχημικές παραμέτρους που μελετήθηκαν, συγκριτικά για τα δύο φύλα, τα αποτελέσματα παρουσίασαν τα παρακάτω σημεία ενδιαφέροντος. Η κορτιζόλη κατά μέσο όρο και με επίπεδα σταθερής απόκλισης παρόμοια για τα δύο φύλα, βρέθηκε αυξημένη στους άνδρες έναντι των γυναικών (μέσος όρος ανδρών 20.93 ug/dl και γυναικών 17.52 ug/dl). Η σεροτονίνη βρέθηκε υψηλότερη στις γυναίκες από ότι στους άνδρες, αναφορικά με το μέσο όρο τους. Ωστόσο το εύρος τιμών μεταξύ ελάχιστης και μέγιστης τιμής ήταν μεγαλύτερο στους άνδρες από ότι στις γυναίκες. Οι άνδρες είχαν ελάχιστη σημειούμενη τιμή το 0,45 umol/lit σε αντίθεση με τις γυναίκες, οι οποίες είχαν το 3.15 umol/lit ενώ οι μέγιστες τιμές διέφεραν και αυτές με τους άνδρες να προηγούνται στο 14.10 umol/lit έναντι της αντίστοιχης τιμής των γυναικών 11.60 umol/lit. Η ντοπαμίνη και αυτή είχε διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα. Οι άνδρες είχαν τιμές από 1.20 ng/ml έως 39.70 ng/ml με μέσο όρο

το 16.48 ng/ml ενώ οι γυναίκες από 0.40 ng/ml έως 31.10 ng/ml με μέσο όρο 12.38 ng/ml. Παρόμοια αριθμητική συμπεριφορά είχε και η αδρεναλίνη τόσο στους άνδρες όσο και στις γυναίκες. Αναλυτικότερα οι άνδρες σημείωσαν κατά μέσο όρο επίπεδα αδρεναλίνης 9.70 ng/ml και οι γυναίκες 10.35 ng/ml. Ωστόσο οι άνδρες είχαν μεγαλύτερο εύρος τιμών από το αντίστοιχο των γυναικών. Η νοραδρεναλίνη είχε και αυτή κοινή συμπεριφορά με την αδρεναλίνη και για τα δύο φύλα, στα οποία όμως παρατηρήθηκαν διαφορές. Ο μέσος όρος για τους άνδρες ήταν 18.43 ng/ml έναντι 27.50 ng/ml των γυναικών, σημειωτέων δε, ότι οι διάμεσες τιμές είχαν αρκετή διαφορά χωρίς όμως να υπάρχει της ίδιας έντασης διαφορά στο εύρος τιμών (ελάχιστες και μέγιστες). Τέλος για την πρόδρομη τρυπτοφάνη οι άνδρες είχαν μεγαλύτερα επίπεδα τόσο κατά μέσο όρο όσο και στο εύρος τιμών, και τη διάμεση τιμή από τις αντίστοιχες παραμέτρους των γυναικών. Οι παρακάτω πίνακες ( **Πίνακας 18** και **Πίνακας 19**) περιλαμβάνουν τα αποτελέσματα από την περιγραφική στατιστική ανάλυση για τα δεδομένα που αφορούν τις μονοαμίνες και την κορτιζόλη.

<b>ΦΥΛΟ</b>	<b>ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</b>	
<b>ΑΝΔΡΕΣ</b>	<b>MEAN±StDev</b>	<b>Median (Min/Max)</b>
<b>CORTISOL (ug/dl)</b>	20.93±10.57	21.01 (2.92/41.03)
<b>SEROTONIN (umol/l)</b>	5.85±3.15	5.37 (0.45/14.10)
<b>DOPAMINE (ng/ml)</b>	16.48±10.03	12.65 (1.20/39.70)
<b>ADRENALIN (ng/ml)</b>	9.70±7.18	10.25 (0.40/36.20)
<b>NORADRENALIN (ng/ml)</b>	18.43±20.31	13.30 (0.10/74.60)
<b>TRP T (pg/ml)</b>	6.27±5.18	18.27 (3.00/18.27)

**Πίνακας 18.** Τιμές των μονοαμινών και της κορτιζόλης στο δείγμα των ανδρών. Ο πίνακας αυτός περιέχει τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής που αφορά τις μετρήσεις της κορτιζόλης και των μονοαμινών σεροτονίνης, ντοπαμίνης, αδρεναλίνης και νοραδρεναλίνης καθώς και της πρόδρομής τους της τρυπτοφάνης.

<b>ΦΥΛΟ</b>	<b>ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</b>	
<b>ΓΥΝΑΙΚΕΣ</b>	<b>MEAN±StDev</b>	<b>Median (Min/Max)</b>
<b>CORTISOL (ug/dl)</b>	17.52±9.93	14.75 (7.15/33.53)
<b>SEROTONIN (umol/l)</b>	7.63±2.94	7.06 (3.15/11.60)
<b>DOPAMINE (ng/ml)</b>	12.38±9.59	14.35 (0.40/31.10)
<b>ADRENALIN (ng/ml)</b>	10.35±9.55	8.00 (1.80/34.50)
<b>NORADRENALIN (ng/ml)</b>	27.50±24.30	30.20 (0.20/77.70)
<b>TRP T (pg/ml)</b>	4.23±1.40	3.83 (3.00/6.24)

**Πίνακας 19.** Τιμές των μονοαμινών και της κορτιζόλης στο δείγμα των γυναικών. Ο πίνακας αυτός περιέχει τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής που αφορά τις μετρήσεις της κορτιζόλης και των μονοαμινών σεροτονίνης, ντοπαμίνης, αδρεναλίνης και νοραδρεναλίνης καθώς και της πρόδρομής τους της τρυπτοφάνης.

### 12.1.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ (CASES VS. CONTROLS)

Το επόμενο πεδίο στο οποίο επεκτάθηκε η περιγραφική στατιστική μελέτη ήταν η συμπεριφορά των παραμέτρων που μετρήθηκαν στις ομάδες μελέτης και ελέγχου, ή ομάδα μαρτύρων που αναπτύχθηκαν, αλλιώς το “case/control”. Η ομάδα μελέτης, υπενθυμίζεται ότι είναι αυτή ή οποία χρειάστηκε εισαγωγή στο νοσοκομείο για τον τραυματισμό της, ενώ η ομάδα ελέγχου έλαβε αυθημερόν εξιτήριο. Αριθμητικά, ο αριθμός των μαρτύρων, ή αλλιώς των τραυματιών της ομάδας ελέγχου, ανήλθε στους 32 και της ομάδας των νοσηλευμένων ή ομάδας μελέτης στους 30.

#### 12.1.3.1. CASE vs. CONTROLS ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

Αρχικά, μελετήθηκαν οι μεταβλητές που αφορούν τις βιολογικές παραμέτρους, ηλικία, ζωτικά σημεία, σκορ αξιολόγησης και πιθανότητας επιβίωσης. Έτσι, αρχής γενομένης από τον παράγοντα ηλικία, σημειώθηκε ότι η ομάδα μελέτης είχε μεγαλύτερη ηλικία κατά μέσο όρο από την ομάδα ελέγχου, με συνάδουσες τις διάμεσες τιμές καθώς και τα μέγιστα ηλικιακά όρια. Τα ζωτικά των ατόμων που ταξινομήθηκαν στην ομάδα ελέγχου ήταν πιο κοντά σε αυτά που αντιστοιχούν στην κατάσταση ηρεμίας και στις φυσιολογικές τιμές σε σχέση με την ομάδα μελέτης. Ωστόσο η ομάδα ελέγχου είχε μέσο όρο τη μέγιστη τιμή στην κλίμακα Γλασκώβης έναντι της ομάδας μελέτης με λίγο πάνω από 14. Γενικά ήταν επηρεασμένες όλες οι τιμές υπέρ της ομάδας ελέγχου χωρίς όμως οι μέσοι όροι να ξεφεύγουν εκτός των φυσιολογικών ορίων. Χρειάζεται όμως να σημειωθεί ότι στην ομάδα μελέτης καταγράφηκαν τιμές εκτός των φυσιολογικών ορίων, ενδεικτικές του μεγέθους του τραυματισμού. Στους παρακάτω πίνακες (Πίνακας 21) περιλαμβάνονται οι τιμές των βιολογικών παραμέτρων εκπεφρασμένη με όρους περιγραφικής στατιστικής και συγκεκριμένα το μέσο όρο με την τυπική απόκλιση, τη διάμεση τιμή με τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές εντός παρενθέσεων για την ομάδα ελέγχου και την ομάδα μελέτης.

ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	
	MEAN±StDev	Median (Min/Max)
AGE	35.00±12.85	32.50 (16.00/68.00)
GSC/15	15.00±0.00	15.00 (15.00/15.00)
SpO2	0.98±0.01	0.98 (0.93/1.00)
SBP	126.19±12.41	125.00 (110.00/153.00)
DBP	72.94±8.04	70.00 (55.00/89.00)
HR	83.72±12.14	83.50 (66.00/120.00)
RTS	7.84±0.00	7.84 (7.84/7.84)
ISS	4.28±1.92	4.00 (2.00/9.00)
TRISS	0.99±0.00	1.00 (0.98/1.00)



**Πίνακας 20.** Ομάδα ελέγχου- βιολογικές παράμετροι. Ο πίνακας περιέχει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης με περιγραφικούς όρους, για την ομάδα των ανθρώπων που δε χρειάστηκε να νοσηλευτούν και σχημάτισαν την ομάδα ελέγχου ή μάρτυρες. Περιλαμβάνει τις ποιοτικές μεταβλητές όπως ηλικία, ζωτικά σημεία, σκορ αξιολόγησης τραύματος.

<b>ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ</b>	<b>ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</b>	
<b>(CASE)</b>	<b>MEAN±StDev</b>	<b>Median (Min/Max)</b>
<b>AGE</b>	45.10±19.88	48.00 (15.00/76.00)
<b>GSC/15</b>	14.13±2.39	15.00 (4.00/15.00)
<b>SpO2</b>	0.97±0.03	0.98 (0.85/1.00)
<b>SBP</b>	121.90±17.84	120.00 (90.00/155.00)
<b>DBP</b>	68.63±10.62	68.00 (43.00/90.00)
<b>HR</b>	85.00±12.30	84.00 (58.00/114.00)
<b>RTS</b>	7.61±0.81	7.84 (4.16/7.84)
<b>ISS</b>	12.57±8.68	9.00 (4.00/41.00)
<b>TRISS</b>	0.92±0.19	0.99 (0.22/1.00)

**Πίνακας 21.** Ομάδα μελέτης- βιολογικές παράμετροι. Ο πίνακας περιέχει τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης με περιγραφικούς όρους, για την ομάδα των ανθρώπων που χρειάστηκε να νοσηλευτούν και σχημάτισαν την ομάδα μελέτης. Περιλαμβάνει τις ποιοτικές μεταβλητές όπως ηλικία, ζωτικά σημεία, σκορ αξιολόγησης τραύματος.

#### **12.1.3.2. CASE vs. CONTROLS ΚΑΙ ΑΕΡΙΑ ΑΙΜΑΤΟΣ**

Η πρώτη ομάδα ποσοτικών παραμέτρων που καταγράφηκε και αναλύθηκε ήταν οι παράμετροι της εξέτασης των αερίων αίματος για την ομάδα ελέγχου και την ομάδα μελέτης. Το pH μαζί με τα διττανθρακικά και το έλλειμμα βάσης, παράμετροι που αξιολογούν την οξεοβασική ισορροπία, παρουσίασαν μικρές μεταβολές όσον αφορά το μέσο όρο και για τις δύο ομάδες, ωστόσο σημειώθηκαν ακραίες τιμές εκτός των φυσιολογικών ορίων. Ενδεικτικά pH min για την ομάδα μελέτης 7.03, άκρως οξεωτικό, ενώ το έλλειμμα βάσης ήταν μεγαλύτερο στην ομάδα μελέτης. Το γαλακτικό οξύ, μια ακόμα παράμετρος σωματικού στρες και διαταραχής της οξεοβασικής ισορροπίας, ήταν και αυτό αυξημένο συγκριτικά με το αντίστοιχο της ομάδας ελέγχου. Η μερική τάση των αερίων οξυγόνο και διοξείδιο του άνθρακα, υπενθυμίζεται δείγμα φλεβικού αίματος, είχε και αυτή διαφοροποίηση στις δυο ομάδες με την μερική τάση του οξυγόνου να έχει αντίστροφη σχέση με αυτήν του διοξειδίου για τις δυο ομάδες. Η ομάδα ελέγχου είχε υψηλότερο διοξείδιο και χαμηλότερο οξυγόνο ενώ η ομάδα μελέτης είχε αντίστροφη σχέση για τις δύο παραμέτρους. Το ίδιο παρατηρήθηκε και για τον κορεσμό σε οξυγόνο, χαμηλότερος στην ομάδα ελέγχου και υψηλότερο στην ομάδα μελέτης. Σχετικά με τη γλυκόζη και τους ηλεκτρολύτες του αίματος, η γλυκόζη των ασθενών που ταξινομήθηκαν στην ομάδα μελέτης ήταν υψηλότερη και εκτός φυσιολογικών ορίων, κατά μέσο όρο από την αντίστοιχη των μαρτύρων. Οι δε ηλεκτρολύτες δεν είχαν ουσιαστικές διαφορές στις τιμές τους ανάμεσα στις συγκεκριμένες

ομάδες σύγκρισης. Οι παρακάτω πίνακες (Πίνακας 22, Πίνακας 23) παραθέτουν τα περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα που αφορούν τα αέρια αίματος για την ομάδα ελέγχου και μελέτης αντίστοιχα.

ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΑΕΡΙΑ ΑΙΜΑΤΟΣ	
	MEAN±StDev	Median (Min/Max)
CONTROL		
pH	7.37±0.03	7.37 (7.30/7.43)
pCO <sub>2</sub> mmHg	41.86±4.98	41.60 (25.90/49.90)
pO <sub>2</sub> mmHg	34.86±10.72	34.25 (20.00/59.90)
ctHb (g/dl)	14.02±1.70	14.15 (10.90/16.90)
sO <sub>2</sub> %	58.75±19.35	60.30 (25.40/91.80)
FO <sub>2</sub> Hb %	55.54±20.59	59.05 (2.70/84.20)
FCO <sub>2</sub> Hb %	1.91±2.05	1.00 (0.60/8.60)
FHHb %	40.08±18.98	38.85 (7.50/73.40)
FMetHb %	1.22±0.37	1.10 (0.80/2.60)
cK <sup>+</sup> mmol/l	3.48±0.46	3.40 (2.50/4.40)
cNa <sup>+</sup> (mmol/l)	143.69±1.82	144.00 (140.00/148.00)
cCa <sup>2+</sup> (mmol/l)	0.53±0.14	0.54 (0.24/0.85)
cCl (mmol/l)	103.32±2.66	103.00 (99.00/108.00)
Glu (mg/dl)	90.44±11.01	93.00 (55.00/104.00)
cLac (mmol/l)	1.46±1.24	1.10 (0.50/7.50)
ctO <sub>2</sub> c Vol%	11.21±3.88	11.95 (4.40/17.90)
p50c mmHg	28.77±2.85	28.76 (24.11/38.86)
cBace(Ecf)c (mmol/l)	-0.63±2.50	-0.50 (-7.10/3.00)
cHCO <sub>3</sub> -(P,st)c (mmol/l)	22.86±1.68	23.20 (18.80/25.20)

Πίνακας 22. Ομάδα ελέγχου-Αέρια αίματος. Ο πίνακας αυτός περιέχει τα αποτελέσματα σχετικά με τα αέρια αίματος των ανθρώπων που σχημάτισαν τους μάρτυρες-ομάδα ελέγχου.

ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΑΕΡΙΑ ΑΙΜΑΤΟΣ	
	MEAN±StDev	Median (Min/Max)
CASE		
pH	7.36±0.09	7.38 (7.03/7.47)
pCO <sub>2</sub> mmHg	40.47±7.98	40.55 (28.10/58.50)
pO <sub>2</sub> mmHg	47.18±39.55	34.75 (16.70/186.00)
ctHb (g/dl)	12.43±2.58	13.05 (5.10/16.50)
sO <sub>2</sub> %	64.84±24.14	67.15 (20.40/99.90)
FO <sub>2</sub> Hb %	62.02±24.86	64.10 (2.30/98.20)
FCO <sub>2</sub> Hb %	2.03±1.35	1.85 (0.40/6.30)
FHHb %	34.00±23.45	31.35 (0.10/75.90)
FMetHb %	1.28±0.40	1.20 (0.30/2.40)
cK <sup>+</sup> mmol/l	3.37±0.76	3.40 (0.30/4.60)
cNa <sup>+</sup> (mmol/l)	142.10±3.68	143.00 (128.00/149.00)
cCa <sup>2+</sup> (mmol/l)	0.58±0.24	0.54 (0.26/1.19)
cCl (mmol/l)	103.60±3.72	104.00 (98.00/111.00)
Glu (mg/dl)	124.17±44.54	114.00 (59.00/282.00)
cLac (mmol/l)	2.19±1.35	1.75 (0.70/6.80)
ctO <sub>2</sub> c Vol%	10.67±4.16	10.40 (3.60/18.60)
p50c mmHg	27.59±2.87	27.47 (21.60/35.79)
cBace(Ecf)c (mmol/l)	-1.62±2.39	-1.55 (-6.60/2.00)
cHCO <sub>3</sub> -(P.st)c (mmol/l)	22.35±1.93	22.80 (18.20/25.60)

Πίνακας 23. Ομάδα μελέτης -Αέρια αίματος. Ο πίνακας αυτός περιέχει τα αποτελέσματα σχετικά με τα αέρια αίματος των ανθρώπων που σχημάτισαν την ομάδα μελέτης.

### 12.1.3.3. CASE vs. CONTROLS ΚΑΙ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

Σχετικά με τα δεδομένα που προέκυψαν από τη στατιστική περιγραφή για τις αιματολογικές παραμέτρους που αφορούν τις τρεις κυτταρικές σειρές σημειώθηκαν ήπιες μόνο διαφορές. Η ομάδα μελέτης σημείωσε μικρή αύξηση συγκριτικά όσον αφορά τις περιγραφικές παραμέτρους στον αριθμό των λευκών, των ουδετερόφιλων ενώ είχε μείωση του αριθμού των λεμφοκυττάρων, οι υπόλοιπες υποκατηγορίες των λευκών αιμοσφαιρίων είχαν μη ουσιαστικές διαφορές. Για τον αιματοκρίτη, την αιμοσφαιρίνη και την ερυθροκυτταρική σειρά με τα βιομετρικά της χαρακτηριστικά εκτός από τη διαφορά του αιματοκρίτη και της αιμοσφαιρίνης υπέρ των μαρτύρων οι υπόλοιπες παράμετροι δεν είχαν ειδικές μεταβολές. Αναφορικά, ο μέσος όρος Hct και Hb μαρτύρων και μελέτης ήταν  $40.40 \pm 7.70$  και  $39.35 \pm 5.66$  gr/dl και αντίστοιχα  $14.28 \pm 1.41$  και  $13.79 \pm 1.38$  gr/dl. Η δε τρίτη κυτταρική σειρά, υπεύθυνη για την αιμόσταση, τα αιμοπετάλια ήταν ελαφρώς αυξημένη στην ομάδα μελέτης σε αντιπαράθεση με την ομάδα ελέγχου. Στους παρακάτω πίνακες (**Πίνακας 24**, **Πίνακας 25**) αναγράφονται οι τιμές των περιγραφικών μεταβλητών για τις αιματολογικές παραμέτρους για την ομάδα ελέγχου και μελέτης.

ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	
	MEAN $\pm$ StDev	Median (Min/Max)
CONTROL		
WBC ( $\times 10^3$ /ul)	11.33 $\pm$ 4.56	10.97 (4.24/22.88)
NEU (%)	71.72 $\pm$ 8.63	71.80 (55.30/89.60)
LYM (%)	21.23 $\pm$ 7.86	20.50 (5.20/37.80)
MONO (%)	5.43 $\pm$ 1.43	5.10 (3.70/8.80)
BASO (%)	0.26 $\pm$ 0.16	0.20 (0.10/0.70)
EOS (%)	1.36 $\pm$ 2.16	0.80 (0.00/11.90)
NEU ( $\times 10^3$ /ul)	8.41 $\pm$ 4.26	7.88 (2.40/19.83)
LYM ( $\times 10^3$ /ul)	2.15 $\pm$ 0.72	2.03 (1.15/4.39)
MONO ( $\times 10^3$ /ul)	0.59 $\pm$ 0.24	0.59 (0.25/1.12)
BASO ( $\times 10^3$ /ul)	0.03 $\pm$ 0.02	0.02 (0.01/0.10)
EOS ( $\times 10^3$ /ul)	0.14 $\pm$ 0.24	0.10 (0.00/1.33)
RBC ( $\times 10^6$ /ul)	5.19 $\pm$ 0.65	4.95 (4.08/6.68)
HCT (%)	40.40 $\pm$ 7.70	41.30 (4.20/47.80)
HGB (gr/dl)	14.28 $\pm$ 1.41	14.40 (11.80/16.70)
MCV (fl)	107.13 $\pm$ 139.32	85.10 (59.90/830.00)
MCH (pg/cell)	27.86 $\pm$ 3.58	29.00 (19.40/31.90)
MCHC (gr/dl)	34.17 $\pm$ 1.09	34.30 (31.60/36.30)
RDW-SD (fl)	51.18 $\pm$ 66.98	39.90 (30.90/399.00)
RDW-CV (%)	13.21 $\pm$ 0.95	13.00 (11.40/15.80)
NRBC% (/100WBC)	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 (0.00/0.00)
PLT ( $\times 10^3$ /ul)	251.31 $\pm$ 46.50	260.00 (167.00/343.00)
PDW (%)	13.30 $\pm$ 2.05	13.20 (9.50/17.20)
MPV (fl)	10.83 $\pm$ 0.99	10.80 (9.00/12.50)
P-LRC (%)	31.87 $\pm$ 8.11	32.15 (15.90/45.20)
PCT (%)	0.27 $\pm$ 0.05	0.26 (0.18/0.40)

**Πίνακας 24.** Ομάδα ελέγχου-Αιματολογικές παράμετροι. Ο πίνακας αφορά τις παραμέτρους μιας τυπικής γενικής αίματος και πώς κινήθηκαν υπό το στατιστικό πρίσμα στον υποπληθυσμό της ομάδας ελέγχου.

ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	
CASE	MEAN±StDev	Median (Min/Max)
WBC (×10 <sup>3</sup> /ul)	11.95±4.16	10.92 (6.33/22.57)
NEU (%)	73.17±11.45	72.70 (49.00/90.40)
LYM (%)	20.07±10.40	19.90 (3.80/44.20)
MONO (%)	5.61±1.67	5.20 (2.30/10.10)
BASO (%)	0.18±0.14	0.10 (0.00/0.60)
EOS (%)	0.97±0.92	0.70 (0.00/3.20)
NEU (×10 <sup>3</sup> /ul)	9.02±4.22	8.11 (4.10/20.37)
LYM (×10 <sup>3</sup> /ul)	2.16±0.97	2.12 (0.62/4.24)
MONO (×10 <sup>3</sup> /ul)	0.66±0.29	0.60 (0.24/1.75)
BASO (×10 <sup>3</sup> /ul)	0.02±0.01	0.02 (0.00/0.05)
EOS (×10 <sup>3</sup> /ul)	0.10±0.09	0.09 (0.00/0.36)
RBC (×10 <sup>6</sup> /ul)	4.68±0.37	4.73 (3.70/5.32)
HCT (%)	39.35±5.66	40.30 (14.80/45.40)
HGB (gr/dl)	13.79±1.38	13.80 (9.30/16.20)
MCV (fl)	86.65±7.67	87.60 (58.30/99.70)
MCH (pg/cell)	29.63±3.08	29.60 (17.50/34.20)
MCHC (gr/dl)	34.80±3.96	34.10 (30.00/54.50)
RDW-SD (fl)	41.11±6.11	42.60 (14.90/49.00)
RDW-CV (%)	13.59±1.52	13.30 (11.70/20.20)
NRBC% (/100WBC)	0.00±0.02	0.00 (0.00/0.10)
PLT (×10 <sup>3</sup> /ul)	262.83±74.26	267.00 (130.00/441.00)
PDW (%)	12.63±2.82	12.55 (1.80/18.30)
MPV (fl)	10.68±0.83	10.65 (9.10/12.70)
P-LRC (%)	30.63±6.81	31.10 (16.60/46.50)
PCT (%)	0.27±0.09	0.27 (0.03/0.48)

**Πίνακας 25.** Ομάδα μελέτης- Αιματολογικές παράμετροι. Ο πίνακας αφορά τις παραμέτρους μιας τυπικής γενικής αίματος και πώς κινήθηκαν υπό το στατιστικό πρίσμα στον υποπληθυσμό της ομάδας ελέγχου.

#### 12.1.3.4. CASE vs. CONTROLS ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

Αναφορικά με την περιγραφική στατιστική για το βασικό βιοχημικό έλεγχο, υπό το πρίσμα των ομάδων ελέγχου και μελέτης, σημειώθηκαν διαφορές ειδικά για τις παραμέτρους της ηπατικής λειτουργίας και της ενζυμικής δραστηριότητας, ενώ για το ηλεκτρολυτικό προφίλ και για τη νεφρική λειτουργία ήταν ελάχιστες σε μη αξιολογήσιμο επίπεδο. Πιο αναλυτικά, οι ηπατικές τρανσαμινάσες ήταν πιο αυξημένες σε σχέση με τις αντίστοιχες τιμές της ομάδας ελέγχου. Παρόμοια κίνηση είχε και η ALP σε αντίθεση με τη γGT. Ωστόσο, οι διάμεσες τους τιμές δεν είχαν διαφορές παρά ελάχιστες. Σχετικά με την ενζυμική δραστηριότητα, η LDH και CPK είχαν τη μεγαλύτερη διακύμανση τιμών αναφορικά με τις μέγιστες τιμές σε σχέση με όλο τον υπόλοιπο βιοχημικό έλεγχο. Ακολούθως και η CRP παρουσίασε μια σταθερή αύξηση, μικρή δε, συγκριτικά υπέρ της ομάδας μελέτης. Οι αναλυτικές τιμές για την περιγραφική στατιστική, που αφορά το βιοχημικό έλεγχο στη σύγκριση των ομάδων ελέγχου και μελέτης αναφέρονται στους παρακάτω πίνακες (**Πίνακας 26**, **Πίνακας 27**).

<b>ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ</b>	<b>ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</b>	
<b>CONTROL</b>	<b>MEAN±StDev</b>	<b>Median (Min/Max)</b>
<b>Urea (mg/dl)</b>	39.45±14.10	37.50 (24.00/87.00)
<b>Creatinine (mg/dl)</b>	0.95±0.18	0.96 (0.55/1.48)
<b>SGOT (IU/l)</b>	33.30±22.81	29.00 (15.00/126.00)
<b>SGPT (IU/l)</b>	31.26±25.76	26.00 (9.00/104.00)
<b>γGT (IU/l)</b>	21.43±14.18	14.00 (7.00/59.00)
<b>ALP (IU/l)</b>	61.24±18.09	62.00 (13.00/88.00)
<b>Na (mmol/l)</b>	141.24±1.73	141.00 (138.00/144.00)
<b>K (mmol/l)</b>	4.50±0.42	4.48 (3.49/5.27)
<b>Glu (mg/dl)</b>	85.29±14.52	88.00 (40.00/104.00)
<b>CK (IU/l)</b>	236.00±138.09	212.00 (86.00/498.00)
<b>CKMB (IU/l)</b>	48.88±57.97	30.00 (13.00/190.00)
<b>TBIL (μmol/l)</b>	5.00±5.40	3.00 (0.00/19.00)
<b>TBIL (mg/dl)</b>	0.36±0.23	0.32 (0.03/0.83)
<b>AMYL (IU/l)</b>	78.56±22.84	74.00 (51.00/127.00)
<b>LDH (IU/l)</b>	270.64±83.99	256.00 (153.00/431.00)
<b>CRP (mg/dl)</b>	0.26±0.31	0.18 (0.02/1.23)

**Πίνακας 26.** Ομάδα ελέγχου και βιοχημικές παράμετροι. Ο πίνακας παραθέτει τα στατιστικά δεδομένα για το βασικό βιοχημικό έλεγχο που αφορά την ομάδα των μαρτύρων.

<b>ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ</b>	<b>ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</b>	
<b>CASE</b>	<b>MEAN±StDev</b>	<b>Median (Min/Max)</b>
<b>Urea (mg/dl)</b>	37.72±10.28	38.00 (22.00/66.00)
<b>Creatinine (mg/dl)</b>	0.94±0.18	0.94 (0.59/1.31)
<b>SGOT (IU/l)</b>	43.37±33.21	29.00 (14.00/165.00)
<b>SGPT (IU/l)</b>	42.96±41.96	27.00 (6.00/189.00)
<b>γGT (IU/l)</b>	20.00±13.80	15.00 (6.00/60.00)
<b>ALP (IU/l)</b>	70.95±38.85	58.50 (36.00/203.00)
<b>Na (mmol/l)</b>	139.24±1.57	139.00 (134.00/141.00)
<b>K (mmol/l)</b>	4.64±0.56	4.63 (3.69/5.90)
<b>Glu (mg/dl)</b>	119.59±55.72	107.00 (63.00/311.00)
<b>CK (IU/l)</b>	287.33±279.86	213.00 (49.00/1301.00)
<b>CKMB (IU/l)</b>	56.14±41.77	40.00 (16.00/167.00)
<b>TBIL (μmol/l)</b>	4.69±4.00	2.00 (0.00/12.00)
<b>TBIL (mg/dl)</b>	0.28±0.18	0.33 (0.00/0.61)
<b>AMYL (IU/l)</b>	59.88±19.88	61.00 (13.00/100.00)
<b>LDH (IU/l)</b>	362.95±124.66	326.00 (196.00/622.00)
<b>CRP (mg/dl)</b>	0.40±0.60	0.16 (0.01/2.72)

**Πίνακας 27.** Ομάδα μελέτης και βιοχημικές παράμετροι. Ο πίνακας παραθέτει τα στατιστικά δεδομένα για το βασικό βιοχημικό έλεγχο που αφορά την ομάδα των ανθρώπων που νοσηλεύτηκαν και σχημάτισαν την ομάδα μελέτης.

### 12.1.3.5. CASE vs. CONTROLS ΚΑΙ ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΟΡΤΙΖΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Μέσα από το περιγραφικό πρίσμα της στατιστικής σημειώθηκαν αρκετές διαφοροποιήσεις στις νευροχημικές παραμέτρους που αντιστοιχούν στις ομάδες σύγκρισης ελέγχου και μελέτης. Έτσι, ξεκινώντας με την κορτιζόλη πρέπει να σημειωθεί ότι οι μάρτυρες είχαν αρκετά χαμηλότερα επίπεδα κορτιζόλης σε σχέση με την ομάδα μελέτης αναφορικά με το μέσο όρο, αλλά και στις μέγιστες και ελάχιστες τιμές είχαν επίσης χαμηλότερα επίπεδα. Από τις μονοαμίνες η σεροτονίνη (umol/l) παρουσίασε ήπια αύξηση συγκριτικά με τα επίπεδα των μαρτύρων  $6.21 \pm 3.13$  έναντι  $6.09 \pm 3.26$ , με παράλληλη κίνηση του εύρους τιμών, ελάχιστες και μέγιστες, που μετρήθηκαν, έχοντας όμως παραμείνει σχεδόν στάσιμη η διάμεσος τιμή, 5.33 (1.80/14.10) και (5.68 (0.45/12.73) αντίστοιχα). Η ντοπαμίνη βρέθηκε μεγαλύτερη στην ομάδα μελέτης καθώς και η αδρεναλίνη. Σε αντιδιαστολή η νοραδρεναλίνη ήταν υψηλότερη στην ομάδα ελέγχου έχοντας όμως κοινή διάμεση τιμή. Για τις υπόλοιπες μονοαμίνες οι διάμεσες τιμές δεν είχαν μεγάλη απόκλιση στις δύο ομάδες. Η τρυπτοφάνη, η πρόδρομος ουσία των μονοαμινών είχε και αυτή ελάχιστη διαφορά υπέρ της ομάδας μελέτης ή οποία και σημείωσε και τη μέγιστη τιμή του συνολικού πληθυσμού. Σε γενικές γραμμές πλην της κορτιζόλης οι υπόλοιπες παράμετροι είχαν διαφορές μικρού μεγέθους στις δύο αυτές ομάδες. Οι πίνακες που ακολουθούν (Πίνακας 28, Πίνακας 29) περιλαμβάνουν τη περιγραφική στατιστική συμπεριφορά των νευροχημικών παραγόντων που μελετήθηκαν σε συνάρτηση με την κατάταξη σε control/case.

ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	
CONTROL	MEAN±StDev	Median (Min/Max)
CORTISOL (ug/dl)	14.80±8.37	14.43 (2.92/32.04)
SEROTONIN (umol/l)	6.21±3.13	5.33 (1.80/14.10)
DOPAMINE (ng/ml)	13.71±8.92	13.40 (1.20/34.50)
ADRENALIN (ng/ml)	9.13±6.44	9.85 (1.80/34.50)
NORADRENALIN (ng/ml)	21.94±22.92	16.10 (0.10/77.70)
TRP_T (pg/ml)	5.52±5.11	3.08 (3.00/14.63)

**Πίνακας 28.** Νευροχημικές παράμετροι -ομάδα ελέγχου. Ο πίνακας περιέχει τα αποτελέσματα των μονοαμινών, της πρόδρομης ουσίας τους της Τρυπτοφάνης καθώς και της κορτιζόλης, με τιμές του μέσου όρου με τη σταθερά απόκλιση, τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές που σημειώθηκαν και αφορούν τον υποπληθυσμό των μαρτύρων.

ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	
CASE	MEAN±StDev	Median (Min/Max)
CORTISOL (ug/dl)	25.67±9.54	25.45 (7.97/41.03)
SEROTONIN (umol/l)	6.09±3.26	5.68 (0.45/12.73)
DOPAMINE (ng/ml)	17.78±10.74	12.85 (0.40/39.70)
ADRENALIN (ng/ml)	10.50±8.61	10.60 (0.40/36.20)
NORADRENALIN (ng/ml)	18.17±19.40	16.10 (0.10/60.00)
TRP_T (pg/ml)	5.86±4.57	3.79 (3.00/18.27)

**Πίνακας 29.** Νευροχημικές παράμετροι-ομάδα μελέτης. Ο πίνακας περιέχει τα αποτελέσματα των μονοαμινών, της πρόδρομης ουσίας τους της Τρυπτοφάνης καθώς και της κορτιζόλης, με τιμές του μέσου όρου με τη σταθερά απόκλιση, τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές που σημειώθηκαν και αφορούν τον υποπληθυσμό των μαρτύρων νευροχημικές παράμετροι -ομάδα ελέγχου.

#### **12.1.4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΤΩΣΕΩΝ)**

Η παρούσα ενότητα αφορά στη διερεύνηση πιθανών σημαντικών διαφορών στις υπό μελέτη παραμέτρους συμπεριλαμβανομένων των μονοαμινών και της κορτιζόλης ως προς τον τρόπο τραυματισμού και την επικείμενη νοσηλεία. Ειδικότερα, η διερεύνηση αυτή αφορά στις διαφορές που προέκυψαν στο δείγμα μας ως προς το αν προσήλθαν για νοσηλεία λόγω τροχαίου ατυχήματος ή πτώσης. Οι επόμενες παράγραφοι αναλύουν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων υπό το πρίσμα της αιτίας του τραυματισμού.

##### **12.1.4.1. ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ**

Οι δύο βασικές ομάδες που σχηματίστηκαν με βάση την αιτία του τραυματισμού ήταν τα ατυχήματα από τροχαίο πάσης φύσεως (αυτοκίνητο μοτοσικλέτα ποδήλατο, παράσυρση πεζού) και πτώσεις. Ηλικιακά η ομάδα που είχε τους πιο νέους ήταν αυτή των τροχαίων έναντι των πτώσεων με μέσο ηλικιακό όρο τα 36 χρόνια σε αντίθεση με τα 55 των πτώσεων. Επίσης οι άνθρωποι που είχαν τραυματιστεί από πτώση είχαν επηρεασμένη σε μεγαλύτερο βαθμό την κλίμακα Γλασκόβης, και συνεκδοχικά την εγκεφαλική λειτουργία. Τα ζωτικά τους σημεία σε γενικές γραμμές δεν εμφάνισαν ουσιώδεις διαφορές αναφορικά με τους μέσους όρους, αλλά και με τις διάμεσες τιμές. Ωστόσο υπήρξαν διαφορές, πάλι μη ουσιώδεις για τις ελάχιστες και τις μέγιστες τιμές. Τα υπολογιστικά σκορ τους όμως, τόσο για την κλινική κατάσταση, όσο και για την έκταση του τραυματισμού είχαν διαφορές που

επιβάρυναν την πρόγνωση, πιθανότητα επιβίωσης των ανθρώπων που είχαν υποστεί πτώση από ύψος. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι με βάση την εκτίμηση του ISS ενώ η πτώση χαρακτηρίστηκε με διάμεση τιμή και μέσο όρο μεγαλύτερο του τροχαίου, η μέγιστη τιμή σημειώθηκε σε άνθρωπο που ήταν θύμα τροχαίου, ενδεικτικό της μεγαλύτερης έκτασης των κακώσεων από τροχαίο σχετικά από την πτώση μικρότερο των 3 μέτρων, που συνήθως συμβαίνει. Οι παρακάτω πίνακες (**Πίνακας 30**, **Πίνακας 31**) περιέχουν τα στατιστικά αποτελέσματα που προέκυψαν από τη σύγκριση των υποπληθυσμών των τροχαίων ατυχημάτων και των πτώσεων ανεξαρτήτου των υπολοίπων παραγόντων ταξινόμησης.

ΤΡΟΧΑΙΟ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	
	MEAN±StDev	Median (Min/Max)
CRASH		
AGE	36.67±16.47	32.00 (15.00/76.00)
GSC/15	14.76±1.09	15.00 (8.00/15.00)
SpO2	0.98±0.02	0.98 (0.90/1.00)
SBP	123.92±14.92	121.00 (90.00/155.00)
DBP	70.51±9.63	70.00 (43.00/89.00)
HR	84.12±12.06	84.00 (58.00/120.00)
RTS	7.77±0.37	7.84 (5.39/7.84)
ISS	7.90±7.44	5.00 (2.00/41.00)
TRISS	0.97±0.12	1.00 (0.22/1.00)

**Πίνακας 30.** Ο πίνακας αυτός αναφέρεται στις τιμές που βρέθηκαν για τις βιολογικές παραμέτρους που αφορούν τους ασθενείς που είχαν υποστεί τροχαίο ατύχημα πάσης φύσεως (αυτοκίνητο ποδήλατο, μηχανάκι, παράσυρση πεζού) και εκφράζονται με όρους περιγραφικής στατιστικής.

ΠΤΩΣΗ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	
	MEAN±StDev	Median (Min/Max)
FALL		
AGE	54.82±12.70	54.00 (30.00/76.00)
GSC/15	13.73±3.29	15.00 (4.00/15.00)
SpO2	0.97±0.04	0.98 (0.85/0.99)
SBP	125.00±17.75	125.00 (90.00/145.00)
DBP	72.45±9.45	70.00 (60.00/90.00)
HR	85.36±13.06	84.00 (68.00/114.00)
RTS	7.51±1.11	7.84 (4.16/7.84)
ISS	10.09±7.44	9.00 (4.00/24.00)
TRISS	0.92±0.21	0.99 (0.30/1.00)

**Πίνακας 31.** Ο πίνακας αυτός αναφέρεται στις τιμές που βρέθηκαν για τις βιολογικές παραμέτρους που αφορούν τους ασθενείς που είχαν υποστεί πτώση από ύψος μικρότερο των 3 μέτρων και εκφράζονται με όρους περιγραφικής στατιστικής.

#### **12.1.4.2. ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ**

Στην ταξινόμηση των αποτελεσμάτων που αφορούν τα αέρια αίματος με βάση τις ομάδες του τροχαίου και της πτώσης παρατηρήθηκαν οι παρακάτω διαφορές. Αρχικά η οξεοβασική



ισορροπία των ανθρώπων με το τροχαίο ήταν ελαφρώς οξεωτική σε σχέση με τους ανθρώπους που είχαν υποστεί πτώση. Το pH, παρά του ότι παρέμεινε εντός φυσιολογικών ορίων κατά μέσο όρο ήταν κατά ελάχιστο χαμηλότερο από το αντίστοιχο της πτώσης. Τα διττανθρακικά ήταν στα ίδια επίπεδα με όμως τη διάμεση τιμή της πτώσης να είναι μικρότερη αυτής του τροχαίου. Το έλλειμμα βάσης ήταν μικρότερο στα τροχαία όπως και τα επίπεδα του γαλακτικού οξέος το οποίο είχε κατά μέσο όρο τιμή λίγο μεγαλύτερη του 2, ενδεικτικό όριο του υποκείμενου μεταβολικού στρες. Η μερική πίεση του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα ήταν και αυτές με διαφορές με την ομάδα του τροχαίου να έχει μεγαλύτερη τάση διοξειδίου του άνθρακα και μικρότερη τάση οξυγόνου ενώ η ομάδα της πτώσης είχε αντίστροφη σχέση στις μερικές τάσεις των αερίων. Η αιμοσφαιρίνη και τα ποσοστά κορεσμού της κυμάνθηκαν για τη μεν ομάδα του τροχαίου στα επίπεδα του 13gr/dl έναντι του 12gr/dl της ομάδας της πτώσης. Ωστόσο ο κορεσμός της σε οξυγόνο είχε διαφορά υπέρ της ομάδας της πτώσης. Σχετικά με το ηλεκτρολυτικό και το γλυκαιμικό προφίλ οι δύο ομάδες δεν είχαν ειδικές διαφορές. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στους παρακάτω πίνακες (Πίνακας 32).

<b>TPOXAIIO</b>	<b>ΑΕΡΙΑ ΑΙΜΑΤΟΣ</b>	
<b>CRASH</b>	<b>MEAN±StDev</b>	<b>Median (Min/Max)</b>
<b>pH</b>	7.36±0.06	7.37 (7.03/7.45)
<b>pCO2 mmHg</b>	41.98±5.97	42.00 (25.90/55.10)
<b>pO2 mmHg</b>	37.74±23.51	34.10 (16.70/182.00)
<b>ctHb (g/dl)</b>	13.43±2.22	13.80 (5.10/16.90)
<b>sO2%</b>	59.59±20.91	61.30 (20.40/99.40)
<b>FO2Hb %</b>	56.50±22.28	60.20 (2.30/96.50)
<b>FCOHb %</b>	1.84±1.60	1.10 (0.40/7.20)
<b>FHHb %</b>	39.21±20.38	38.00 (0.60/75.90)
<b>FMetHb %</b>	1.27±0.39	1.20 (0.80/2.60)
<b>cK+ mmol/l</b>	3.48±0.46	3.40 (2.50/4.40)
<b>cNa+ (mmol/l)</b>	142.96±3.16	143.00 (128.00/149.00)
<b>cCa2+ (mmol/l)</b>	0.56±0.21	0.54 (0.24/1.19)
<b>cCl (mmol/l)</b>	103.42±3.09	103.00 (98.00/111.00)
<b>Glu (mg/dl)</b>	106.20±34.00	96.00 (59.00/282.00)
<b>cLac (mmol/l)</b>	1.76±1.23	1.50 (0.50/7.50)
<b>ctO2c Vol%</b>	10.79±4.05	10.90 (3.60/18.60)
<b>p50c mmHg</b>	28.48±2.61	28.62 (23.64/38.86)
<b>cBace(Ecf)c (mmol/l)</b>	-1.01±2.52	-1.00 (-7.10/3.00)
<b>cHCO3-(P.st)c (mmol/l)</b>	22.60±1.88	23.10 (18.20/25.60)

**Πίνακας 32.** Ο πίνακας αναφέρεται στα αποτελέσματα, υπό το στατιστικό πρίσμα, τα οποία αφορούν τις παραμέτρους των αερίων αίματος για τους ασθενείς που η αιτία προσέλευσής τους ήταν κάποιο τροχαίο ατύχημα.

#### **12.1.4.3. ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΩΝ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ**

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την περιγραφική στατιστική ανάλυση των παραμέτρων της γενικής αίματος τόσο για την ομάδα του τροχαίου όσο και για την ομάδα της πτώσης παρατηρήθηκαν, αρχικά για τα χαρακτηριστικά της λευκοκυτταρικής σειράς, αύξηση του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων καθώς και των ουδετερόφιλων εις βάρος των υπολοίπων κυτταρικών υποκατηγοριών με αρχή τα λεμφοκύτταρα και επέκταση και στις υπόλοιπες λευκοκυτταρικές σειρές. Το προφίλ αυτό ήταν εντονότερο στην ομάδα της πτώσης συγκριτικά με την ομάδα του τροχαίου. Η ερυθροκυτταρική σειρά κατά την άφιξη των ασθενών κατόπιν στατιστικής θεώρησης δεν παρουσίασε κατά μέσο όρο κίνηση εκτός των φυσιολογικών ορίων αλλά συγκριτικά τόσο για τον αιματοκρίτη όσο και για την αιμοσφαιρίνη η ομάδα του τροχαίου διατήρησε ελαφρώς υψηλότερες τιμές από την ομάδα της πτώσης. Σημειωτέων η σχέση αιματοκρίτη και αιμοσφαιρίνης δεν παρέκκλινε από την νορμοοσμωτική κατάσταση του 1 προς 3 (μικρότερη σχέση σημαίνει αιμοαραιώση και μεγαλύτερη αιμοσυμπύκνωση). Οι υπόλοιπες τιμές που αφορούν τα ερυθρά όπως ο μέσος όγκος ερυθρών και οι υπόλοιπες παράμετροι που μετρώνται στην τυπική γενική αίματος δεν παρουσίασαν διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες. Η τρίτη κυτταρική σειρά, τα αιμοπετάλια, βρέθηκε ελαφρώς υψηλότερη στην ομάδα της πτώσης, με βάση το μέσο όρο, έναντι του τροχαίου. Το εύρος τιμών ελάχιστο και μέγιστο ήταν μεγαλύτερο για την πτώση καθώς και η σταθερή απόκλιση για το μέσο όρο, σχεδόν διπλάσια (51.21 και 96 σε αντιπαραβολή). Οι ακριβείς τιμές που περιγράφουν τη σύγκριση των ομάδων υπό το πρίσμα των αιματολογικών μεταβλητών περιγράφονται αναλυτικά στους παρακάτω πίνακες (**Πίνακας 33, Πίνακας 34**).

<b>ΤΡΟΧΑΙΟ</b>	<b>ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</b>	
<b>CRASH</b>	<b>MEAN±StDev</b>	<b>Median (Min/Max)</b>
<b>WBC (×10<sup>3</sup>/ul)</b>	11.36±4.44	10.58 (4.24/90.40)
<b>NEU (%)</b>	71.67±10.15	71.80 (49.00/44.20)
<b>LYM (%)</b>	21.20±9.27	20.50 (3.80/10.10)
<b>MONO (%)</b>	5.62±1.60	5.20 (2.30/0.70)
<b>BASO (%)</b>	0.23±0.15	0.20 (0.00/11.90)
<b>EOS (%)</b>	1.28±1.80	0.90 (0.00/20.37)
<b>NEU (×10<sup>3</sup>/ul)</b>	8.44±4.30	7.60 (2.40/4.24)
<b>LYM (×10<sup>3</sup>/ul)</b>	2.14±0.80	2.03 (0.62/1.75)
<b>MONO (×10<sup>3</sup>/ul)</b>	0.63±0.29	0.59 (0.24/0.10)
<b>BASO (×10<sup>3</sup>/ul)</b>	0.02±0.02	0.02 (0.00/1.33)
<b>EOS (×10<sup>3</sup>/ul)</b>	0.13±0.20	0.10 (0.00/6.68)
<b>RBC (×10<sup>6</sup>/ul)</b>	4.98±0.61	4.90 (3.70/47.80)
<b>HCT (%)</b>	39.75±7.22	41.30 (4.20/16.70)
<b>HGB (gr/dl)</b>	14.11±1.26	14.30 (11.10/830.00)
<b>MCV (fl)</b>	99.45±109.20	85.80 (59.90/34.20)
<b>MCH (pg/cell)</b>	28.64±3.23	29.50 (19.40/54.50)
<b>MCHC (gr/dl)</b>	34.66±3.11	34.30 (31.60/399.00)
<b>RDW-SD (fl)</b>	46.88±53.31	40.05 (14.90/15.80)
<b>RDW-CV (%)</b>	13.24±0.95	13.00 (11.40/0.00)
<b>NRBC% (/100WBC)</b>	0.00±0.00	0.00 (0.00/0.00)
<b>PLT (×10<sup>3</sup>/ul)</b>	253.02±51.21	260.00 (153.00/403.00)
<b>PDW (%)</b>	12.70±2.42	12.90 (1.80/17.20)
<b>MPV (fl)</b>	10.63±0.85	10.70 (9.00/12.50)
<b>P-LRC (%)</b>	30.42±7.04	31.10 (15.90/44.70)
<b>PCT (%)</b>	0.27±0.06	0.26 (0.15/0.43)

**Πίνακας 33.** Αιματολογικές παράμετροι, στο δείγμα που νοσηλεύθηκε λόγω τροχαίου. Παρατίθενται τα αποτελέσματα που αφορούν τη γενική αίματος που διεξήχθη στους ασθενείς που είχαν υποστεί τροχαίο ατύχημα. Οι τιμές αφορούν το μέσο όρο με τη σταθερή απόκλιση, καθώς και τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων την ελάχιστη και τη μέγιστη κάθε επιμέρους παραμέτρου.

ΠΤΩΣΗ	ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	
FALL	MEAN±StDev	Median (Min/Max)
WBC (×10 <sup>3</sup> /ul)	12.84±3.84	12.46 (7.13/21.03)
NEU (%)	75.75±9.50	79.70 (58.90/88.60)
LYM (%)	18.32±8.67	15.70 (7.00/30.30)
MONO (%)	5.08±1.22	4.60 (3.70/7.70)
BASO (%)	0.18±0.17	0.10 (0.00/0.60)
EOS (%)	0.66±0.71	0.60 (0.00/2.50)
NEU (×10 <sup>3</sup> /ul)	9.90±3.78	9.64 (4.20/18.63)
LYM (×10 <sup>3</sup> /ul)	2.22±1.05	2.12 (0.87/4.39)
MONO (×10 <sup>3</sup> /ul)	0.63±0.16	0.55 (0.42/0.88)
BASO (×10 <sup>3</sup> /ul)	0.02±0.02	0.01 (0.00/0.06)
EOS (×10 <sup>3</sup> /ul)	0.07±0.06	0.06 (0.00/0.18)
RBC (×10 <sup>6</sup> /ul)	4.72±0.41	4.56 (4.16/5.37)
HCT (%)	40.38±4.16	40.10 (31.00/46.50)
HGB (gr/dl)	13.68±1.93	13.60 (9.30/16.60)
MCV (fl)	85.98±10.36	88.90 (58.30/95.30)
MCH (pg/cell)	29.17±4.35	30.60 (17.50/32.80)
MCHC (gr/dl)	33.75±1.58	33.90 (30.00/35.70)
RDW-SD (fl)	43.52±3.14	43.30 (38.50/49.00)
RDW-CV (%)	14.06±2.12	13.50 (12.20/20.20)
NRBC% (/100WBC)	0.01±0.03	0.00 (0.00/0.10)
PLT (×10 <sup>3</sup> /ul)	274.36±96.00	275.00 (130.00/441.00)
PDW (%)	14.15±2.47	13.65 (10.70/18.30)
MPV (fl)	11.28±1.03	11.55 (9.50/12.70)
P-LRC (%)	35.06±8.46	36.60 (20.50/46.50)
PCT (%)	0.27±0.12	0.31 (0.03/0.48)

**Πίνακας 34.** Αιματολογικές παράμετροι, στο δείγμα που νοσηλεύθηκε λόγω πτώσης. Παρατίθενται τα αποτελέσματα που αφορούν τη γενική αίματος που διεξήχθη στους ασθενείς που είχαν υποστεί πτώση. Οι τιμές αφορούν το μέσο όρο με τη σταθερή απόκλιση, καθώς και τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων την ελάχιστη και τη μέγιστη κάθε επιμέρους παραμέτρου.

#### **12.1.4.4. ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΩΝ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ**

Αναφορικά με το βιοχημικό έλεγχο, και αρχής γενομένης από τη νεφρική λειτουργία, οι δύο ομάδες δεν παρουσίασαν ουσιώδεις διαφορές. Τόσο τα επίπεδα της ουρίας όσο και της κρεατινίνης δεν είχαν παρά μικρή αριθμητική διαφορά χωρίς αυτή να σηματοδοτεί βιολογική μεταβολή στη λειτουργία. Η ηπατική λειτουργία, παρατηρώντας τις μέγιστες τιμές των τρανσαμινασών, επηρεάστηκε περισσότερο στην ομάδα του τροχάιου από ότι στην ομάδα της πτώσης. Οι ανώτερες τιμές της πρώτης ήταν μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες της δεύτερης. Η γλυκόζη του αίματος ήταν στους περισσότερους ασθενείς στα επίπεδα της νορμογλυκαιμίας, ωστόσο δεν έλλειψαν και οι ακραίες τιμές της υπογλυκαιμίας αλλά και της υπεργλυκαιμίας. Οι ηλεκτρολύτες παρέμειναν σταθεροί και στις δύο ομάδες. Η CK, ένζυμο που δηλώνει τη μυϊκή καταστροφή, εμφάνισε αρκετά μεγαλύτερες τιμές στην ομάδα του τροχάιου, συγκριτικά με τις πτώσεις. Αντίθετη κίνηση παρουσίασε η αμυλάση,

ενδεικτική κάκωσης σπλάγγων, και η LDH. Η CRP παρουσίασε αύξηση άνω από τα φυσιολογικά επίπεδα και στις δύο ομάδες με συγκριτική υπέροχη όμως της πτώσης. Οι αναλυτικές σχέσεις των μεταβλητών φαίνονται στους παρακάτω πίνακες (**Πίνακας 35**, **Πίνακας 36**).

<b>ΤΡΟΧΑΙΟ</b>	<b>BIOΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</b>	
<b>CRASH</b>	<b>MEAN±StDev</b>	<b>Median (Min/Max)</b>
<b>Urea (mg/dl)</b>	39.55±12.47	38.00 (24.00/87.00)
<b>Creatinine (mg/dl)</b>	0.96±0.16	0.97 (0.55/1.31)
<b>SGOT (IU/l)</b>	40.63±31.23	29.00 (15.00/165.00)
<b>SGPT (IU/l)</b>	38.23±36.83	26.50 (6.00/189.00)
<b>γGT (IU/l)</b>	19.79±12.44	14.00 (7.00/60.00)
<b>ALP (IU/l)</b>	63.80±30.58	60.00 (13.00/203.00)
<b>Na (mmol/l)</b>	140.18±2.00	140.00 (134.00/144.00)
<b>K (mmol/l)</b>	4.48±0.45	4.45 (3.49/5.48)
<b>Glu (mg/dl)</b>	102.36±39.28	95.00 (63.00/311.00)
<b>CK (IU/l)</b>	319.48±262.81	237.00 (86.00/1301.00)
<b>CKMB (IU/l)</b>	50.44±49.19	33.00 (13.00/190.00)
<b>TBIL (μmol/l)</b>	5.14±5.15	3.00 (0.00/19.00)
<b>TBIL (mg/dl)</b>	0.33±0.21	0.33 (0.00/0.83)
<b>AMYL (IU/l)</b>	69.00±21.94	64.00 (13.00/113.00)
<b>LDH (IU/l)</b>	317.28±121.10	290.00 (153.00/622.00)
<b>CRP (mg/dl)</b>	0.32±0.52	0.17 (0.02/2.72)

**Πίνακας 35.** Βιοχημικές παράμετροι, στο δείγμα που νοσηλεύθηκε λόγω τροχαίου. Παρατίθενται τα αποτελέσματα που αφορούν στο βιοχημικό έλεγχο που διεξήχθη στους ασθενείς που είχαν υποστεί τροχαίο. Οι τιμές αφορούν το μέσο όρο με τη σταθερή απόκλιση, καθώς και τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων την ελάχιστη και τη μέγιστη κάθε επιμέρους παραμέτρου.

<b>ΠΤΩΣΗ</b>	<b>BIOΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</b>	
<b>FALL</b>	<b>MEAN±StDev</b>	<b>Median (Min/Max)</b>
<b>Urea (mg/dl)</b>	34.55±8.97	38.00 (22.00/51.00)
<b>Creatinine (mg/dl)</b>	0.89±0.23	0.86 (0.59/1.48)
<b>SGOT (IU/l)</b>	31.20±17.09	29.00 (14.00/74.00)
<b>SGPT (IU/l)</b>	35.00±31.76	25.50 (13.00/120.00)
<b>γGT (IU/l)</b>	27.40±21.73	22.00 (6.00/59.00)
<b>ALP (IU/l)</b>	78.67±25.56	82.50 (48.00/118.00)
<b>Na (mmol/l)</b>	139.73±1.56	139.00 (138.00/142.00)
<b>K (mmol/l)</b>	4.93±0.56	4.84 (4.10/5.90)
<b>Glu (mg/dl)</b>	115.18±67.41	95.00 (40.00/299.00)
<b>CK (IU/l)</b>	142.44±82.07	116.00 (49.00/279.00)
<b>CKMB (IU/l)</b>	67.25±38.33	63.00 (29.00/114.00)
<b>TBIL (μmol/l)</b>	3.57±2.23	3.50 (0.40/6.00)
<b>TBIL (mg/dl)</b>	0.26±0.17	0.29 (0.02/0.42)
<b>AMYL (IU/l)</b>	75.50±34.86	62.50 (50.00/127.00)
<b>LDH (IU/l)</b>	368.33±100.48	342.00 (271.00/502.00)
<b>CRP (mg/dl)</b>	0.45±0.55	0.25 (0.01/1.57)

**Πίνακας 36.** Βιοχημικές παράμετροι, στο δείγμα που νοσηλεύθηκε λόγω πτώσης. Παρατίθενται τα αποτελέσματα που αφορούν στο βιοχημικό έλεγχο που διεξήχθη στους ασθενείς που είχαν υποστεί πτώση. Οι τιμές αφορούν το μέσο όρο με τη σταθερή απόκλιση, καθώς και τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων την ελάχιστη και τη μέγιστη κάθε επιμέρους παραμέτρου.

#### 12.1.4.5. ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΗΣ ΚΟΡΤΙΖΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΟΝΟΑΜΙΝΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ

Το προφίλ των νευροχημικών παραμέτρων παρουσίασε κι αυτό μικρές διαφορές ανάμεσα στον διαχωρισμό τροχαιο- πτώση. Από τις πέντε μεταβλητές η κορτιζόλη είχε τη μεγαλύτερη μεταβολή σε συνδυασμό με μικρή απόκλιση, και ήταν μεγαλύτερη στην ομάδα της πτώσης παρά το γεγονός ότι είχε τη μέγιστη τιμή που καταμετρήθηκε η ομάδα του τροχαιού. Σχετικά με τη σεροτονίνη, οι διάμεσες τιμές δεν είχαν ουσιαστική διαφορά μεταξύ τους, παρά τη μικρή υπεροχή του μέσου όρου στην ομάδα του τροχαιού, σημειωτέων, η μέγιστη τιμή βρέθηκε στην ίδια ομάδα. Για τις κατεχολαμίνες και την ντοπαμίνη, η ομάδα της πτώσης παρουσίασε μικρή αλλά σταθερή υπεροχή και στις τρεις παραμέτρους έναντι του τροχαιού παρά το ότι οι μέγιστες τιμές του δείγματος σημειώθηκαν στα τροχαία. Ωστόσο η τρυπτοφάνη είχε την ίδια μικρή αλλά αντίθεση κίνηση, ήταν μικρότερη στην πτώση συγκριτικά με το τροχαίο. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στους ακόλουθους πίνακες (Πίνακας 37, Πίνακας 38).

ΤΡΟΧΑΙΟ	ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	
CRASH	MEAN±StDev	Median (Min/Max)
CORTISOL (ug/dl)	19.32±10.09	18.64 (2.92/41.03)
SEROTONIN (umol/l)	6.26±3.20	5.44 (0.68/14.10)
DOPAMINE (ng/ml)	15.45±10.05	12.65 (1.20/39.70)
ADRENALIN (ng/ml)	9.56±7.97	9.10 (0.40/36.20)
NORADRENALIN (ng/ml)	19.29±21.48	14.70 (0.10/77.70)
TRP_T (pg/ml)	6.20±5.19	3.59 (3.00/18.27)

**Πίνακας 37.** Τα επίπεδα της κορτιζόλης και των μονοαμινών στο δείγμα που νοσηλεύθηκε λόγω τροχαιού. Παρατίθενται τα αποτελέσματα που αφορούν στη διερεύνηση των επιπέδων των μονοαμινών και της κορτιζόλης, που διεξήχθη στους ασθενείς που είχαν υποστεί τροχαίο. Οι τιμές αφορούν το μέσο όρο με τη σταθερή απόκλιση, καθώς και τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων την ελάχιστη και τη μέγιστη κάθε επιμέρους παραμέτρου.

ΠΤΩΣΗ	ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	
FALL	MEAN±StDev	Median (Min/Max)
CORTISOL (ug/dl)	25.11±11.38	27.80 (7.89/39.41)
SEROTONIN (umol/l)	5.65±3.12	5.47 (0.45/10.17)
DOPAMINE (ng/ml)	17.12±10.12	14.35 (0.40/34.50)
ADRENALIN (ng/ml)	10.97±5.51	11.00 (3.30/19.00)
NORADRENALIN (ng/ml)	23.55±20.12	28.80 (0.20/56.50)
TRP_T (pg/ml)	4.44±1.65	4.24 (3.00/6.26)

**Πίνακας 38.** Τα επίπεδα της κορτιζόλης και των μονοαμινών στο δείγμα που νοσηλεύθηκε λόγω τροχαιού. Παρατίθενται τα αποτελέσματα που αφορούν στη διερεύνηση των επιπέδων των μονοαμινών και της κορτιζόλης, που διεξήχθη στους ασθενείς που είχαν υποστεί τροχαίο. Οι τιμές αφορούν το μέσο όρο με τη σταθερή απόκλιση, καθώς και τη διάμεση τιμή και εντός παρενθέσεων την ελάχιστη και τη μέγιστη κάθε επιμέρους παραμέτρου.

### **12.1.5. ΕΙΔΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕ ΤΙΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ ΠΟΥ ΔΙΕΡΕΥΝΗΘΗΚΑΝ**

Η επεξεργασία των δεδομένων επεκτάθηκε και στο είδος του τραυματισμού των ανθρώπων που εντάχθηκαν στη μελέτη. Έτσι οι ασθενείς ταξινομήθηκαν, ανεξάρτητα από το εάν έλαβαν εξιτήριο την ίδια ημέρα ή χρειάστηκε να παραμείνουν νοσηλεύόμενοι για περαιτέρω αντιμετώπιση των κακώσεων τους, ανάλογα με τη γενική αιτία τραυματισμού τους. Σχηματίστηκαν πέντε υποομάδες, των τραυματισμών με ποδήλατο, με μηχανή (δίκυκλο), αυτοκίνητο, πεζός (παράσυρση από διερχόμενο όχημα) και πτώση από ύψος κάτω από 3 μέτρα (σκάλα, ολίσθηση στο έδαφος).

#### **12.1.5.1. ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ**

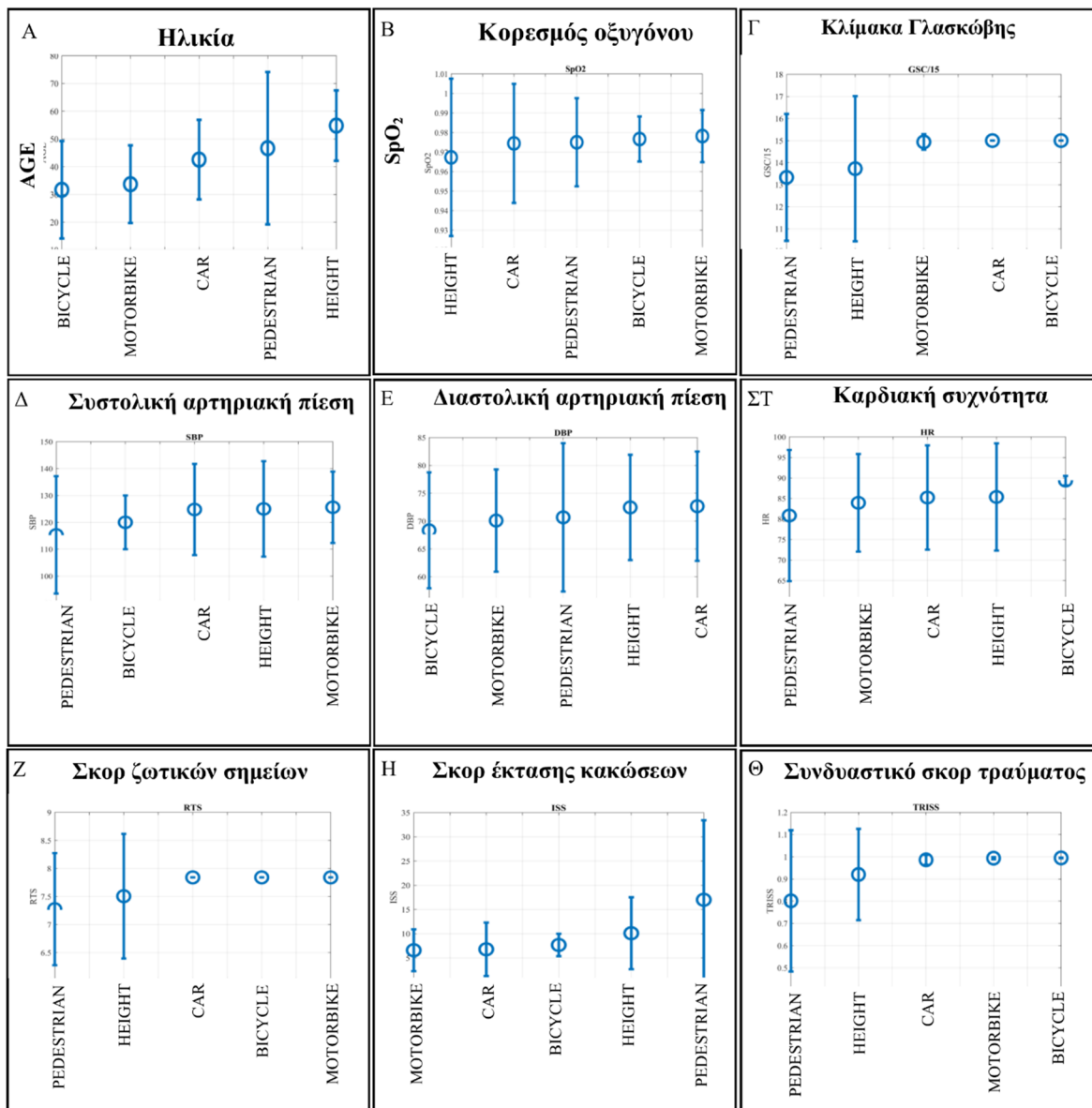
Ξεκινώντας από τις βιολογικές μεταβλητές ποιοτικού χαρακτήρα και με πρώτη την ηλικία βρέθηκε ότι οι νεότεροι τραυματίστηκαν με δίκυκλα, ποδήλατα και αμέσως μετά μηχανές, ενώ το αυτοκίνητο ως αιτία αφορά περισσότερο τους λίγο μεγαλύτερους σε ηλικία περί τα 40 έτη. Οι πτώσεις σημειώθηκαν στην ηλικιακή δεκαετία των 50-60 με μέσο όρο τα 54. Όσον αφορά την ηλικία των θυμάτων παράσυρσης τοποθετήθηκε από τη στατιστική ανάλυση πριν το μέσο όρο των πτώσεων, στα 46 χρόνια, ωστόσο παρουσίασε τη μεγαλύτερη διακύμανση.

Προχωρώντας στην εκτίμηση των ασθενών, και αρχικά για τη λειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος μέσα από τη GCS, οι ασθενείς που είχαν τη μικρότερη βαθμολογία στην κλίμακα Γλασκόβης ήταν οι πεζοί, και αμέσως μετά τα θύματα πτώσης. Αυτοί που χτύπησαν με μηχανή είχαν και αυτή επηρεασμένη Γλασκόβη, κατά μέσο όρο, περί το 14 συγκριτικά με το 13 των πιο πάνω υποομάδων. Οι ποδηλάτες και οι αυτοκινητιστές δεν εμφάνισαν με τις δεδομένες κακώσεις τους διαταραχή της GCS και κατά μέσο όρο ήταν στη μέγιστη τιμή των 15.

Τα ζωτικά τους σημεία, κατά μέσο όρο κατά την εκτίμηση άφιξής τους στο τμήμα επειγόντων παρέμειναν για όλες τις κατηγορίες του τραυματισμού, σε επίπεδα εντός φυσιολογικών με μέσο όρο για την αρτηριακή πίεση SBP/DBP τα 125/70mmHg, SpO2% στα 97% και σχετική ταχυκαρδία στα 85 bpm.

Η εκτίμηση της βαρύτητας του κάθε ασθενή και η πιθανότητά του για επιβίωση παρουσίασε διαφορές στις υποομάδες. Συγκεκριμένα, ενώ για τους αυτοκινητιστές, τους ποδηλάτες και τους δικυκλιστές το RTS ήταν στη μέγιστη τιμή (7.84) για τους πεζούς και τους ασθενείς που είχαν υποστεί πτώση, είχε επιβάρυνση, (7.27 για την παράσυρση και 7.5 για την πτώση). Η έκταση των κακώσεων, μέσα από το ISS, ήταν μεγαλύτερη, πάντα υπό την έκφραση των επιμέρους μέσων όρων, στους πεζούς θύματα παράσυρσης (ISS=7) και ακολούθως η πτώση

από ύψος (ISS=10). Οι υπόλοιπες υποομάδες τραυματισμού είχαν παραπλήσιες βαθμολογίες της τάξης του 6-7. Η πιθανότητα δε της επιβίωσης παρουσίασε μείωση περισσότερο για τους πεζούς και κυμάνθηκε περί το 80% και μετά για τις πτώσεις περί το 90% ενώ οι υπόλοιποι είχαν σημαντικές πιθανότητες να επιβιώσουν από τον τραυματισμό τους 99%. Η παρακάτω εικόνα (**Εικόνα 10**) περιλαμβάνει τη σχέση που αναπτύχθηκε για κάθε μία από τις ποιοτικές μεταβλητές ηλικία, ζωτικά σημεία και σκορ εκτίμησης τραύματος σε συνάρτηση με το μέσον του τραυματισμού, πτώση από ύψος, παράσυρση-πεζός, αυτοκινητιστικά τροχαία, τροχαία με μηχανή στους δικυκλιστές, τροχαία με ποδήλατα.



**Εικόνα 10.** Οι ποιοτικές μεταβλητές ηλικία, ζωτικά σημεία και σκορ εκτίμησης τραύματος σε συνάρτηση με το μέσον του τραυματισμού, πτώση από ύψος, παράσυρση-πεζός, αυτοκινητιστικά τροχαία, τροχαία με μηχανή στους δικυκλιστές, τροχαία με ποδήλατα.

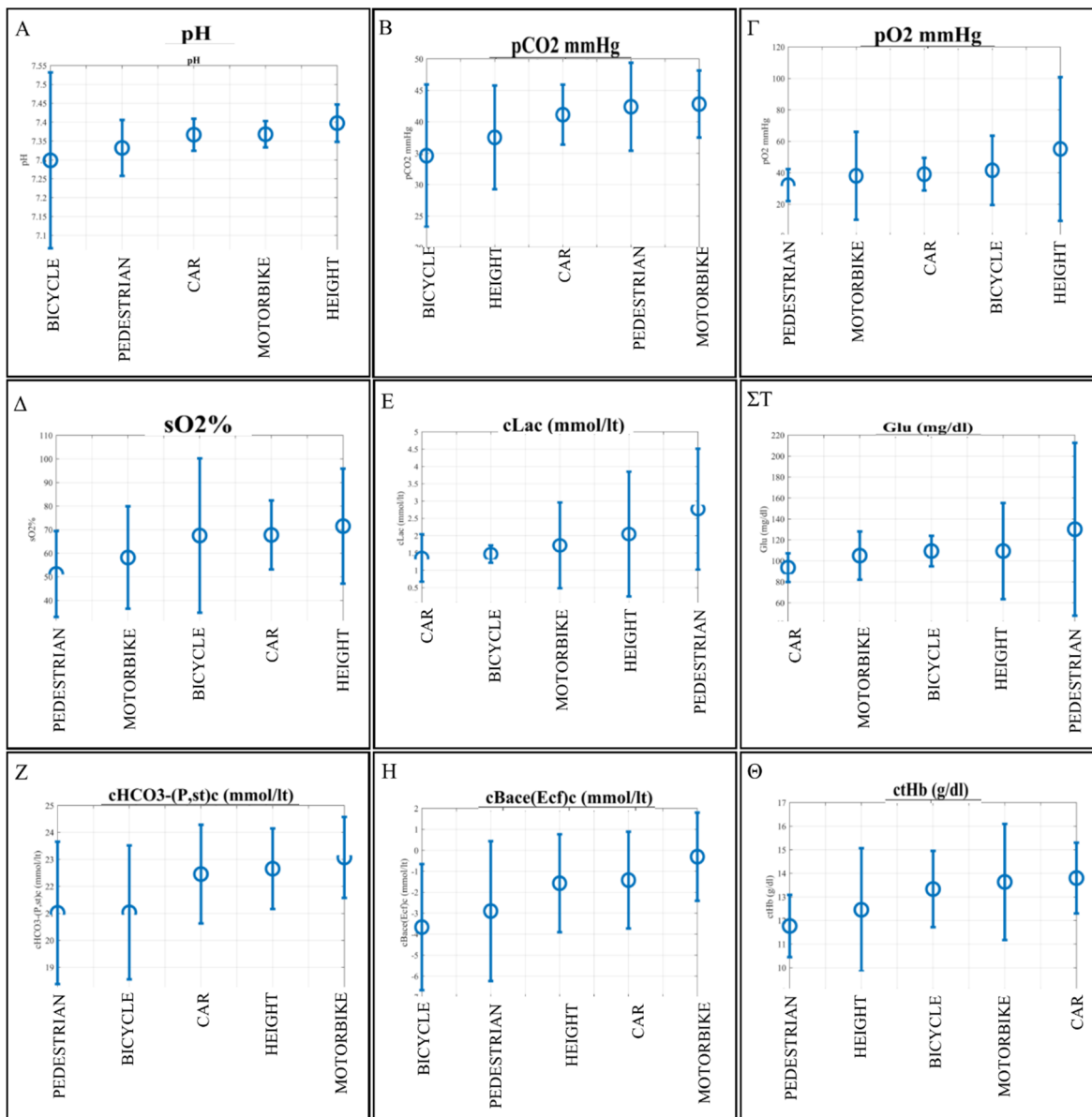


### **12.1.5.2. ΑΕΡΙΑ ΑΙΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ**

Η μελέτη των αερίων αίματος υπό το διαχωρισμό του μέσου του τραυματισμού προσέφερε τις παρακάτω παρατηρήσεις που αφορούν την οξεοβασική ισορροπία, την ηλεκτρολυτική κατάσταση, τη γλυκαιμική κατάσταση. Σχετικά με το pH, πιο οξεωτικοί ήταν οι ποδηλάτες ενώ οι λιγότερο οξεωτικοί ήταν αυτοί που είχαν πέσει. Οι δικυκλιστές και οι αυτοκινητιστές είχαν παρόμοια επίπεδα pH μεταξύ τους και παραπλήσια του αντίστοιχου της πτώσης. Η παράσυρση είχε τη δεύτερη χαμηλότερη σειρά. Οι μερικές πιέσεις του οξυγόνου και του διοξειδίου κυμάνθηκαν σε επίπεδα φυσιολογικών τιμών για το φλεβικό αίμα χωρίς ιδιαίτερες διακυμάνσεις μεταξύ των ομάδων. Οι μικρές διαφοροποιήσεις των μέσων όρων κάθε ομάδας έχει να κάνει με το σύνολο της οξεοβασικής ισορροπίας. Μικρότερη μερική πίεση CO<sub>2</sub> είχαν συγκριτικά οι ποδηλάτες και μεγαλύτερη οι δικυκλιστές, ενώ αντίστοιχες τιμές για την μερική πίεση του O<sub>2</sub> είχαν οι πεζοί τη μικρότερη και η πτώση τη μεγαλύτερη. Τα διττανθρακικά, και το έλλειμμα βάσης, το τρίτο μέλος της ισορροπίας, οι ποδηλάτες είχαν το μεγαλύτερο έλλειμμα βάσης και τη χαμηλότερη τιμή διττανθρακικών ακολουθούμενοι στην οξεωτική κατάσταση από τους πεζούς. Οι ομάδες των δικυκλιστών και των αυτοκινητιστών καθώς και των πτώσεων είχαν παραπλήσια επίπεδα οξεοβασικής ισορροπίας με τα καλύτερα επίπεδα να τα διατηρούν οι δικυκλιστές. Το γαλακτικό οξύ είχε τη μεγαλύτερη άνοδο στους πεζούς ενώ τα θύματα τροχαίου με αυτοκίνητο (οδηγοί-επιβάτες) και οι ποδηλάτες διατήρησαν συγκριτικά τα χαμηλότερα επίπεδα. Οι δικυκλιστές βρέθηκαν με επίπεδα λίγο υψηλότερα των ποδηλατιστών, ενώ οι πτώσεις κυμάνθηκαν κοντά στους πεζούς.

Τα επίπεδα και ο κορεσμός της αιμοσφαιρίνης είχαν και αυτοί παρόμοια κατανομή με της οξέωσης. Οι πεζοί βρέθηκαν να έχουν χαμηλότερη αιμοσφαιρίνη μαζί με τους δικυκλιστές, ενδεικτικό απώλειας αίματος, ενώ οι υπόλοιπες ομάδες δεν είχαν ειδική μείωση.

Ηλεκτρολυτικά, οι ομάδες δεν παρουσίασαν ιδιαίτερες διαφορές για τα επίπεδα του νατρίου και καλίου. Για το ασβέστιο, βρέθηκε ότι ελαφρώς χαμηλότερο ήταν στους ποδηλάτες ενώ οι υπόλοιπες ομάδες είχαν παρόμοια επίπεδα. Τέλος, τα επίπεδα της γλυκόζης ήταν υψηλότερα στους πεζούς και χαμηλότερα στους αυτοκινητιστές, ενδιάμεσα ταξινομήθηκαν με αύξουσα σειρά οι δικυκλιστές, οι ποδηλάτες και όσοι είχαν πέσει από ύψος. Στην **Εικόνα 11** παρουσιάζονται διαγραμματικά η κατάταξη κατά αύξουσα σειρά των επιμέρους ομάδων με βάση το κριτήριο του μέσου του τραυματισμού και των βασικών παραμέτρων οξεοβασικής ισορροπίας, οξυγόνωσης και στρες, αιμοσφαιρίνης και γλυκόζης.



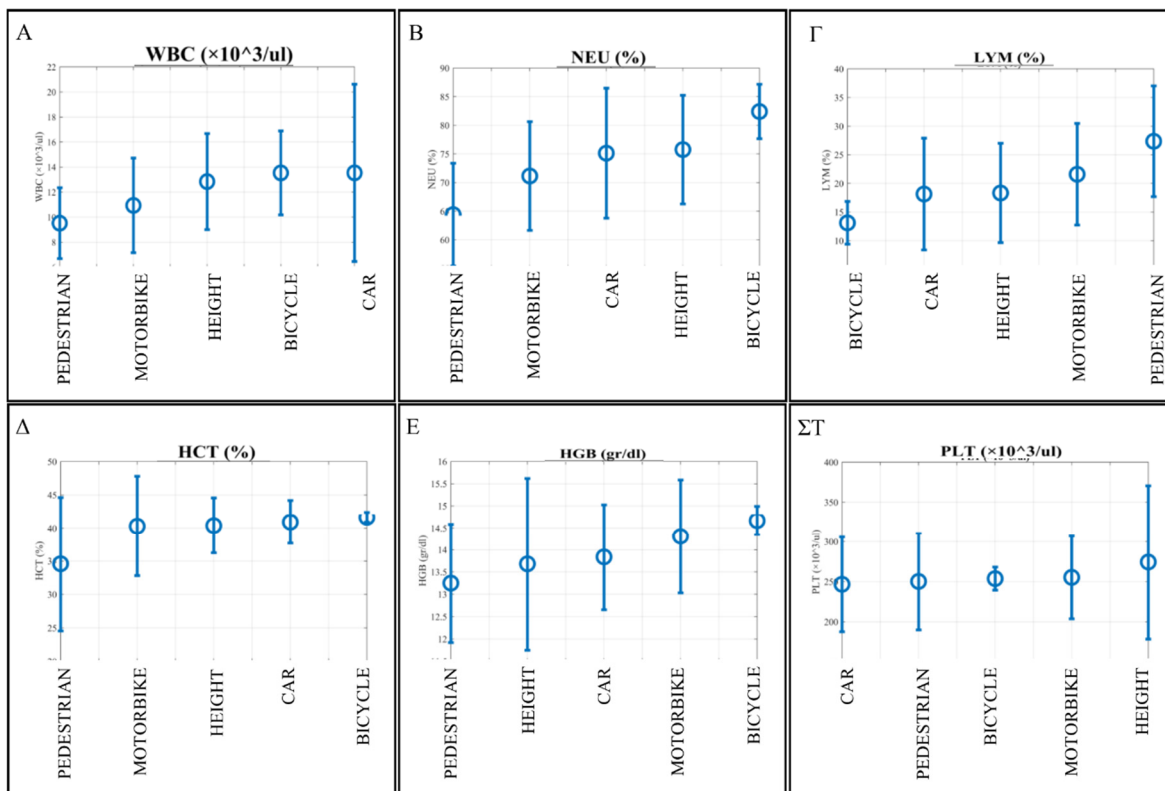
**Εικόνα 11.** Οι παράμετροι των αερίων αίματος και το αίτιο τραυματισμού. Στην εικόνα παρουσιάζονται διαγραμματικά, η κατάταξη κατά αύξουσα σειρά των επιμέρους ομάδων με βάση το κριτήριο του μέσου του τραυματισμού και των βασικών παραμέτρων οξεοβασικής ισορροπίας, οξυγόνωσης και στρες. Οι ομάδες που εμφανίζονται στον παραπάνω διαγραμματικό πίνακα είναι οι πεζοί (pedestrian), αυτοκινητιστές (car), πτώση από ύψος (height), ποδηλάτες (bicycle), δικυκλιστές μηχανές (motorbike). Οι παρενθέσεις περιλαμβάνουν τους αγγλικούς όρους. Οι υποεικόνες **A** έως **H** αφορούν τις ποσοτικές μεταβλητές των αερίων αίματος που εξετάστηκαν στη μελέτη και αναφέρονται παραπάνω.

### 12.1.5.3. ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ

Όσον αφορά τη γενική αίματος στις υποομάδες με βάση το μέσο του τραυματισμού, επηρεάστηκαν περισσότερο η σειρά των λευκών αιμοσφαιρίων και λιγότερο η ερυθροκυτταρική σειρά, ενώ η σειρά των αιμοπεταλίων δεν παρουσίασε ειδικές μεταβολές.

Αναλυτικότερα, ο απόλυτος αριθμός των λευκών αιμοσφαιρίων ήταν μικρότερος συγκριτικά στην υποομάδα των πεζών που είχαν υποστεί παράσυρση. Ακολούθησαν οι δικυκλιστές ενώ τη μεγαλύτερη αύξηση είχε η υποομάδα των τροχαίων με αυτοκίνητο. Οι πτώσεις και τα ποδήλατα ήταν σε ενδιάμεσα επίπεδα. Παράλληλη κίνηση είχαν και τα ουδετερόφιλα, τα οποία παρουσίασαν αύξηση εν γένει. Τη μεγαλύτερη αύξηση σημείωσαν οι ποδηλάτες και αμέσως μετά οι πτώσεις από ύψος ενώ τη μικρότερη οι πεζοί-παράσυρση. Αντίστροφα κινήθηκαν τα λεμφοκύτταρα στους υποπληθυσμούς. Η ερυθροκυτταρική σειρά στα μορφολογικά χαρακτηριστικά των ερυθρών παρέμεινε στάσιμη εντός φυσιολογικών επιπέδων. Οι διαφορές που προέκυψαν αντικατοπτρίζουν την απώλεια αίματος και επηρέασαν τον αιματοκρίτη και την αιμοσφαιρίνη. Έτσι, το χαμηλότερο κατά μέσο όρο αιματοκρίτη είχαν οι πεζοί με παράσυρση. Οι επόμενες ομάδες βρέθηκαν με παρόμοια επίπεδα αιματοκρίτη μεταξύ τους ενώ οι ποδηλάτες παρουσίασαν ελαφρώς μεγαλύτερο αιματοκρίτη από τους υπόλοιπους τραυματίες. Η αιμοσφαιρίνη ωστόσο κατά την παρατήρηση του μέσου όρου της παρουσίασε διαφοροποίηση στις διάφορες ομάδες. Η ομάδα που κατατάχθηκε στη θέση με τα σχετικά χαμηλότερα επίπεδα αιμοσφαιρίνης ήταν οι πεζοί και αμέσως μετά με διαφορά μισής μονάδας τοποθετήθηκαν οι πτώσεις και οι αυτοκινητιστές. Οι δύο υπόλοιπες ομάδες βρέθηκαν στις θέσεις με την υψηλότερη αιμοσφαιρίνη με τους ποδηλάτες να έχουν τα υψηλότερα επίπεδα όλων.

Για την τρίτη κυτταρική σειρά, υπεύθυνη για την αιμόσταση, τα αιμοπετάλια, οι ποδηλάτες που βρέθηκαν στη μεσαία θέση είχαν τη μικρότερη διακύμανση, γεγονός που σημαίνει σταθερό επίπεδο αιμοπεταλίων. Οι υπόλοιπες ομάδες είχαν αυξημένη διακύμανση τιμών. Η ομάδα των πτώσεων είχε τη μεγαλύτερη διακύμανση, σημειωτέων. Στην **Εικόνα 12** που ακολουθεί παραθέτει τη σχέση των βασικών παραμέτρων της γενικής αίματος που παρουσίασαν ενδιαφέρον σε συνάρτηση με το μέσο του τραυματισμού και τις υποομάδες στις οποίες διαιρέθηκε. Το διάγραμμα αφορά το μέσο όρο κάθε παραμέτρου και τη διακύμανσή του για κάθε ομάδα σε ταξινόμηση κατά αύξουσα σειρά.



**Εικόνα 12.** Οι αιματολογικές παράμετροι και το μέσο τραυματισμού. Οι υποπίνακες Α έως ΣΤ παρουσιάζουν την κατανομή των μέσων όρων για τις βασικές παραμέτρους της γενικής αίματος (αριθμό λευκών αιμοσφαιρίων, ουδετερόφιλα, λεμφοκύτταρα, αιματοκρίτης, αιμοσφαιρίνη και αιμοπετάλια, αντίστοιχα) σε συνάρτηση με τα επίπεδα έκφρασης τους στις ομάδες με κριτήριο το μέσο του τραυματισμού (πεζός, μηχανή, ύψος, ποδήλατο, αυτοκίνητο).

#### 12.1.5.4. ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η συμπεριφορά των παραμέτρων που εκφράζουν τις λειτουργίες των ζωτικών οργάνων, σε συνέχεια της μελέτης, παρουσίασε τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

Ξεκινώντας από τη νεφρική λειτουργία και την κρεατινίνη, παρατηρήθηκε ότι τόσο οι ποδηλάτες όσο οι αυτοκινητιστές και οι ασθενείς με πτώση από ύψος εμφάνισαν παρόμοια επίπεδα. Λίγο υψηλότερα ήταν οι ασθενείς με τροχαίο με μηχανή και οι πεζοί που είχαν παρασυρθεί από διερχόμενο όχημα. Η ουρία, τα υψηλότερα επίπεδα τα σημείωσε στους ποδηλάτες και κατόπιν στους δικυκλιστές. Οι υπόλοιπες κατηγορίες είχαν παρόμοια και μικρότερα επίπεδα. Καμία τιμή, ως μέσο όρο δεν απομακρύνθηκε από το νοητό όριο της τιμής του μονάδας.

Για το επόμενο συμπαγές όργανο και τη λειτουργία του, το ήπαρ και την ηπατική λειτουργία τόσο η SGOT όσο και η SGPT παρουσίασαν μεγάλο εύρος τιμών και διακύμανση εκτός από την ομάδα των ποδηλατών, οι οποίοι είχαν το μικρότερο μέσο όρο και στις δύο, SGPT και SGOT. Οι χολοστατικές τρανσαμινάσες παρουσίασαν και αυτές διαφορές στους μέσους όρους τους. Στους ποδηλάτες και για την αλκαλική φωσφατάση ALP, παρατηρήθηκε ο μεγαλύτερος μέσος όρος, ενώ οι υπόλοιπες ομάδες είχαν εμφανή μικρότερους μέσους όρους. Για τη γGT, οι μέσοι όροι όλων των ομάδων ήταν εντός φυσιολογικών επιπέδων και με μικρή απόκλιση μεταξύ τους.

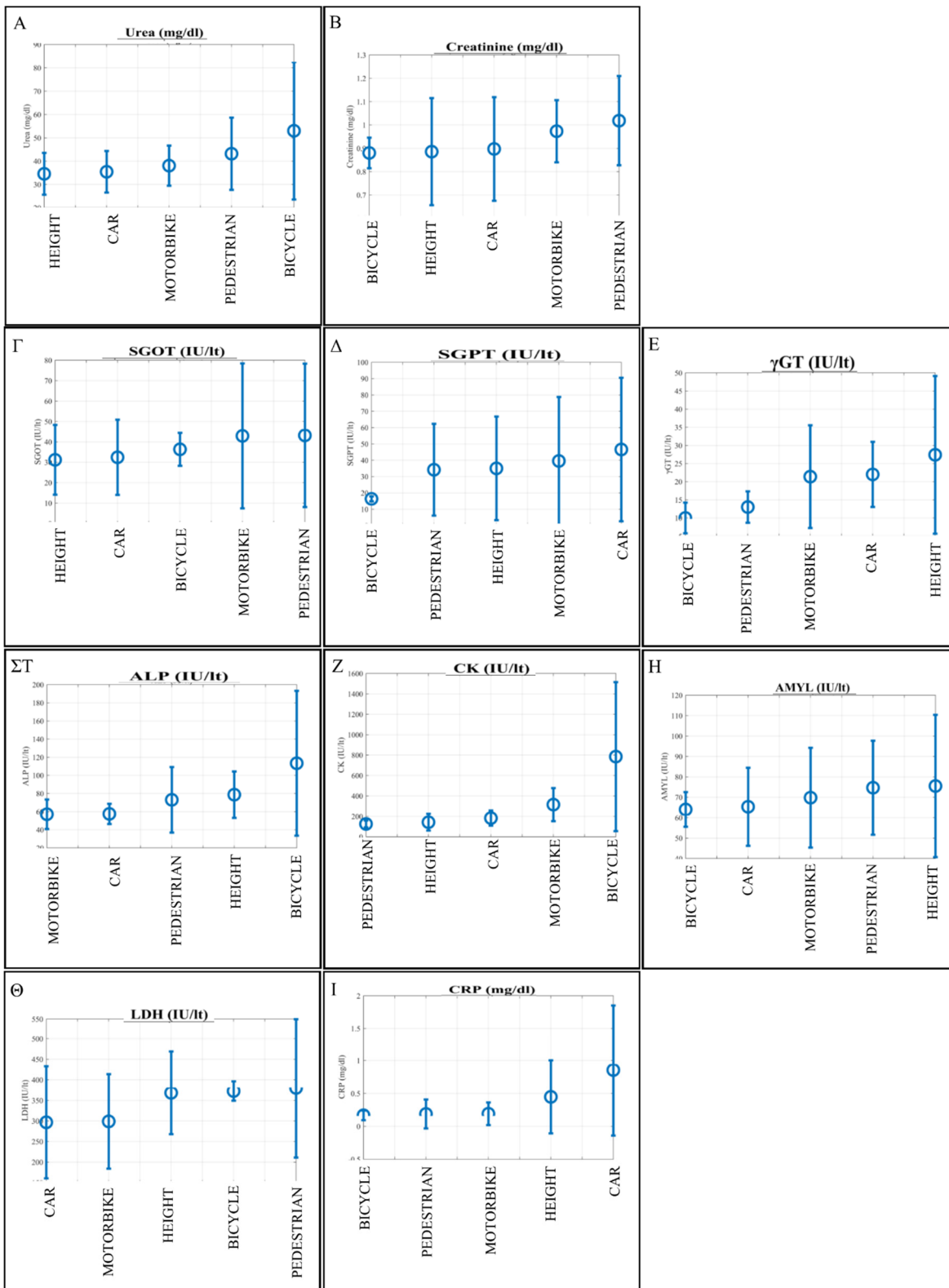
Οι ηλεκτρολύτες, ως αναμενόμενο, δεν παρουσίασαν διαφορές στις υποομάδες και κυμάνθηκαν εντός των φυσιολογικών ορίων. Ίδια σταθερή σχετικά συμπεριφορά εμφάνισαν και τα επίπεδα γλυκόζης κατά τους μέσους όρους των υποομάδων μεταξύ τους.

Σχετικά με την ενζυμική δραστηριότητα και για τη CPK, παρατηρήθηκε μεγαλύτερος μέσος όρος και αύξηση πολύ πάνω από τα φυσιολογικά επίπεδα στην ομάδα των ποδηλατών. Μικρή αύξηση και λίγο πάνω από τα φυσιολογικά όρια εμφάνισαν και οι δικυκλιστές. Των υπολοίπων ομάδων οι ασθενείς διατήρησαν εντός των φυσιολογικών τιμών τους μέσους όρους της παραμέτρου.

Η αμυλάση (AMYL) ένζυμο που αυξάνεται στις σπλαγχνικές κακώσεις, παρά το ότι κατά μέσο όρο δεν ξεπέρασε σε καμία υποομάδα τα μέγιστα φυσιολογικά όρια του 100, παρουσίασε τάση αύξησης στους πεζούς και στις πτώσεις σε σχέση με τους ασθενείς που τραυματίστηκαν σε όχημα (ποδήλατο, αυτοκίνητο, μηχανή).

Η LDH, ένζυμο που απελευθερώνεται σε ιστική καταστροφή, εμφάνισε συγκριτική άνοδο για τους πεζούς, αυτούς που είχαν πέσει από ύψος και τους ποδηλάτες, ενώ οι τραυματίες από μηχανοκίνητα μέσα, αυτοκίνητο και μηχανή, βρέθηκαν σε χαμηλότερες θέσεις.

Η CRP, πρωτεΐνη οξείας φάσης, η οποία ανεβαίνει σε καταστάσεις φλεγμονής και κινητοποίησης ανοσοποιητικού, παρουσίασε και αυτή μεταβολή ανάμεσα στις ομάδες. Μόνο στα τροχαία με αυτοκίνητο σημειώθηκε άνοδος της μεγαλύτερη από το 0.5, ανώτερο φυσιολογικό όριο. Οι υπόλοιποι τραυματίες στους επιμέρους μέσους όρους είχαν παραπλήσιες τιμές. Η πτώση από ύψος βρέθηκε στα ανώτερα φυσιολογικά όρια (**Εικόνα 13**).



**Εικόνα 13.** Οι βιοχημικές παράμετροι και το αίτιο του τραυματισμού. Η εικόνα περιλαμβάνει τις βασικές παραμέτρους που παρουσίασαν μεταβολή και ενδιαφέρον σε συνάρτηση με τις ομάδες του μέσου του τραυματισμού, πεζοί, ύψος, μηχανή, αυτοκίνητο και ποδήλατο. Οι υποεικόνες **A** και **B** αφορούν τη νεφρική λειτουργία (ουρία και κρεατινίνη), οι **Γ** έως **ΣΤ** την ηπατική λειτουργία με τις τρανσαμινάσες, και οι **H** έως **I** την ενζυμική δραστηριότητα.

#### **12.1.5.5. ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΗΣ ΚΟΡΤΙΖΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΟΝΟΑΜΙΝΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΑΙΤΙΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ**

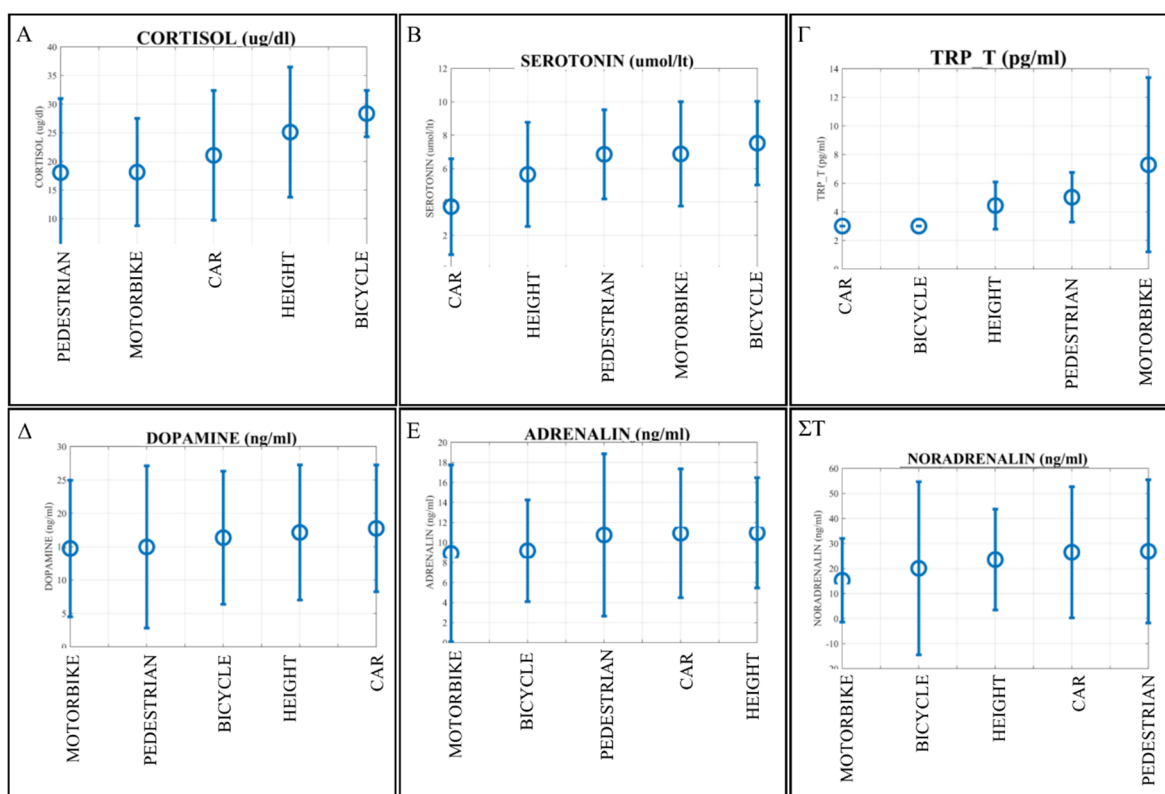
Η ενότητα της στατιστικής ανάλυσης που αφορά το μέσο του τραυματισμού και τις παραμέτρους που επιλέχθηκαν για μελέτη ολοκληρώθηκε με της ανάλυση των αποτελεσμάτων που αφορούν τις ειδικές μεταβλητές των νευροχημικών παραμέτρων, δηλαδή την κορτιζόλη, τις μονοαμίνες και την πρόδρομη ουσία τους την τρυπτοφάνη. Λεπτομερέστερα, σημειώνονται οι παρακάτω παρατηρήσεις, αρχής γενομένης από τα επίπεδα της κορτιζόλης. Στην κατάταξη των μέσων όρων των υποομάδων κατά αύξουσα σειρά, πρώτη ομάδα βρέθηκε αυτή των πεζών με μέσο όρο στο 18 ug/dl. Παρόμοια σειρά έλαβαν και οι δικυκλιστές με μέσο όρο 18.1 ug/dl. Οι επόμενες εν σειρά ομάδες ήταν οι αυτοκινητιστές με 21 ug/dl, οι πτώσεις από ύψος με τιμή μέσου όρου στο 25.1 ug/dl και τέλος οι ποδηλάτες παρουσίασαν τη μεγαλύτερη τιμή, με μέσο όρο στο 28.3 ug/dl. Η μεγαλύτερη τιμή που μετρήθηκε ήταν 41.03 ug/dl σε παράσυρση πεζού, ενώ η μικρότερη ήταν 2.92 ug/dl σε τροχάιο με μηχανή.

Η επόμενη νευροχημική παράμετρος που αναλύεται ανήκει στις μονοαμίνες και είναι η σεροτονίνη. Έτσι, οι τραυματίες με μηχανή και οι πεζοί εμφάνισαν σχεδόν κοινό μέσο όρο με αυτούς που υπέστησαν πτώση από ύψος να βρίσκονται στην ενδιάμεση θέση. Το χαμηλότερο μέσο όρο είχαν όσοι είχαν εμπλακεί σε τροχάιο με αυτοκίνητο ενώ οι ποδηλάτες εμφάνισαν τη μεγαλύτερη τιμή, μέσος όρος 7.5 umol/l. η μέγιστη τιμή σημειώθηκε σε ασθενή, θύμα τροχαίου με μηχανή ενώ η ελάχιστη σε ασθενή που είχε πέσει.

Παράλληλα με τη σεροτονίνη μετρήθηκε και η ντοπαμίνη, τα επίπεδα της οποίας δεν παρουσίασαν μεγάλες διαφορές στις υποομάδες των τραυματιών. Οριακά τη χαμηλότερη τιμή στο μέσο όρο εμφάνισαν οι δικυκλιστές με 14.7 ενώ αντίστοιχα οριακή ήταν και η μέγιστη τιμή στα 17.1, η οποία σημειώθηκε στους τραυματίες από αυτοκίνητο. Οι σειρά των υπόλοιπων ενδιάμεσων ομάδων διαμορφώθηκε ως εξής: πεζοί, ποδηλάτες, πτώσεις. Η μέγιστη και ελάχιστη τιμή που μετρήθηκε ήταν 39.7 και 0.4 αντίστοιχα και αφορούσε τραυματία με μηχανή και πτώση από ύψος.

Σχετικά με τις κατεχολαμίνες, αναλύθηκαν η αδρεναλίνη και η νοραδρεναλίνη σε συνάρτηση με το μέσο του τραυματισμού. Για την αδρεναλίνη, η πλειοψηφία των υποομάδων είχε τιμή μέσου όρου λίγο κάτω από 11 ενώ οι ποδηλάτες μαζί με τους δικυκλιστές είχαν τις χαμηλότερες τιμές κοντά στο 9. Η υψηλότερη τιμή, 36 σημειώθηκε σε δικυκλιστή, σε αντιδιαστολή με τη μικρότερη τιμή (0.4) που παρατηρήθηκε σε

αυτοκινητιστή. Επίσης παρατηρήθηκε για τους δικυκλιστές απόκλιση της διάμεσης τιμής προς τα κάτω από το μέσο όρο κατά 3.5 μονάδες, διαφορά παραπλήσια με την αντίστοιχη για τους ποδηλάτες. Για την νοραδρεναλίνη, παρατηρήθηκαν παρόμοιες αριθμητικές συμπεριφορές αλλά υψηλότερα επίπεδα από της αδρεναλίνης. Το μεγαλύτερο μέσο όρο νοραδρεναλίνης είχαν οι πεζοί, με ελάχιστη όμως διαφορά από τους τραυματίες εξαιτίας πτώσης και αυτούς που είχαν τροχαίο με αυτοκίνητο. Όλες οι ομάδες, με εξαίρεση τους ποδηλάτες είχαν επίπεδα παραπλήσια μεταξύ τους και πάνω από 20. η μέγιστη τιμή νοραδρεναλίνης βρέθηκε στην ομάδα των πεζών, ενώ η ελάχιστη τιμή στην ομάδα των ποδηλατών. Αναφορικά, όλων των ομάδων οι ελάχιστες τιμές ήταν παραπλήσιες σε αντίθεση με τις μέγιστες που είχαν απόσταση μεταξύ τους. Στην **Εικόνα 14** παρουσιάζονται οι μέσοι όροι των μονοαμινών σε συνάρτηση με τις ομάδες μέσου τραυματισμού, όπως αυτή διαμορφώθηκε κατά τη στατιστική ανάλυση για τις μονοαμίνες, την τρυπτοφάνη και την κορτιζόλη (**Εικόνα 14**).



**Εικόνα 14.** Νευροχημικές παράμετροι και αίτιο τραυματισμού. Παρατίθενται σε διαγράμματα οι μονοαμίνες του ενδιαφέροντος της μελέτης, η κορτιζόλη (A) και η πρόδρομη ουσία των μονοαμινών τρυπτοφάνη (Γ), οι μονοαμίνες σεροτονίνη (B), ντοπαμίνη (Δ) και οι κατεχολαμίνες αδρεναλίνη (E) και νοραδρεναλίνη (ΣΤ) και η σχέση που ανέπτυξαν σε συνάρτηση με το διαχωρισμό του τραυματισμού ανάλογα με το μέσο σε τροχαίο από μηχανή, αυτοκίνητο, ποδήλατο, παράσυρση πεζού από όχημα και πτώση από ύψος. Οι ομάδες αναφέρονται με τους αγγλικούς όρους, κοινό για όλες τις εικόνες.



#### 12.1.6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΣΤΟΥΣ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥΣ ΤΟΥ ΦΥΛΟΥ, ΤΗΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ, ΤΗΣ ΑΙΤΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ

Ενδιαφέρον πρίσμα στην σύγκριση των επιμέρους υποομάδων είναι ο σχηματισμός συνδυαστικών ομάδων που πληρούν περισσότερα του ενός χαρακτηριστικά και η στατιστική τους συμπεριφορά όσον αφορά τις μεταβλητές που εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Για παράδειγμα μια ομάδα που σχηματίζεται είναι οι άνδρες που χρειάστηκε να νοσηλευτούν λόγω τροχαίου με μηχανή. Αντίστοιχα, σχηματίστηκαν οι ακόλουθες ομάδες και εντός παρενθέσεων παρατίθεται η συντομογραφία κάθε ομάδας καθώς και ο αριθμός των ασθενών που ταξινομήθηκαν ανάλογα με το προφίλ τους:

- i. άνδρες στην ομάδα ελέγχου με τροχαίο από μηχανή, (MA.CO.CR.MTR), (18)
- ii. άνδρες ομάδας μελέτης με τροχαίο με μηχανή, (MA.CA.CR.MTR), (13)
- iii. άνδρες ομάδας ελέγχου παράσυρση πεζού, (MA.CO.CR.PD), (1)
- iv. άνδρες ομάδας μελέτης με τροχαίο με ποδήλατο, (MA.CA.CR.B), (2)
- v. άνδρες ομάδας ελέγχου με τροχαίο με ποδήλατο, (MA.CO.CR.B), (1)
- vi. άνδρες ομάδας μελέτης με πτώση από ύψος, (MA.CA.FA.HGT), (6)
- vii. άνδρες ομάδας ελέγχου με πτώση από ύψος, (MA.CO.FA.HGT), (1)
- viii. άνδρες μελέτης με τροχαίο με αυτοκίνητο, (MA.CA.CR.C), (2)
- ix. άνδρες ελέγχου με τροχαίο με αυτοκίνητο, (MA.CO.CR.C), (5)
- x. άνδρες μελέτης παράσυρση πεζού, (MA. CA.CR.PD), (2)
- xi. γυναίκες μελέτης παράσυρση πεζού, (FE.CA.CR.PD), (2)
- xii. γυναίκες μελέτης με πτώση από ύψος, (FE.CA.FA.HGT), (3)
- xiii. γυναίκες ελέγχου με τροχαίο με αυτοκίνητο, (FE.CO.CR.C), (1)
- xiv. γυναίκες ελέγχου με τροχαίο με μηχανή, (FE.CO.CR.MTR), (2)
- xv. γυναίκες ελέγχου με παράσυρση πεζού, (FE.CO.CR.PD), (1)
- xvi. γυναίκες ελέγχου με πτώση από ύψος, (FE.CO.FA.HGT), (1)

Εντός της κάθε παρένθεσης η κωδικοποίηση υπάρχει της κάθε ομάδας αντιστοιχεί στις ομάδες που εμφανίζονται στους διαγραμματικούς πίνακες των αποτελεσμάτων της ενότητας. Κάθε ονομασία περιλαμβάνει τέσσερα μέρη που διαχωρίζονται με τελεία. Το πρώτο μέρος αντιστοιχεί στην ταξινόμηση του φύλου σε άνδρες (**MA**le) και γυναίκες (**FE**male), το δεύτερο μέρος αντιστοιχεί στην κατάσταση νοσηλεία ή όχι, ομάδα μελέτης (**CA**se) και ελέγχου (**CO**ntrol), το τρίτο μέρος αντιστοιχεί στην αίτια του τραυματισμού, τροχαίο / παράσυρση (**CR**ash) ή πτώση (**FA**ll) και το τέταρτο στο μέσο του τραυματισμού με αυτοκίνητο (**CA**r), με ποδήλατο (**BI**cycle), με μηχανή (**MO**TO**R**bike), πεζός (**PE**Destrian), από ύψος (**HEI**G**H**T).

Η κατανομή αυτή του δείγματος κάνει προφανές ότι οι περισσότεροι τραυματισμοί συμβαίνουν με μηχανή και ιδιαίτερα σε άνδρες.

#### **12.1.6.1. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ**

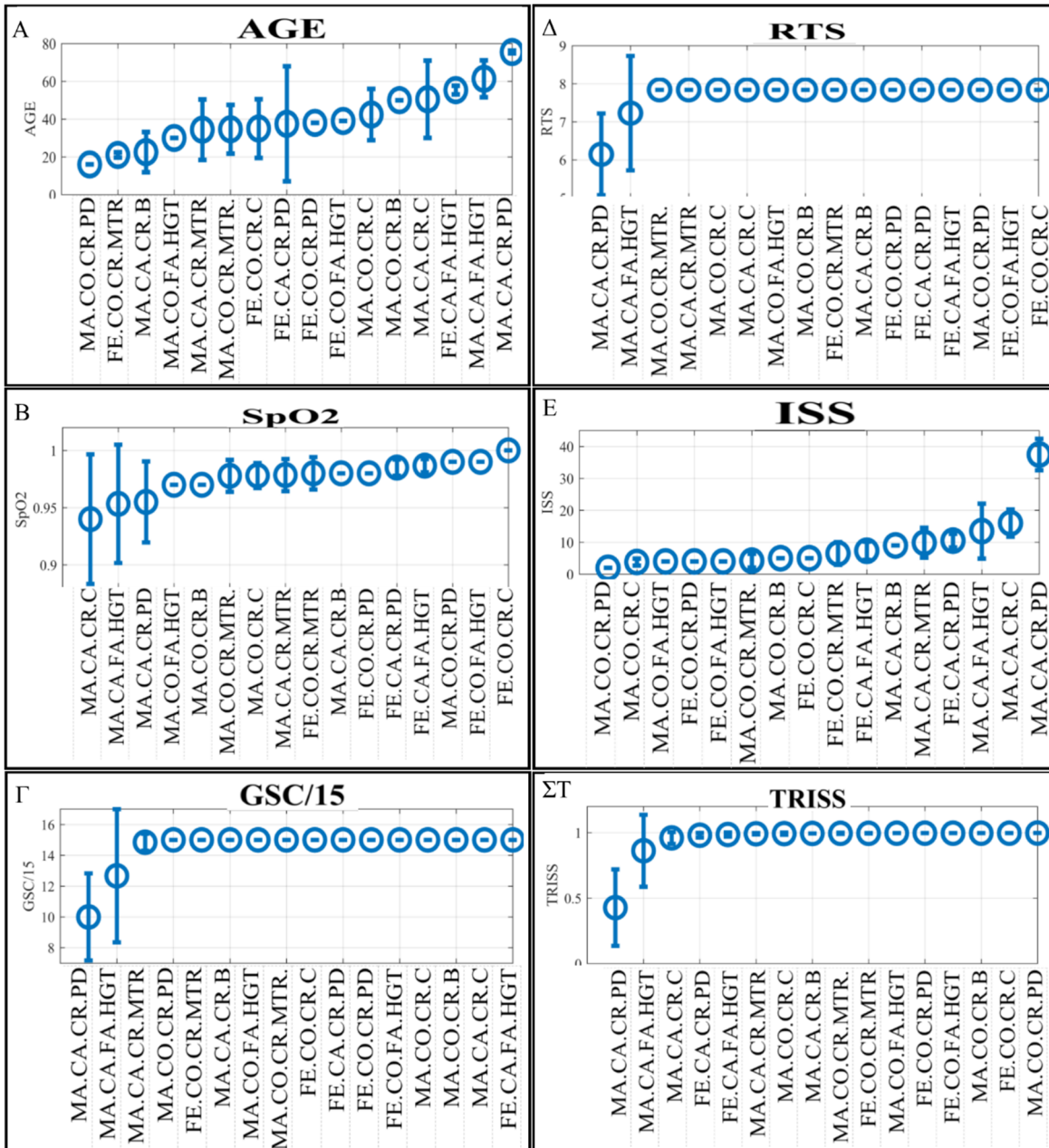
Εξετάζοντας τη σχέση της ηλικίας και των χαρακτηριστικών του τραυματισμού, παρατηρήθηκαν ότι οι νεότεροι είχαν πιο συχνά τροχαία και ειδικότερα με μηχανή, ενώ οι μεγαλύτεροι σε ηλικία είχαν πιο συχνά πτώσεις. Ηλικιακά, τα τροχαία με μηχανή εμφανίζονται στις πρώτες δεκαετίες της ενηλίκου ζωής, κυρίως της δεκαετίας των 20 και των 30, ενώ τα τροχαία με αυτοκίνητο συνέβησαν σε ανθρώπους που διένυαν τη μέση ηλικία. Η παράσυρση πεζού, ως τραυματισμός δεν είχε περιορισμό στην ηλικία και είχε κατανομή σε όλο το εύρος των τιμών. Αναφορικά με το φύλο, οι περισσότεροι τραυματίες άσχετα με την αναγκαιότητα νοσηλείας τους ή όχι ήταν άνδρες. Επιπλέον ανάγκη νοσηλείας εμφάνισαν συχνότερα οι μεγαλύτερες ηλικίες.

Ελέγχοντας τη νευρική λειτουργία μέσα από την κλίμακα Γλασκόβης, αυτοί που εμφάνισαν κακώσεις που επηρέασαν το σκορ της GCS ήταν κυρίως άνδρες, οι οποίοι χρειάστηκαν και να νοσηλευτούν για τον τραυματισμό τους και κυρίως ήταν θύματα τροχαίου με μηχανή ή παράσυρση πεζού. Οι τρεις ομάδες, οι οποίες κατά μέσο όρο είχαν Γλασκόβη μικρότερη του 15 ήταν οι άνδρες με παράσυρση πεζού, κλίμακα 10, επικείμενη ανάγκη διασωλήνωσης, οι άνδρες με πτώση από ύψος και οι άνδρες με τροχαίο με μηχανή. Οι υπόλοιπες ομάδες της ταξινόμησης είχαν ανεπηρέαστη Γλασκόβη, και άρα επίπεδα βασικής εγκεφαλικής λειτουργίας.

Στην αναφορά των ζωτικών σημείων, και με πρώτο τον κορεσμό του αίματος, οι πιο επηρεασμένοι κλινικά ήταν οι άνδρες, οι οποίοι ήταν θύματα παράσυρσης, τροχαίου με μηχανή και αυτοί που είχαν πέσει από ύψος. Γενικά οι τραυματισμοί σε αυτοκίνητο διατήρησαν ανεξαρτήτου φύλου ή νοσηλείας καλύτερα επίπεδα οξυγόνωσης (αναπνευστικής λειτουργίας). Η αρτηριακή πίεση, συστολική και διαστολική, καθώς και η καρδιακή συχνότητα δεν είχαν σημαντικές διαφοροποιήσεις ανά υποομάδα, και οι περισσότεροι ασθενείς διατήρησαν επίπεδα εντός φυσιολογικών και αναμενόμενων τιμών.

Σχετικά με την εκτίμηση του τραυματισμού και τα σκορ λειτουργικής κατάστασης RTS, έκτασης κακώσεων ISS και συνδυαστικού σκορ TRISS, οι ομάδες που παρουσίασαν επιδείνωση του RTS μόνο οι άνδρες οι οποίοι ήταν θύματα παράσυρσης πεζού και

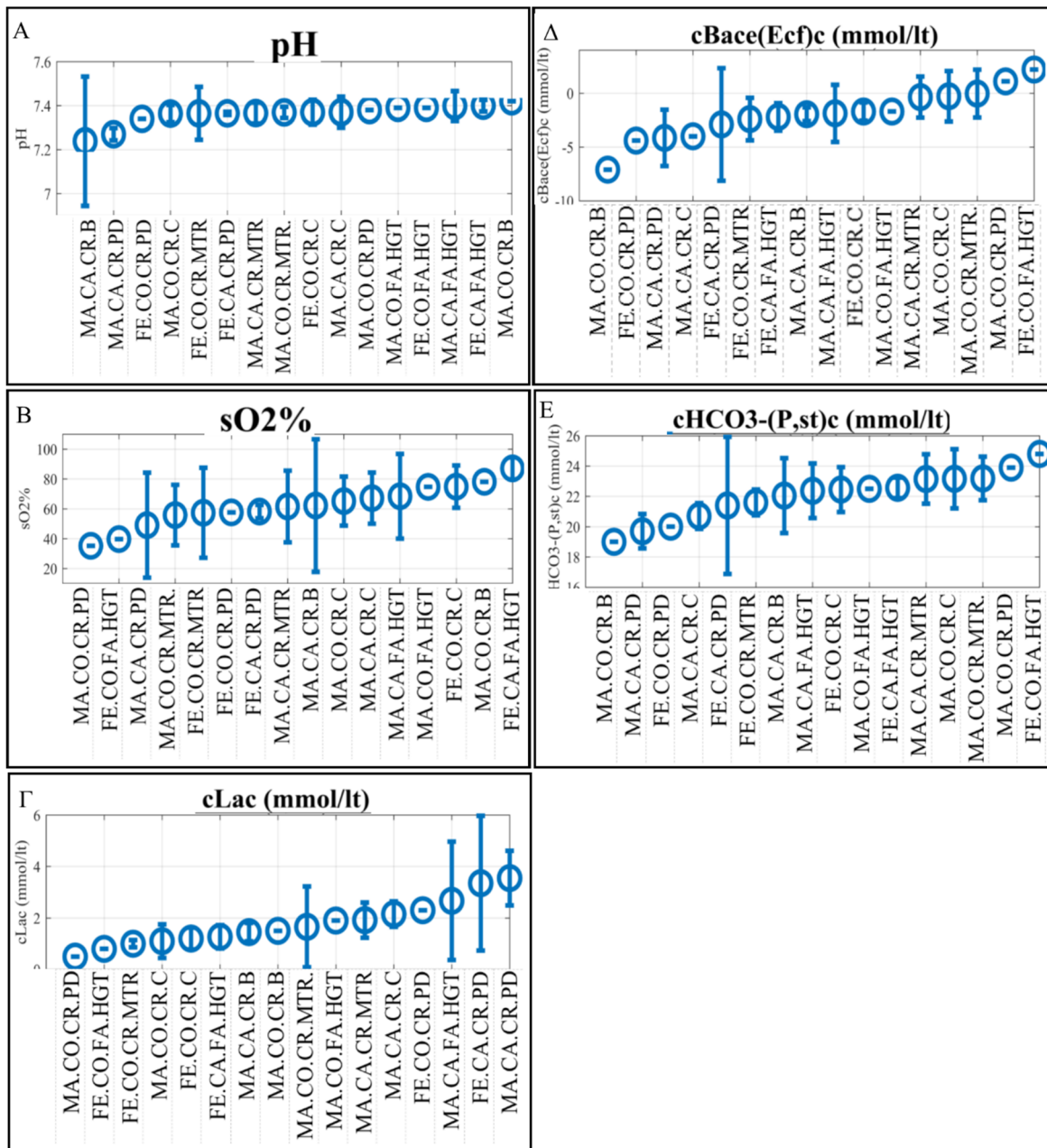
ακολούθησαν αυτοί που είχαν πέσει από ύψος. Όλες οι υπόλοιπες ομάδες ταξινόμησης των ανδρών και όλες των γυναικών δεν είχαν μεταβολή από τη μέγιστη τιμή, την οποία και σημείωσαν όλοι στο 7.841. Για την έκταση των κακώσεων, παρατηρήθηκε σχετικά μεγάλο εύρος τιμών με το ελάχιστο σκορ του 2 στον ομάδα των ανδρών που δε χρειάστηκαν νοσηλεία για παράσυρση πεζού και σημειωτέων είχε και την μικρότερη ηλικία. Όσο μεγαλώνει το ISS τόσο μειώνεται το σκορ του RTS και η πιθανότητα επιβίωσης. Επίσης η έκταση του τραυματισμού επηρεάστηκε από το αν ο τραυματίας ήταν πεζός ή έπεσε από ύψος. Μεγαλύτερα σκορ στις ομάδες με αυτές τις παραμέτρους θετικές. Αναμενόμενη συμπεριφορά είχε το συνδυαστικό TRISS εκφράζοντας τη μείωση των πιθανοτήτων επιβίωσης όσο ο τραυματισμός επιβαρύνει την έκταση των κακώσεων και τη λειτουργική κατάσταση μετά τον τραυματισμό. Χαρακτηριστικά, για το δείγμα που μελετήθηκε και με τα επιμέρους χαρακτηριστικά του, η πιθανότητα επιβίωσης υποδιπλασιάστηκε από το περίπου 99%, που αντιστοιχεί σε άνδρα με παράσυρση πεζού χωρίς ανάγκη νοσηλείας, στο 42% που αντιστοιχεί σε παράσυρση πεζού άνδρα που όμως χρειάστηκε να νοσηλευτεί για τις κακώσεις του. Στην **Εικόνα 15** που ακολουθεί γίνεται αναφορά στις βασικές μεταβλητές που παρουσίασαν ενδιαφέρον και αναφέρονται παραπάνω στην ενότητα.



**Εικόνα 15.** Οι μεταβλητές σε συνάρτηση με τη συνδυαστική ταξινόμηση του φύλου, της νοσηλείας, της αιτίας και του μέσου τραυματισμού. Οι επιμέρους αριθμημένοι αλφαβητικά πίνακες από το Α έως το ΣΤ αφορούν το μέσο όρο κάθε ομάδας με την τυπική του απόκλιση για τις παραμέτρους των ποιοτικών μεταβλητών που παρουσίασαν ενδιαφέρον. Η κάθε ομάδα συμβολίζεται με τον αντίστοιχο όρο που αναφέρεται στην αρχή της αυτής ενότητας.

### **12.1.6.2. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ**

Σχετικά με την κατάσταση οξεοβασικής ισορροπίας οι τραυματίες που παρουσίασαν εκτροπή της ισορροπίας τους προς την οξεωτική πλευρά ήταν άνδρες που χρειάστηκε να νοσηλευτούν και ήταν πεζοί ή ποδηλάτες που τραυματίστηκαν. Το φύλο δεν επηρέασε την ισορροπία. Οι ασθενείς, οι οποίοι είχαν πιο χαμηλά διττανθρακικά και μεγαλύτερο έλλειμμα βάσης είχαν πιο συχνή νοσηλεία λόγω των κακώσεών τους, άσχετα με το μέσο του τραυματισμού τους. Όσον αφορά το γαλακτικό οξύ, βρέθηκε να μην επηρεάζεται από το φύλο, αλλά από τον τρόπο που συνέβη ο τραυματισμός. Έτσι, οι ασθενείς που βρεθήκαν εκτεθειμένοι σε συνθήκες πτώσης από ύψος, ή παρασύρθηκαν ως πεζοί από όχημα είχαν μεγαλύτερες του 2 τιμές γαλακτικού. Όσοι τραυματίστηκαν μέσω οχημάτων δεν παρουσίασαν μεταβολές πάνω από το όριο του 2mmol/l. Στον πίνακα που ακολουθεί διακρίνεται η σειρά κατάταξης των ομάδων σε σχέση με τους βασικούς παράγοντες που αφορούν την εξέταση των αερίων αίματος. Στην **Εικόνα 16**, που ακολουθεί παρακάτω αναφέρονται οι βασικές παράμετροι που είχαν ενδιαφέρον στη μελέτη των ομάδων όσον αφορά τις παραμέτρους των αερίων αίματος για την οξεοβασική ισορροπία και το στρες.



**Εικόνα 16.** Αέρια αίματος σε συνάρτηση με τη συνδυαστική ταξινόμηση φύλου, νοσηλείας, αιτίας και μέσου τραυματισμού.

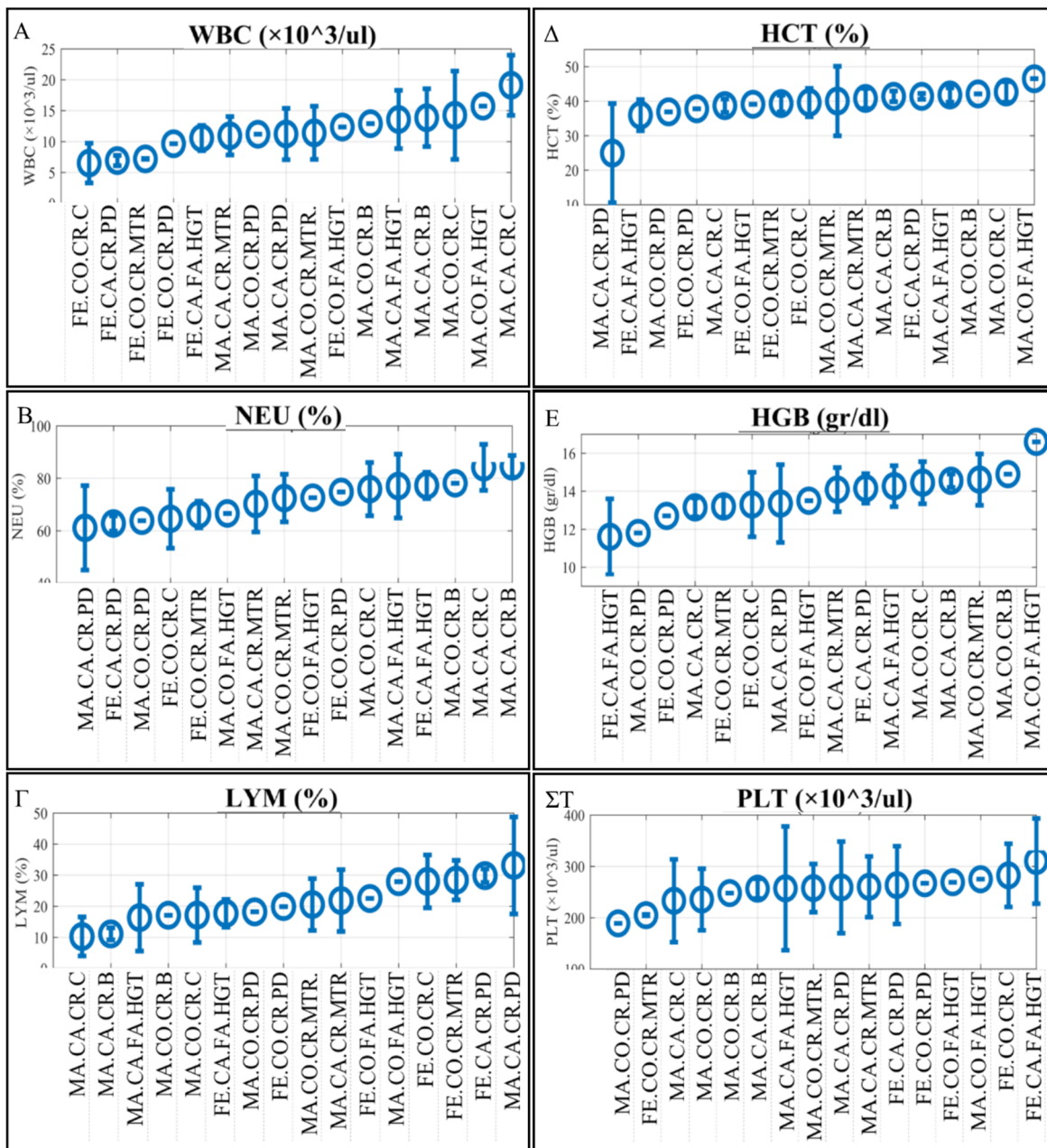
### 12.1.6.3. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Οι παρατηρήσεις που αφορούν τα βασικά στοιχεία της γενικής αίματος, τις τρεις κυτταρικές σειρές. Τα λευκά αιμοσφαίρια κατά απόλυτο αριθμό παρουσίασαν αύξηση από το φυσιολογικό κυρίως στους άνδρες, οι οποίοι είχαν υποστεί είτε τροχαίο είτε πτώση από ύψος. Οι γυναίκες στην πλειοψηφία τους δεν ανέβασαν λευκά πάνω από τα φυσιολογικά όρια των 10,000 με μοναδική εξαίρεση το συνδυασμό, γυναίκα τραυματία λόγω πτώσης από ύψος. Το μεγαλύτερο πολυμορφοπυρηνικό τύπο με αύξηση των ουδετερόφιλων οι άνδρες τραυματίες που νοσηλεύτηκαν λόγω τροχαίου με αυτοκίνητο και με ποδήλατο. Ωστόσο, αύξηση παρατηρήθηκε και σε αυτούς που είχαν τραυματιστεί από πτώση από ύψος,

ανεξαρτήτου φύλου. Σε γενικές γραμμές, αν και όλοι παρουσίασαν εκτροπή του τύπου των λευκών αιμοσφαιρίων υπέρ των ουδετερόφιλων με παράλληλη μείωση των λεμφοκυττάρων πάνω από τις φυσιολογικές αναλογίες, η έντονη αύξηση συνοδευόταν και από ανάγκη νοσηλείας λόγω κακώσεων. Τα τροχαία με μηχανή γενικά δεν εμφάνισαν μεγάλη διαταραχή στα λευκά αιμοσφαίρια.

Για την αιμοσφαιρίνη και τον αιματοκρίτη, οι ασθενείς που προσήλθαν και στον αρχικό έλεγχο βρέθηκαν με αιματοκρίτη κάτω από 42 τελικά αρκετοί κατέληξαν να νοσηλευτούν. Για αιματοκρίτη κάτω από 35, τόσο για άνδρες όσο και για τις γυναίκες τραυματίες της μελέτης προέκυψε σταθερά, κατά μέσο όρο, νοσηλεία και με συχνότερη αιτιολογία παράσυρση πεζού και πτώση από ύψος, ενώ οι μεγαλύτερες τιμές αιματοκρίτη πάνω από 41.8 συναντήθηκαν σε ανδρικό πληθυσμό. Η αιμοσφαιρίνη και αυτή είχε παρόμοια κίνηση. Στις γυναίκες βρέθηκε σχετικά χαμηλότερη από ότι στους άνδρες και τις μεγαλύτερες τιμές τις είχαν άνδρες τραυματίες κυρίως της ομάδας ελέγχου. Από την ομάδα μελέτης, (τους χρήζοντες νοσηλεία) υψηλότερα επίπεδα, με μέσο όρο αιμοσφαιρίνης στο 14.5 διατήρησαν οι ποδηλάτες. Ενώ τα χειρότερα επίπεδα εμφάνισαν οι πεζοί θύματα τροχαίου και άνδρες και γυναίκες.

Τέλος για τα αιμοπετάλια, παρατηρήθηκε διατήρηση των επιπέδων τους σε φυσιολογικό εύρος τιμών για τους περισσότερους τραυματίες και κανένας δεν εμφάνισε αιμορραγική διάθεση. Ωστόσο κατά μέσο όρο οι γυναίκες είχαν ανά ομάδα μεγαλύτερες τιμές, πάνω από 260,000 , κατέχοντας και τους μεγαλύτερους μέσους όρους και στην ομάδα του τροχαίου και στην ομάδα της πτώσης, αλλά και στη διαλογή, νοσηλεία ή μη. Η **Εικόνα 17** περιλαμβάνει διαγράμματα που αφορούν τη σχέση που αναπτύχθηκε ανάμεσα στις βασικές παραμέτρους και των ομάδων που σχηματίστηκαν.



**Εικόνα 17.** Αιματολογικές παράμετροι σε συνάρτηση με τη συνδυαστική ταξινόμηση φύλου, νοσηλείας, αιτίας και μέσου τραυματισμού. Οι επιμέρους εικόνες **A**, **B** και **Γ** αναφέρονται στη σειρά των λευκών αιμοσφαιρίων, τον απόλυτο αριθμό τους, την ποσοστιαία αναλογία σε ουδετερόφιλα και λεμφοκύτταρα αντίστοιχα. Οι πίνακες **Δ** και **Ε** αναφέρονται στις βασικές παραμέτρους των ερυθροκυττάρων, αιματοκρίτη και αιμοσφαιρίνη, ενώ τέλος ο πίνακας **ΣΤ** στον απόλυτο αριθμό αιμοπεταλίων. Όλες οι υποεικόνες περιλαμβάνουν το μέσο όρο της κάθε παραμέτρου για τις ομάδες που σχηματίστηκαν. Οι συντομεύσεις αφορούν αγγλικούς όρους που αναφέρονται στην αρχή της ενότητας.

#### 12.1.6.4. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

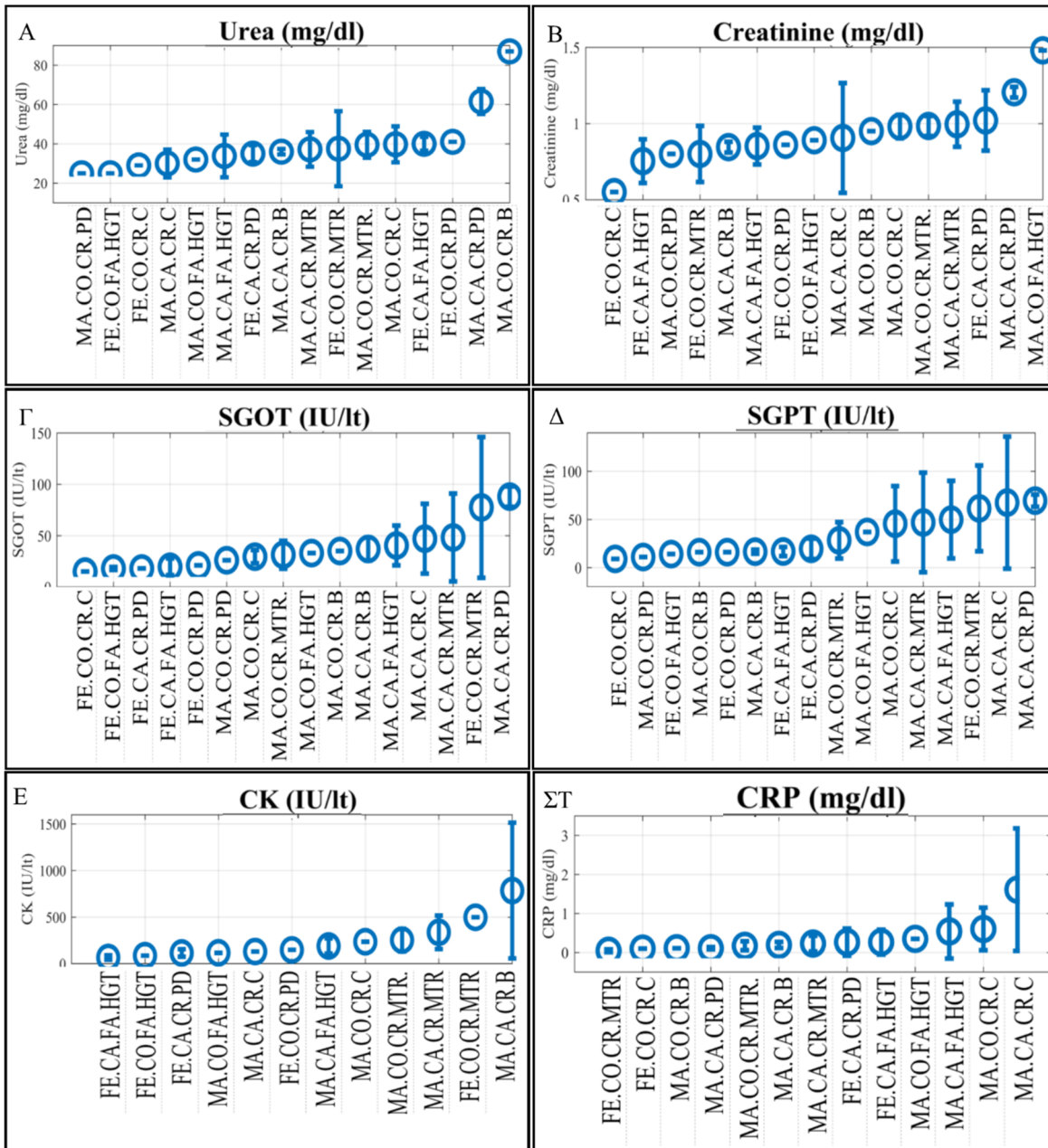
Αναφορικά με τη νεφρική λειτουργία και τις παραμέτρους της ουρίας και της κρεατινίνης, οι περισσότερες ομάδες ταξινόμησης στην παρούσα ενότητα διατήρησαν επίπεδα ουρίας



κάτω από το ανώτατο φυσιολογικό όριο των 50 mg/dl. Μεγαλύτερη του 50 σημείωσαν μόνο οι άνδρες θύματα παράσυρσης πεζού και οι ποδηλάτες θύματα τροχαίου. Σχετικά με την κρεατινίνη και αναφορικά στο μέσο όρο των ομάδων, αύξηση πάνω από το 1 παρουσίασαν οι πεζοί άνδρες και γυναίκες θύματα παράσυρσης που χρειάστηκε να νοσηλευτούν για το συμβάν. Το μέσο του τραυματισμού και το είδος δεν περιορίστηκαν σε συγκεκριμένο πεδίο τιμών.

Η ηπατική λειτουργία μέσα από τις τρανσαμινάσες παρουσίασε διακυμάνσεις ανάμεσα στις ομάδες. Ωστόσο, οι γυναίκες με εξαίρεση τις τραυματίες παράσυρσης πεζού, ομάδα στην οποία σημειώθηκε αύξηση της SGOT μεγαλύτερη από τα ανώτερα φυσιολογικά όριο, είχαν τις μικρότερες τιμές συγκριτικά με την κατάταξή τους με τους άνδρες. Σημειωτέων η SGOT, δύναται να αυξηθεί και στο μυοσκελετικό τραυματισμό. Επίσης, η ανάγκη για νοσηλεία είχε ανάλογη σχέση με την αύξηση των τρανσαμινασών, επιπλέον δε, το μέσον του τραυματισμού αντιστοιχήθηκε περισσότερο το τροχαίο με μηχανή στις υψηλότερες τιμές SGOT. Για τις υπόλοιπες παραμέτρους, γGT, ALP και AMYL δεν παρατηρήθηκαν ενδιαφέρουσες αριθμητικές συμπεριφορές. Τα επίπεδα της γλυκόζης, κατά τους μέσους όρους και αναφορικά στις ομάδες της ενότητας, διατηρήθηκαν στην πλειοψηφία εντός νορμογλυκαιμικού εύρους τιμών. Παραταύτα, ειδική αύξηση σε επίπεδα πάνω από 100 συναντήθηκε σε αυτούς που κατέληξαν να νοσηλευτούν είτε άνδρες είτε γυναίκες λόγω παράσυρσης ή πτώσης ή τροχαίου με μηχανή.

Για τον τραυματισμό των μυών, μέσα από τους επιμέρους μέσους όρους για την CK, παρατηρήθηκε ότι οι τιμές της είχαν τάση αύξησης στις ομάδες των τροχαίων με μηχανή, υψηλής ενέργειας κακώσεις, ενώ η πτώση και η παράσυρση εμφάνισαν μικρότερα επίπεδα. Τέλος ο δείκτης φλεγμονώδους αντίδρασης CRP παρουσίασε γενικά μέσους όρους που δεν ξεπέρασαν το ανώτερο φυσιολογικό όριο του 0,5. τρεις ομάδες, και όλες ανδρών τραυματιών εμφάνισαν αύξηση της CRP, όσοι είχαν πέσει από ύψος, και όσοι είχαν τροχαίο με αυτοκίνητο άσχετα αν νοσηλεύτηκαν ή όχι τελικά. Ακολουθεί σχηματική απεικόνιση της σχέσης που έλαβε η κάθε ομάδα σε αύξουσα ταξινόμηση για τις επιμέρους βιοχημικές παραμέτρους που εμφάνισαν μεταβολή και ενδιαφέρον (**Εικόνα 18**).



**Εικόνα 18.** Βιοχημικές παράμετροι σε συνάρτηση με την ταξινόμηση φύλου, νοσηλείας, αιτίας και μέσου τραυματισμού. Οι υποπίνακες Α και Β αναφέρονται στη νεφρική λειτουργία και εκφράζουν την αύξουσα σειρά που έλαβαν οι ομάδες της ενότητας, υπό τη μορφή του μέσου όρου. Η ηπατική λειτουργία εκφράζεται, εν προκειμένω, διαμέσω των πινάκων Γ και Δ που αφορούν τις τρανσαμινάσες SGOT και SGPT αντίστοιχα, με την απεικόνιση του μέσου όρου και της διακύμανσης του για κάθε ομάδα. Οι πίνακες Ε και ΣΤ αφορούν τμήμα της ενζυμικής δραστηριότητας που αφορά τη CPK και τη CRP. Οι συντομεύσεις αντιπροσωπεύουν τις επιμέρους ομάδες που αναφέρονται στην αρχή της ενότητας.

#### 12.1.6.5. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Οι μονοαμίνες και η πρόδρομή ουσία τους, η τρυπτοφάνη από τη μια και η κορτιζόλη από την άλλη ήταν οι νευροχημικές παράμετροι που αποτέλεσαν το επίκεντρο της μελέτης.

Αναλυτικά, για την κορτιζόλη, τα επίπεδα που μετρήθηκαν κατά μέσο όρο για τις ομάδες ταξινόμησης της ενότητας κυμάνθηκαν από το 6.8 μg/dl που αντιστοιχεί σε πεζό άνδρα τραυματία από παράσυρση, στο 35.66μg/dl που αντικατοπτρίζει τα επίπεδα των ανδρών τραυματιών που νοσηλεύτηκαν λόγω τροχαίου με αυτοκίνητο. Λαμβάνοντας υπόψη τις φυσιολογικές τιμές για τους υγιείς ανθρώπους εν ηρεμία, οι οποίες αγγίζουν τα 25μg/dl, παρατηρήθηκε ότι οι ομάδες που διαμόρφωσαν μέσο όρο από το 24μg/dl και μεγαλύτερο είχαν πιο συχνά νοσηλεία λόγω του τραυματισμού τους. Άξιο λόγου επίσης είναι ότι οι γυναίκες δεν εμφάνισαν επίπεδα πάνω από 25μg/dl στο σύνολό τους, κατά τους μέσους όρους των ομάδων. Επίσης οι ποδηλάτες τόσο οι χρήζοντες νοσηλεία όσο και οι μάρτυρες σημείωσαν υψηλά επίπεδα κορτιζόλης κατά το μέσο όρο τους ανά ομάδα. Αντιστρόφως ανάλογη συμπεριφορά παρατηρήθηκε όταν το τροχαίο ήταν με μηχανή, οι τραυματίες δεν ανέβασαν κορτιζόλη πάνω από το 25μg/dl. Σε γενικές γραμμές, και αν κανείς λάβει υπόψη του τον κερκάρδιο ρυθμό της κορτιζόλης και ότι το χρονικό πλαίσιο των τραυματισμών έγινε από τις μεσημεριανές ώρες και μετά και κατά τις νυχτερινές ώρες, χρόνος κατά τον οποίο τα επίπεδα φυσιολογικά πέφτουν περί το 10μg/dl, σημαντικά περισσότεροι τραυματίες ανέβασαν αρκετά τα επίπεδα κορτιζόλης στο αίμα τους. Ενδεικτικά σημειώνεται ότι τα χαμηλότερα επίπεδα κορτιζόλης, με τιμή μέσου όρου, για τα οποία παρατηρήθηκε νοσηλεία αφορούν την ομάδα των γυναικών λόγω παράσυρσής τους ως πεζοί, και κυμάνθηκαν στο επίπεδο του 9.63μg/dl, πλησίον του 10).

Σχετικά με τη σεροτονίνη και την αριθμητική της συμπεριφορά στην τρέχουσα ενότητα παρατηρήθηκε, αρχικά, μια τάση οι άνδρες τραυματίες να συγκεντρώνουν κατά μέσο όρο μικρότερες τιμές άσχετα με το είδος και το μέσο του τραυματισμού, σε αντιδιαστολή με τις γυναίκες οι οποίες αρχίζουν να εμφανίζονται ως τραυματίες με τιμή μέσου όρου των ομάδων, από 6.66μmol/L και πάνω. Το ύψος της τιμής της σεροτονίνης δεν αποτέλεσε παράγοντα διαφοράς ανάμεσα στους μάρτυρες Control και στους χρήζοντες νοσηλεία της ομάδας μελέτης. Δεν υπήρξε δηλαδή σαφής διαχωρισμός μιας τιμής πάνω ή κάτω από την οποία να συγκεντρώνονται ομάδες με ένα κοινό χαρακτηριστικό. Αναφορικά με την αιτία του τραυματισμού, τροχαίο ή πτώση στις ομάδες που είχαν το τροχαίο ως επιλογή τα αντίστοιχα επίπεδα ήταν σε όλο το εύρος τιμών με επίταση στις χαμηλότερες και υψηλότερες θέσεις. Οι ομάδες με επιλογή την πτώση κυμάνθηκαν στο πεδίο των μεσαίων τιμών. Συγκριτικά δε με τις φυσιολογικές τιμές εργαστηρίου για ασθενείς που βρίσκονται σε ηρεμία (το εύρος φυσιολογικών τιμών σεροτονίνης πλάσματος είναι 0.22–2.05μmol/L , κοινό για άνδρες και γυναίκες.) η πλειοψηφία των τραυματιών, και μόνο από το γεγονός ότι βρέθηκαν στη διαλογή λόγω ύπαρξης τραυματισμού, εμφάνισε διαφορετικές μεν αλλά όλες

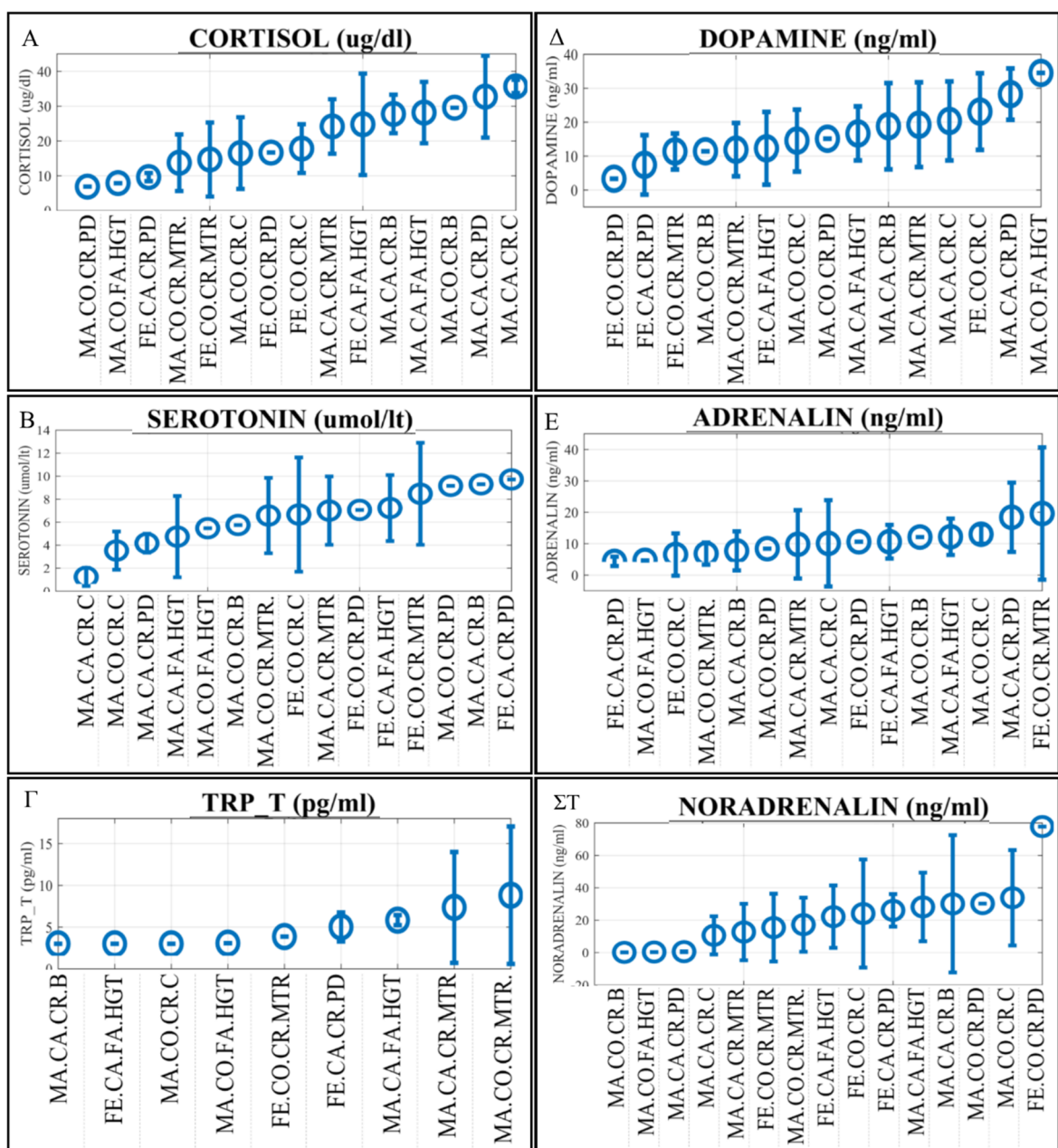
μεγαλύτερες αρκετά τιμές σεροτονίνης. Τέλος για το μέσο του τραυματισμού δεν προέκυψε κάποια σχέση με τα επίπεδα της σεροτονίνης. Ωστόσο σημειώνεται ότι τα τροχαία με αυτοκίνητο αντιστοιχήθηκαν σε τιμές σεροτονίνης από το 6,66 όριο που εμφάνισαν οι γυναίκες. Επίσης και το τροχαίο λόγω μηχανής εμφάνισε τάση κίνησης σε τιμές σεροτονίνης σχετικά υψηλότερες, όπως συνέβη και για τους πεζούς.

Προχωρώντας στην επόμενη μονοαμίνη που ελέγχθηκε, την ντοπαμίνη, σημειώθηκαν για τους περισσότερους ασθενείς τιμές οι οποίες δεν ξεπέρασαν τα φυσιολογικά όρια του 20ng/ml. Η ομάδα με το μεγαλύτερο μέσο όρο (34.5ng/ml) για την ντοπαμίνη ήταν οι άνδρες που είχαν υποστεί πτώση από ύψος αλλά δε νοσηλεύτηκαν, σε αντιδιαστολή με αυτούς που νοσηλεύτηκαν για τον ίδιο λόγο και οι οποίοι είχαν μέσο όρο ντοπαμίνης 16.65ng/ml. Επίσης σημειώνεται ότι οι ομάδες του τροχαίου με μηχανή σημείωσαν όλες επίπεδα ντοπαμίνης κάτω από το 20ng/ml του ανώτερου φυσιολογικού ορίου, όπως και οι ποδηλάτες. Οι υπόλοιποι τρόποι τραυματισμού δεν εμφάνισαν τάση για συγκεκριμένα επίπεδα ντοπαμίνης. Σχετικά όμως με το είδος του τραυματισμού, πτώση ή τροχαίο, υπήρξε μια διαφοροποίηση. Η πτώση ως αίτιο εμφανίστηκε σε μεγαλύτερες σχετικά τιμές, αρχής γενομένης από το 12.26ng/ml, τιμή μέσου όρου που αντιστοιχεί στην ομάδα των γυναικών που νοσηλεύτηκαν λόγω πτώσης από ύψος. Παρόμοια αριθμητική τοποθέτηση εμφάνισε και το αυτοκίνητο, ως μέσο τραυματισμού, με πρώτη ομάδα που είχε το αυτοκίνητο ως παράγοντα τραυματισμού να έχει τιμή μέσου όρου ντοπαμίνης τα 14.54ng/ml.

Αναφορικά με τις κατεχολαμίνες και την αδρεναλίνη, σημειώθηκε ότι όλες οι ομάδες εμφάνισαν επίπεδα της μονοαμίνης πάνω από το ανώτερο φυσιολογικό όριο των 0.46ng/ml. Το φύλο δεν εμφάνισε τάση για συγκεκριμένο εύρος τιμών, ούτε και το κριτήριο της ανάγκης νοσηλείας ή μη. Τις ακραίες τιμές μέσου όρου παρουσίασαν οι γυναίκες, αυτές που νοσηλεύτηκαν λόγω παράσυρσης πεζού την ελάχιστη (4.35ng/ml) και αυτές που είχαν τροχαίο με μηχανή αλλά έλαβαν εξιτήριο (19.6ng/ml).

Σχολιάζοντας την έτερη μονοαμίνη των κατεχολαμινών, την νοραδρεναλίνη, παρατηρείται μεγάλο εύρος μετρούμενων τιμών που αφορά τις ομάδες της ενότητας, το οποίο περιλαμβάνει τιμές μέσου όρου εντός αλλά και άνωθεν των φυσιολογικών ανώτερων επιπέδων του <1.25ng/ml. Συγκεκριμένα, μόνο τρεις ομάδες των ανδρών διατήρησαν επίπεδα χαμηλά της νοραδρεναλίνης, αυτοί των μαρτύρων για την πτώση από ύψος και του τροχαίου με αυτοκίνητο, και οι πεζοί που νοσηλεύτηκαν λόγω παράσυρσης. Οι γυναίκες, άσχετα με τη νοσηλεία ή μη εμφάνισαν αρκετά μεγαλύτερες τιμές του φυσιολογικού, αρχής

γενομένης του πρωτοεμφανιζόμενου 15.4ng/ml στις γυναίκες μάρτυρες με τροχαίο με μηχανή. Τη μέγιστη τιμή μέσου όρου εμφάνισε η ομάδα των γυναικών μαρτύρων παράσυρση πεζού, (77.7ng/ml). Για το μέσο του τραυματισμού, παρατηρήθηκε ότι τα μηχανοκίνητα μέσα, αυτοκίνητο και μηχανή, τόσο για τους άνδρες όσο και για τις γυναίκες αντιστοιχούσαν σε τιμές μέσου όρου πολύ μεγαλύτερες των ανώτερων φυσιολογικών επιπέδων. Συγκρίνοντας επιπλέον την πτώση με το τροχαίο ως αιτία τραυματισμού, το τροχαίο γενικά εμφανίστηκε στις μεγαλύτερες τιμές σε αντίθεση με την πτώση, η οποία σταμάτησε να εμφανίζεται από την τελευταία τιμή του 28.13ng/ml. Στην **Εικόνα 19**, που ακολουθεί παραθέτει τη σειρά των ομάδων, έτσι όπως αυτή σχηματίστηκε με βάση την αύξουσα ταξινόμηση της κάθε μιας από τις εξεταζόμενες μονοαμίνες και την κορτιζόλη.



**Εικόνα 19.** Νευροχημικές παράμετροι σε συνάρτηση με την ταξινόμηση φύλου, νοσηλείας, αιτίας και μέσου τραυματισμού. Οι πίνακες Α έως ΣΤ αφορούν την κορτιζόλη, τη σεροτονίνη, την πρόδρομη ουσία της τρυπτοφάνη, τη ντοπαμίνη, την αδρεναλίνη και την νοραδρεναλίνη αντίστοιχα, τα επίπεδα του μέσου όρου κάθε ομάδας της ενότητας μαζί με τη διακύμανσή τους με αύξουσα σειρά ταξινόμησης.

#### **12.1.7. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΟ ΦΥΛΟ ΚΑΙ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ.**

Η ενότητα περιλαμβάνει τη στατιστική συμπεριφορά των ασθενών σε συνάρτηση με το είδος των κακώσεων εξαιτίας του τραυματισμού τους. Συγκεκριμένα, οι διαγνώσεις στις οποίες κατατάχθηκαν οι τραυματίες αφορούν αρχικά τον αριθμό των διαγνώσεων που έλαβε ο κάθε ένας, πχ κάποιος υπέστη μόνο διάστρεμμα μιας άρθρωσης και κάποιος άλλος είχε πάνω από ένα μέρη του σώματός του τραυματισμένα, πχ, θλάση θώρακα και κάταγμα μηρού ή κρανιοεγκεφαλική κάκωση. Οι βασικοί άξονες διάγνωσης που σχηματίστηκαν ήταν θλάση (μυός, οργάνου) (CONTUSION) έγκαυμα τριβής (δέρμα) (SKINBURN) διάστρεμμα (άρθρωση, γενικά) (SPRAIN), κρανιοεγκεφαλική κάκωση ή τραυματική εγκεφαλική βλάβη (TBI, traumatic brain injury), θλαστικά τραύματα δέρματος και υποκείμενων ιστών (LACERATION), κάταγμα (FRACTURE), εξάρθημα (DISLOCATION). Εντός παρένθεσης αναγράφεται ο αγγλικός όρος που εμφανίζεται μαζί με το φύλο στους σχετικούς διαγραμματικούς πίνακες, καθώς και, εν σειρά, ο αριθμός των τραυματιών που περιέλαβε η κάθε ομάδα. Οι ομάδες που σχηματίστηκαν παρατίθενται με λατινική αρίθμηση παρακάτω:

- i. Άνδρες με έγκαυμα (MALE\_BURN): 2
- ii. Άνδρες με κάταγμα(MALE\_FRACTURE): 23
- iii. Γυναίκες με κάταγμα (FEMALE\_FRACTURE): 6
- iv. Γυναίκες με κρανιοεγκεφαλική κάκωση (FEMALE\_TBI-CONCUSSION): 2
- v. Άνδρες με διάστρεμμα (MALE\_SPRAIN): 10
- vi. Γυναίκες με θλάση (FEMALE\_CONTUSION): 1
- vii. Άνδρες με θλαστικό τραύμα (MALE\_LACERATION): 5
- viii. Άνδρες με κρανιοεγκεφαλική κάκωση (MALE\_TBI-CONCUSSION) :6
- ix. Άνδρες με θλάση (MALE\_CONTUSION) :3
- x. Άνδρες με εκδορές (MALE\_SKIN BURN): 1
- xi. Γυναίκες με διάστρεμμα (FEMALE\_SPRAIN): 2
- xii. Άνδρες με εξάρθημα (MALE\_DISLOCATION) :1

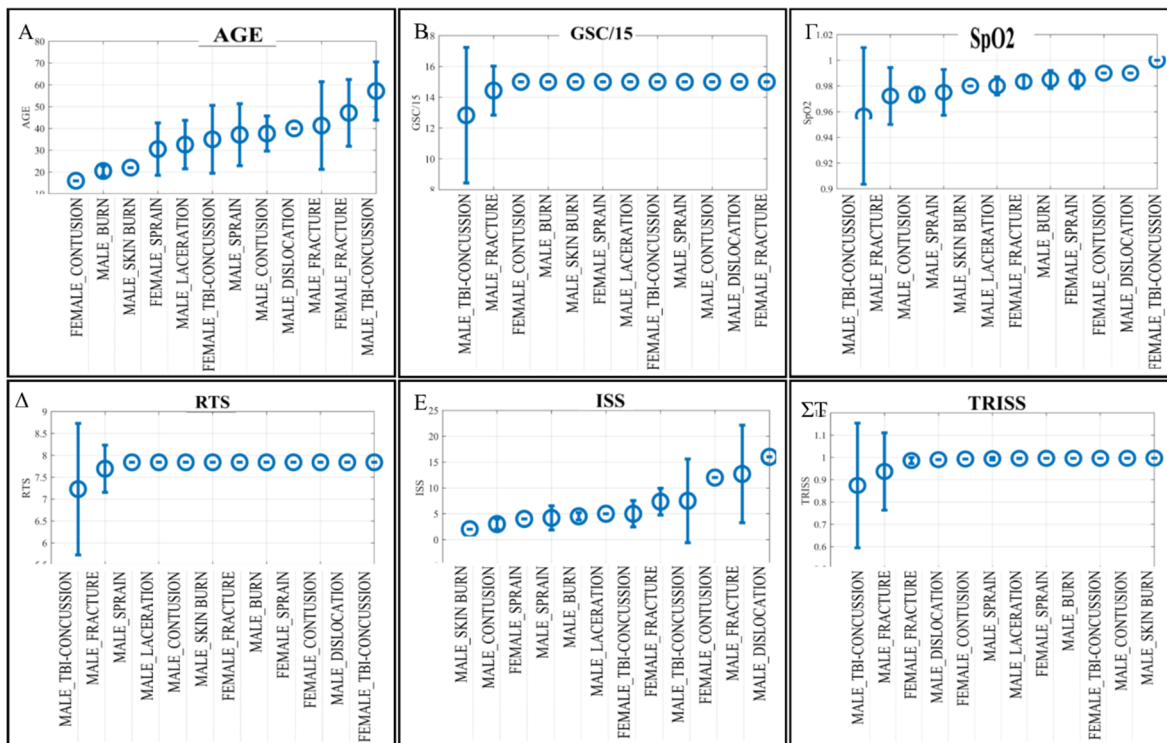
### **12.1.7.1. ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΕΩΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΚΑΚΩΣΕΙΣ)**

Η αρχική παράμετρος που καταγράφεται στο σύνολο των τραυματισμών είναι η ηλικία. Μελετώντας λοιπόν την ηλικιακή συμπεριφορά των τραυματιών, πάντα υπό το πρίσμα των μέσων όρων των επιμέρους ομάδων που σχηματίστηκαν, προέκυψε ότι οι νεότεροι σε ηλικία ήταν έφηβες γυναίκες με θλάσεις και ακολούθως οι έφηβοι άνδρες με εγκαυματα τριβής. Οι μεγαλύτερες ηλικίες εμφάνισαν συχνότερα κρανιοεγκεφαλική κάκωση με τους άνδρες κατά μέσο όρο να διανύουν την έκτη δεκαετία της ζωής τους σε αντιδιαστολή με την πέμπτη για τις γυναίκες. Την πρώτη θέση όσον αφορά τις κακώσεις κατέχει το κατάγμα και στα δύο φύλα με σχεδόν το μισό των τραυματιών να πάσχει. Ένας στους δύο ανεξαρτήτου φύλου ή νοσηλείας ή αιτίας ή μέσου είχε κατάγμα. . Ηλικιακά τα κατάγματα βρέθηκαν σε άτομα μετά το μέσο όρο ηλικίας των 40 ετών σε αντιδιαστολή με τα διαστρέμματα που εμφανίστηκαν στη δεκαετία των 30. Διάστρεμμα είχαν, αναφορικά, οι 12 από τους 62 τραυματίες (10 άνδρες και 2 γυναίκες), ενώ θλάσεις είχαν 4 άτομα (3 άνδρες και 1 γυναίκα). Τα θλαστικά τραύματα εμφάνισαν κυρίως οι άνδρες, για το συγκεκριμένο δείγμα, 5 άτομα, ενώ ένας μόνο σημείωσε εξάρθρημα.

Εξετάζοντας τη σχέση κλίμακας Γλασκόβης, της επόμενης παράμετροι των βιολογικών μεταβλητών και τη σχέση που εμφάνισε με τις κακώσεις, παρατηρήθηκε ότι οι τραυματίες που είχαν μείωση κάτω του 15, φυσιολογικού ορίου, ήταν άνδρες που είχαν κατάγμα στον τραυματισμό τους και αυτοί, ειρήσθω εν παρόδο αναμενόμενα, όσοι είχαν υποστεί κρανιοεγκεφαλική βλάβη. Οι υπόλοιπες ομάδες τόσο των γυναικών όσο και των υπολοίπων ανδρών και για τις λοιπές κατηγορίες τραυματισμού διατήρησαν φυσιολογικά επίπεδα Γλασκόβης-εγκεφαλικής λειτουργίας.

Ο κορεσμός του αίματος SpO<sub>2</sub> κατά μέσο όρο διατηρήθηκαν σε φυσιολογικά επίπεδα, γενικά όμως οι γυναίκες είχαν καλύτερη οξυγόνωση συγκριτικά με τις τιμές των ανδρών. Τα υπόλοιπα ζωτικά και αυτά δεν επηρεάστηκαν από την κατάταξη των κακώσεων, αν και τις υψηλότερες καθώς και τις χαμηλότερες τιμές αρτηριακής πίεσης τις έλαβαν γυναίκες. Η καρδιακή συχνότητα παρουσίασε διάκριση στους άνδρες και τις γυναίκες, με τους πρώτους να διατηρούν υψηλότερο μέσο όρο σφίξεων από τις γυναίκες. Σχεδόν από το επίπεδο των 82 σφίξεων και υψηλότερα βρέθηκαν μόνο άνδρες τραυματίες. Τις υψηλότερες σφίξεις είχαν οι τραυματίες με εγκαύματα τριβής και δερματικές βλάβες (εκδορές).

Στη μελέτη των σκορ εκτίμησης λειτουργικής κατάστασης, ανατομικής έκτασης των κακώσεων και συνολικού ποσοστού επιβίωσης υπήρξαν ενδιαφέροντα στοιχεία. Αρχικά για το RTS, μόνο οι δύο ομάδες των ανδρών με κρανιοεγκεφαλική κάκωση και κάταγμα είχαν μείωση από το μέγιστο όριο του 7.8410, με την κρανιοεγκεφαλική κάκωση να απομακρύνεται από το κάταγμα 7.22 έναντι 7.69. Σχετικά με το ISS τη μεγαλύτερη βαθμολογία κατά το μέσο όρο πάντα, έλαβε η ομάδα των ανδρών με εξάρθρωμα με 16 ενώ οι εκδορές τη μικρότερη με 2. Η κατανομή του φύλου καθώς και το είδος του τραυματισμού δεν παρουσίασαν ιδιαίτερο σχήμα. Ωστόσο, και αναμενόμενα, το TRISS, εμφάνισε διαφοροποίηση πτωτική για τις ομάδες των ανδρών με κρανιοεγκεφαλική κάκωση (87%) και κάταγμα (93). Οι υπόλοιπες ομάδες διατήρησαν επίπεδα πιθανότητας επιβίωσης περί το 99.5%. Στη συνέχεια ακολουθεί παραστατική απεικόνιση των σχέσεων των ομάδων με τις βασικές μεταβλητές ποιοτικού χαρακτήρα με τη μορφή της παρακάτω εικόνας. Οι υποεικόνες Α έως ΣΤ αντιστοιχούν κατά σειρά στην ηλικία (AGE), το σκορ της κλίμακας Γλασκόβης (GCS), τον κορεσμό του αίματος μέσω παλμικής οξυμετρίας (SpO2), και τα σκορ επιβίωσης RTS, ISS και TRISS (**Εικόνα 20**).



**Εικόνα 20.** Παραστατική απεικόνιση των σχέσεων των ομάδων με τις βασικές μεταβλητές ποιοτικού χαρακτήρα με τη μορφή της παρακάτω εικόνας. Οι υποεικόνες Α έως ΣΤ αντιστοιχούν κατά σειρά στην ηλικία (AGE), το σκορ της κλίμακας Γλασκόβης (GCS), τον κορεσμό του αίματος μέσω παλμικής οξυμετρίας (SpO2), και τα σκορ επιβίωσης RTS, ISS και TRISS.



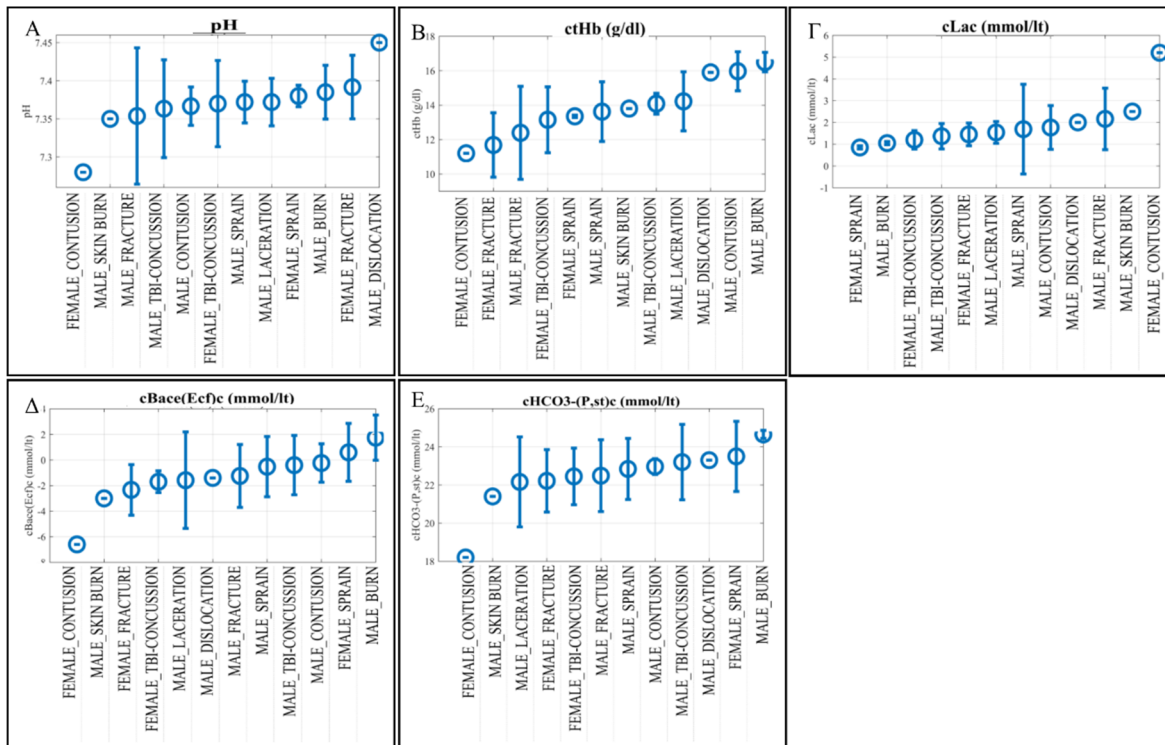
### **12.1.7.2. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΕΩΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΚΑΚΩΣΕΙΣ)**

Η εξέταση των αερίων αποτελεί μια πρώτη και γρήγορη εκτίμηση ενός τραυματία. Σε αυτήν λαμβάνονται πληροφορίες μεταξύ άλλων για την κατάσταση της οξεοβασικής ισορροπίας και του βαθμού του στρες στο οποίο βρίσκεται ο κάθε τραυματίας. Στη συγκεκριμένη ενότητα και για τις ομάδες που περιλαμβάνει παρατηρήθηκαν ορισμένα σημεία. Οι περισσότεροι τραυματίες, κατά μέσο όρο για την ομάδα τους, μπόρεσαν να διατηρήσουν επίπεδα pH εντός των φυσιολογικών ορίων μεταξύ 7.35 και 7.45. Επίσης, δεν υπήρξε διαφοροποίηση σχετικά με το φύλο και τα επίπεδα του pH, ούτε με τις κακώσεις.

Σε συνάδουσα σχέση βρέθηκαν και τα επίπεδα των διττανθρακικών με το έλλειμμα βάσης. Έτσι, την πιο οξεωτική κατάσταση εμφάνισε η ομάδα των γυναικών με θλάσεις οργάνων, αρκετά μικρότερο αλλά πάντα έλλειμμα βάσης είχαν και οι περισσότερες ομάδες. Μόνο οι γυναίκες με διάστρεμμα και όσοι είχαν μόνο έγκαιμα τριβής εμφάνισαν θετικό έλλειμμα βάσης και μη διαταραγμένη οξεοβασική ισορροπία. Τα κατάγματα επηρέασαν μέτρια την οξεοβασική ισορροπία εμφανίζοντας ένα έλλειμμα βάσης μία με δύο μονάδες κάτω από το ισοζύγιο. (-2.3 για τις γυναίκες με κάταγμα και -1.24 για τους αντίστοιχους άνδρες.

Αναφορικά με την αιμοσφαιρίνη και τις τιμές μέτρησής της μέσω των αερίων αίματος προέκυψε ότι οι γυναίκες είχαν χαμηλότερη αιμοσφαιρίνη από τους άνδρες. Τα κατάγματα σημείωσαν χαμηλότερες τιμές συγκριτικά με τις υπόλοιπες κακώσεις ενώ τα εγκαύματα τριβής βρέθηκαν να συνοδεύονται από υψηλές τιμές σχετικά αιμοσφαιρίνης, ενδεχόμενα σε αιμοσυμπύκνωση λόγω απώλειας υγρών από το τραυματισμένο δέρμα.

Για το γαλακτικό οξύ και τους επιμέρους μέσους όρους των ομάδων οι περισσότερες διατήρησαν επίπεδα κάτω του 2, μεταξύ των 2 και 2.5mmol/lit βρέθηκαν οι άνδρες με κάταγμα ή εξάρθημα καθώς και τα εγκαύματα τριβής. Τη μεγαλύτερη τιμή που έλαβε ομάδα ήταν οι γυναίκες με θλάση οργάνων, στο 5.2mmol/lit (**Εικόνα 21**).



**Εικόνα 21** Αφορά τις βασικές παραμέτρους που εμφάνισαν ιδιαιτερότητα για τα αέρια αίματος αναφορικά με το φύλο και το είδος του τραυματισμού. Οι υποεικόνες Α έως και Ε αντιστοιχούν στις κατά σειρά παρακάτω παραμέτρους pH, συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης (Hb), γαλακτικό οξύ (Lac), έλλειμμα βάσης (Base) και συγκέντρωση διττανθρακικών (HCO<sub>3</sub>).

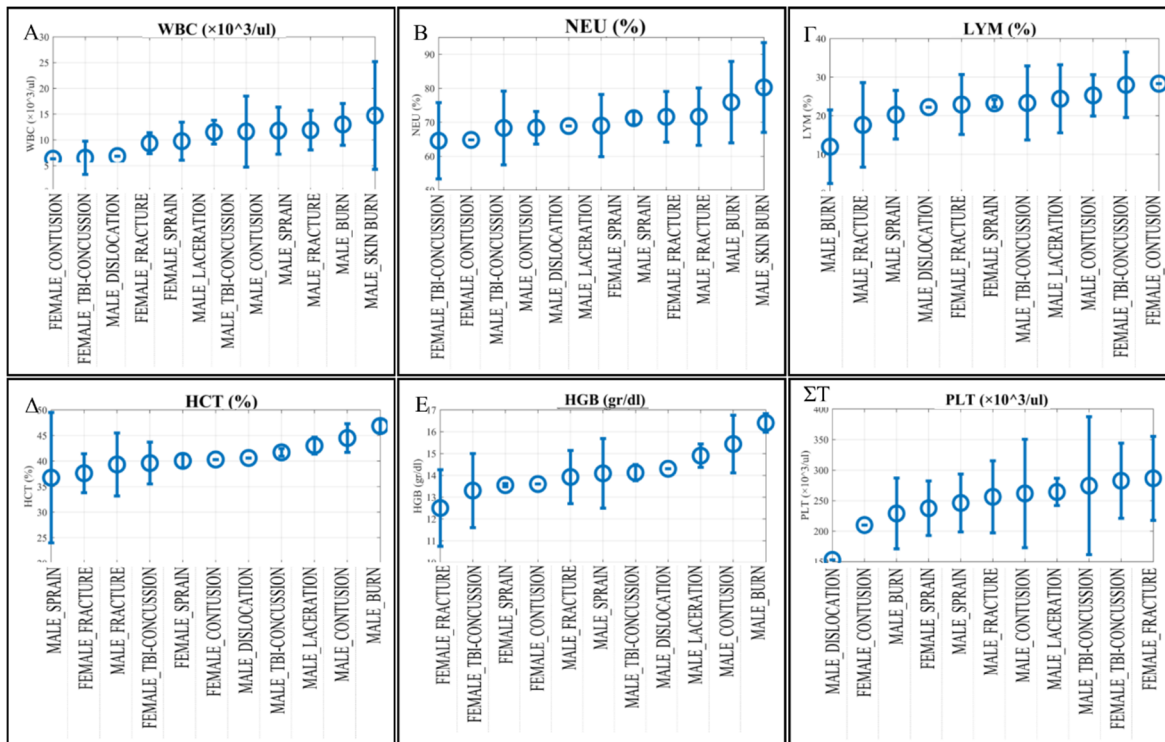
### 12.1.7.3. ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΕΩΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΚΑΚΩΣΕΙΣ)

Σχετικά με τις βασικές αιματολογικές παραμέτρους έγιναν ορισμένες παρατηρήσεις πάνω στα αποτελέσματα της ταξινόμησης της ενότητας. Έτσι ο απόλυτος αριθμός των λευκών αιμοσφαιρίων παρουσίασε αύξηση με τους άνδρες να έχουν τους μεγαλύτερους μέσους όρους. Οι γυναίκες για όλους τους τραυματισμούς κατά μέσο όρο δεν ανέβασαν το μέσο όρο των λευκών πάνω από τις 10000. Αντιθέτως, οι άνδρες οι περισσότεροι εμφάνισαν επίπεδα πάνω από τις 11000. επίσης παρατηρήθηκε οι θλάσεις οργάνων και η κρανιοεγκεφαλική κάκωση των γυναικών και των ανδρών να έχουν γειτονικές θέσεις και σχετικά χαμηλότερες τιμές, στις γυναίκες ήταν στις χαμηλότερες τιμές γενικά όπως και στους άνδρες (περί τα 6500 και 11500 λευκά αντίστοιχα. Αναφορικά με τον τύπο των λευκών τα ουδετερόφιλα ανέβηκαν σε όλες τις ομάδες λιγότερο στις θλάσεις οργάνων και την κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις και περισσότερο στα κατάγματα και τα εγκαύματα. Τα διαστρέμματα και τα θλαστικά βρέθηκαν στις μεσαίες θέσεις. Ενδιαφέρουσα παρατήρηση

ήταν ότι το φύλο δεν εμφάνισε τάση να επηρεάζει τον αριθμό παρά μόνο το είδος του τραυματισμού. Η σειρά που διαμορφώθηκε από αυτό έθεσε στην αρχή την κρανιοεγκεφαλική και μετά τις θλάσεις για τις γυναίκες και στη συνέχεια για τους άνδρες. Ακολούθησαν τα θλαστικά και τα εξαρθρήματα. Η σειρά συνεχίστηκε με τα διαστρέμματα ενώ στις κορυφαίες θέσεις βρέθηκαν τα κατάγματα και τέλος τα εγκαύματα. Η κίνηση των λεμφοκυττάρων ακολούθησε παραπλήσια και αντίστροφη πορεία με τις θλάσεις να διατηρούν καλύτερα επίπεδα λεμφοκυττάρων από τα κατάγματα και τα εγκαύματα των ανδρών. Επίσης τις χαμηλότερες τιμές μέσου όρου απέδωσαν οι άνδρες.

Ο αιματοκρίτης και η αιμοσφαιρίνη, βασικοί δείκτες της ερυθροκυτταρικής σειράς παρουσίασαν εξάρτηση από το φύλο. Έτσι ο αιματοκρίτης πιο ελαστικά από την αιμοσφαιρίνη βρέθηκε χαμηλότερος τόσο στις γυναίκες όσο και τους άνδρες καταγματίες με μέσο όρο περί το 37 με 39, αντίστοιχα. Οι ομάδες που εμφάνισαν μέσο όρο αιματοκρίτη πάνω από 40 ήταν όλες των ανδρών. Για την αιμοσφαιρίνη και το μέσο όρο των ομάδων, οι ομάδες των γυναικών τραυματιών συγκεντρώθηκαν στις χαμηλότερες τιμές, με πρώτη το 12.5 των γυναικών καταγματιών μέχρι το 13.6 των θλάσεων, ενώ οι άνδρες τραυματίες κυμάνθηκαν από το 13.9 των καταγματιών αντίστοιχα έως το 16.4 των τραυματιών με εγκαύματα τριβής. Η σειρά του είδους του τραυματισμού ήταν σχεδόν κοινή και για τα δύο φύλα.

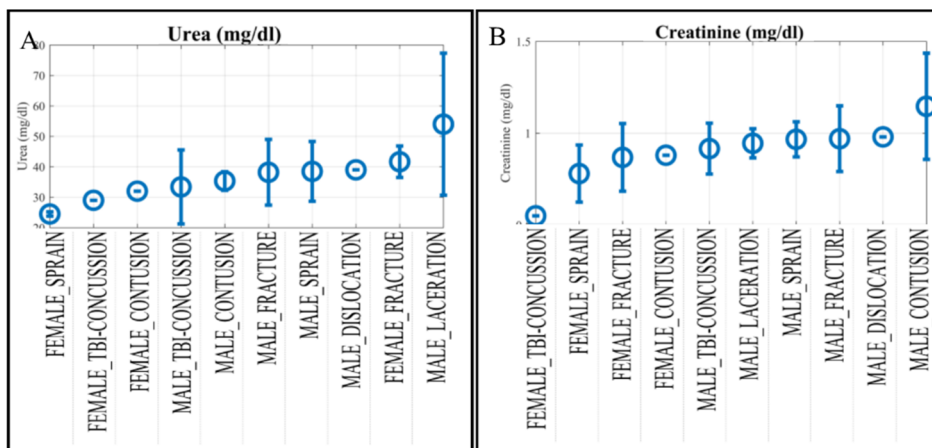
Για τα αιμοπετάλια, την κυτταρική σειρά υπεύθυνη για την αιμόσταση, καμία ομάδα κατά το μέσο όρο της δεν βρέθηκε εκτός των φυσιολογικών επιπέδων, ούτε παρατηρήθηκε κάποια ιδιαίτερη τάση ως προς το φύλο, ή ως προς το είδος της κάκωσης. Στη συνέχεια παρατίθενται ενδεικτικά των παραμέτρων με το μεγαλύτερο ενδιαφέρον διαγραμματικός πίνακας σχετικός με την ταξινόμηση φύλου-κακώσεων (**Εικόνα 22**).



**Εικόνα 22** Παρουσιάζονται τιμές που έλαβαν τα βασικά στοιχεία της γενικής αίματος με το φύλο και το είδος του τραυματισμού. Οι υποεικόνες Α έως και ΣΤ αντιστοιχούν κατά σειρά στον αριθμό των λευκών αιμοσφαιρίων (WBC), στις ποσοστιαίες αναλογίες των ουδετερόφιλων (NEU%) και (LYM%), στον αιματοκρίτη (HCT), στην αιμοσφαιρίνη (HGB) και στα αιμοπετάλια (PTL).

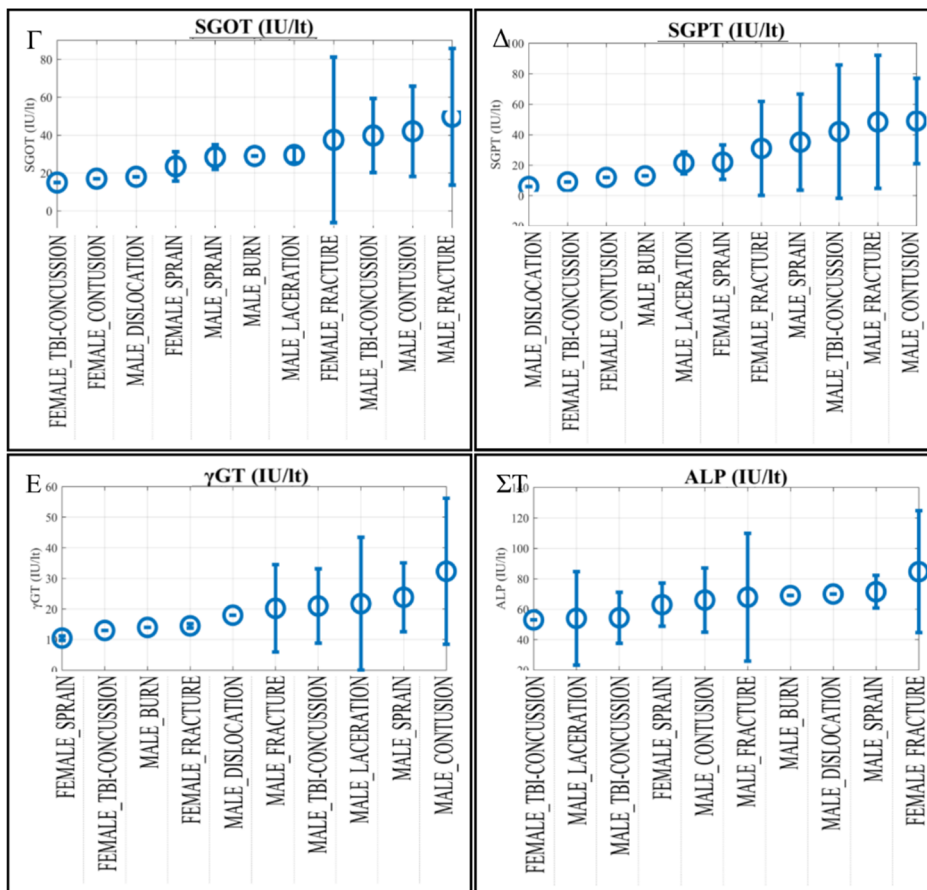
#### 12.1.7.4. ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΕΩΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΚΑΚΩΣΕΙΣ)

Οι άξονες των βιοχημικών παραμέτρων διαμορφώνονται με βάση τη λειτουργία των συστημάτων. Για τη νεφρική λειτουργία, και μέσα από την ουρία και την κρεατινίνη, σημειώθηκαν ορισμένα σημεία. Η ουρία διατήρησε τα σχετικά χαμηλότερα επίπεδά της κατά το μέσο όρο, συγκριτικά με τους άνδρες, ακολουθώντας το γενικό χαρακτηριστικό των επιπέδων της ουρίας σε σχέση με το φύλο. Αναφορικά με το είδος του τραυματισμού, το κάταγμα είχε αυξημένα σχετικά με άλλες κακώσεις επίπεδα, 38.2 και 41.6 για τους άνδρες και γυναίκες καταγματίες αντίστοιχα ενώ η υψηλότερη τιμή βρέθηκε στην ομάδα με τα θλαστικά. Η κρεατινίνη, παρουσίασε σαφή σειρά όσον αφορά το φύλο, αφού προηγήθηκαν στις χαμηλότερες τιμές όλες οι γυναίκες και μετά ακολούθησαν οι άνδρες. Ωστόσο, με εξαίρεση του οριακού 1.14 των ανδρών με θλάσεις οργάνων, όλες οι υπόλοιπες ομάδες διατήρησαν επίπεδα εντός των φυσιολογικών ορίων και κάτω της μονάδας (**Εικόνα 23**).



**Εικόνα 23** Αφορά σχηματική απεικόνιση των επιπέδων της νεφρικής λειτουργίας (εικόνα) με τις υποεικόνες Α της ουρίας (UREA) και Β της κρεατινίνης (CREATININE).

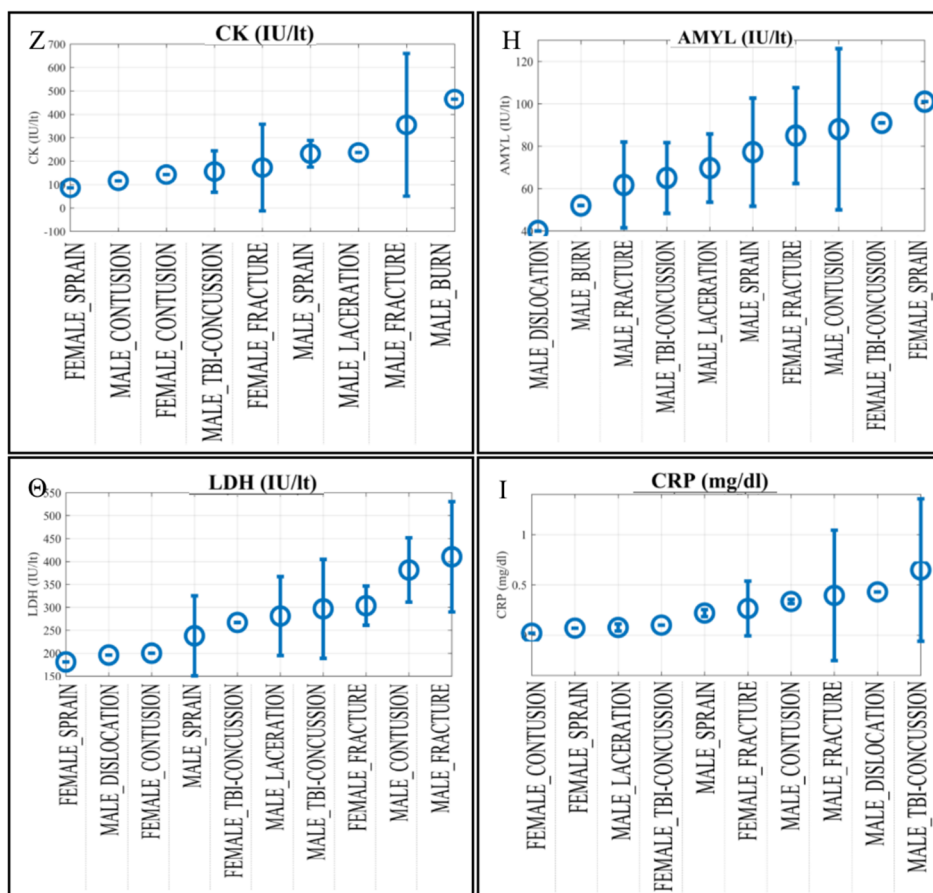
Η ηπατική λειτουργία, μέσα από την έκφραση των τρανσαμινασών, οι οποίες για το σύνολο των μέσων όρων των ομάδων παρέμειναν εντός φυσιολογικών ορίων, συγκριτικά εμφάνισαν ποικιλότητα στην κατανομή χωρίς να ακολουθείται όμως κάποιο ειδικό σχέδιο. Μόνη παρατήρηση, για το σύνολο των SGOT, SGPT, γGT και ALP ηπατικών ενζύμων, ήταν ότι οι ομάδες των ανδρών βρέθηκαν με υψηλότερους μέσους όρους από τις γυναίκες. Το είδος του τραυματισμού δεν επηρέασε τη σειρά ταξινόμησης των ομάδων, ή αλλιώς δεν υπήρξε παράλληλη έκφραση στον ίδιο βαθμό της κάθε κάκωσης αναφορικά με το φύλο. Πχ, οι θλάσεις οργάνων για τους άνδρες είχαν μέσο όρο SGOT 42 και για τις γυναίκες 17, ενώ το διάστρεμμα εμφάνισε παραπλήσιο μέσο όρο 28,4 και 23,5 αντίστοιχα. Ωστόσο υπήρξε ένα φαινόμενο. Σχετικά με το συχνότερο είδος τραυματισμού, το κάταγμα, οι ηπατικές τρανσαμινάσες παρουσίασαν σχετικά μεγαλύτερες τιμές, παραπλήσιες αναφορικά με τα δύο φύλα και κοντά στις ανώτερες που παρατηρήθηκαν ενώ οι χολοστατικές βρέθηκαν στις μεσαίες θέσεις. Για το δεύτερο σε συχνότητα τραυματισμό, το διάστρεμμα, παρατηρήθηκε παρόμοιο φαινόμενο αλλά με αντιστροφή στα ένζυμα. Έτσι, τα χολοστατικά γGT και ALP βρέθηκαν στις ακραίες θέσεις και οι ηπατικές τρανσαμινάσες στις ενδιάμεσες και με παραπλήσιους μέσους όρους. Επίσης πάντα για τα δύο προαναφερθέντα, το κάταγμα και το διάστρεμμα οι τιμές των ανδρών έπονταν των γυναικών κατά την αύξουσα ταξινόμηση (**Εικόνα 24**).



**Εικόνα 24** Περιέχει τις πληροφορίες σχετικά με τις τιμές του δείγματος για την ηπατική λειτουργία σε σχέση με το φύλο και το είδος του τραυματισμού. Οι υποεικόνες Γ έως ΣΤ αντιστοιχούν στις τρανσαμινάσες SGOT, SGPT, γGT και ALP.

Ολοκληρώνοντας το βιοχημικό προφίλ που εξετάστηκε, και αναφορικά με την ενζυμική λειτουργία υπήρξαν μερικές παρατηρήσεις. Αναφορικά με την αμυλάση, οι μέσοι όροι των ανδρών, στην πλειοψηφία τους, για τα είδη του τραυματισμού ήταν μικρότεροι από τους αντίστοιχους για τις γυναίκες. Συγκριτικά για το κάταγμα, παρατηρήθηκε, και για τα δύο φύλα, χαμηλότερος μέσος όρος αμυλάσης έναντι του διαστρέμματος. Τα ένζυμα που κατεξοχήν αφορούν ιστική καταστροφή, η CPK και η LDH, είχαν και αυτά παρόμοια φαινόμενα ιδιαιτερότητας. Πιο συγκεκριμένα, η CPK συγκέντρωσε τις υψηλότερες τιμές μέσου όρου στις ομάδες των ανδρών, σε αντιδιαστολή με τις γυναίκες. Επίσης η σχέση των ενζύμων για το κάταγμα και το διάστρεμμα παρουσίασε αριθμητική απόσταση τόσο ανάμεσα στα φύλα όσο και ανάμεσα στο είδος των κακώσεων. Έτσι, οι γυναίκες με διάστρεμμα εμφάνισαν 86 μέσο όρο CPK και οι αντίστοιχοι άνδρες 231.75. Οι αντίστοιχες τιμές για το κάταγμα ήταν 172.6 και 355.06. Η μεγαλύτερη τιμή αναδείχτηκε στους άνδρες εγκαυματίες εκ τριβής. Τη μικρότερη διαφορά ανάμεσα στα δύο φύλα είχαν οι θλάσεις. Στο σύνολό τους οι ομάδες δεν ανέβασαν τιμές πάνω από τα φυσιολογικά ανώτερα όρια παρά τις επιμέρους διακυμάνσεις οι ομάδες μεταξύ τους, παρατηρήθηκε όμως μια, αναμενόμενη,

αύξηση με ομόρροπη πορεία με την έκταση και την ένταση του τραυματισμού. Για την LDH, παρατηρήθηκε παράλληλη κίνηση με τη CPK, αναφορικά με τα δύο συχνότερα είδη τραυματισμού, το κατάγμα και το διάστρεμμα για τα δύο φύλα, εμφανίστηκε παραπλήσιο σχήμα τιμών με τις γυναίκες με διάστρεμμα να διατηρούν το χαμηλότερο μέσο όρο στο 181 και τους άνδρες στο 238. Οι αντίστοιχες τιμές για τις γυναίκες και τους άνδρες καταγματιές ήταν αντίστοιχα 303 IU/lit και 410 IU/lit. Τέλος, για την CRP, οι περισσότερες ομάδες είχαν τιμή μέσου όρου κάτω από το ανώτερο φυσιολογικό όριο του 0.5 mg/dl. Μόνο οι άνδρες με κρανιοεγκεφαλική κάκωση εμφάνισαν λίγο υψηλότερη τιμή στο 0.64mg/dl. Οι γυναίκες γενικά εμφάνισαν χαμηλότερες τιμές μέσου όρου ανά ομάδα τους σε σχέση με τους άνδρες που τοποθετήθηκαν σε υψηλότερες συγκριτικά τιμές. Όσον αφορά το κατάγμα στις γυναίκες εμφάνισε τη μεγαλύτερη τιμή από τις αντιστοιχούσες στις γυναίκες, ενώ για τους άνδρες δεν παρατηρήθηκε κάτι αντίστοιχο. Το διάστρεμμα, το δεύτερο συχνότερο είδος τραυματισμού, εμφάνισε τιμές CRP χαμηλότερες από τις αντίστοιχες του κατάγματος από τη χαμηλότερη των δύο φύλων, που αντιστοιχεί στις γυναίκες με κατάγμα στο 0.26. Για τις υπόλοιπες κακώσεις δεν παρατηρήθηκε ιδιαίτερη προτίμηση κατανομής σε συγκεκριμένα επίπεδα τιμών CRP (Εικόνα 25).



**Εικόνα 25** Παρατίθεται οι παράμετροι της ενζυμικής δραστηριότητας αναφορικά με το φύλο και το είδος του τραυματισμού. Οι υποεικόνες Z έως και I αντιστοιχούν στα κατά σειρά παρακάτω ένζυμα CK, AMYLASE, LDH και CRP.

#### **12.1.7.5. ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΕΩΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ (ΚΑΚΩΣΕΙΣ)**

Οι νευροορμόνες που μελετήθηκαν σε αυτήν την ενότητα ήταν οι ίδιες της βασικής μελέτης, με πρώτη την κορτιζόλη και εν συνέχεια τη σεροτονίνη, την ντοπαμίνη και τέλος τις κατεχολαμίνες αδρεναλίνη και νοραδρεναλίνη.

Αναφορικά με την κορτιζόλη και τα επίπεδα που διαμορφώθηκαν κατά το μέσο όρο ανά ομάδα, έγιναν ορισμένες παρατηρήσεις. Σε γενικές γραμμές οι ομάδες εμφάνισαν μεγαλύτερες τιμές ανάλογα με τη βαρύτητα των κακώσεων. Έτσι το διάστρεμμα εμφάνισε τιμές χαμηλότερες και συγκεκριμένα τοποθετημένες στις αρχικές θέσεις, από τις αντίστοιχες του κατάγματος τόσο για τους άνδρες όσο και για τις γυναίκες. Ειδικότερα, οι γυναίκες με διάστρεμμα παρουσίασαν τιμή 7.15 ug/dl κορτιζόλης ορού, ενώ εκείνες με κάταγμα 20.60 ug/dl. Παραπλήσιο επίπεδο τιμών εμφάνισαν και οι άνδρες για τα ίδια τραύματα. Το διάστρεμμα στους άνδρες, είχε επίπεδα κορτιζόλης στο 10.22 ug/dl, ενώ το κάταγμα είχε αντίστοιχα 24.9ug/dl. Τις υψηλότερες τιμές ανάμεσα στα δύο φύλα τις συγκέντρωσαν οι άνδρες. Σχετικά με τα υπόλοιπα είδη των κακώσεων οι θλάσεις οργάνων δεν ανέβασαν υψηλά επίπεδα κορτιζόλης και στα δυο φύλα. Την υψηλότερη τιμή εμφάνισαν οι άνδρες με εξάρθρωμα. Αξιοσημείωτο είναι ότι παρατηρήθηκε επίσης μια κοινή σειρά της εμφάνισης των κακώσεων, αρχή από το διάστρεμμα και τις θλάσεις με τα κατάγματα και τη κρανιοεγκεφαλική κάκωση να έπονται.

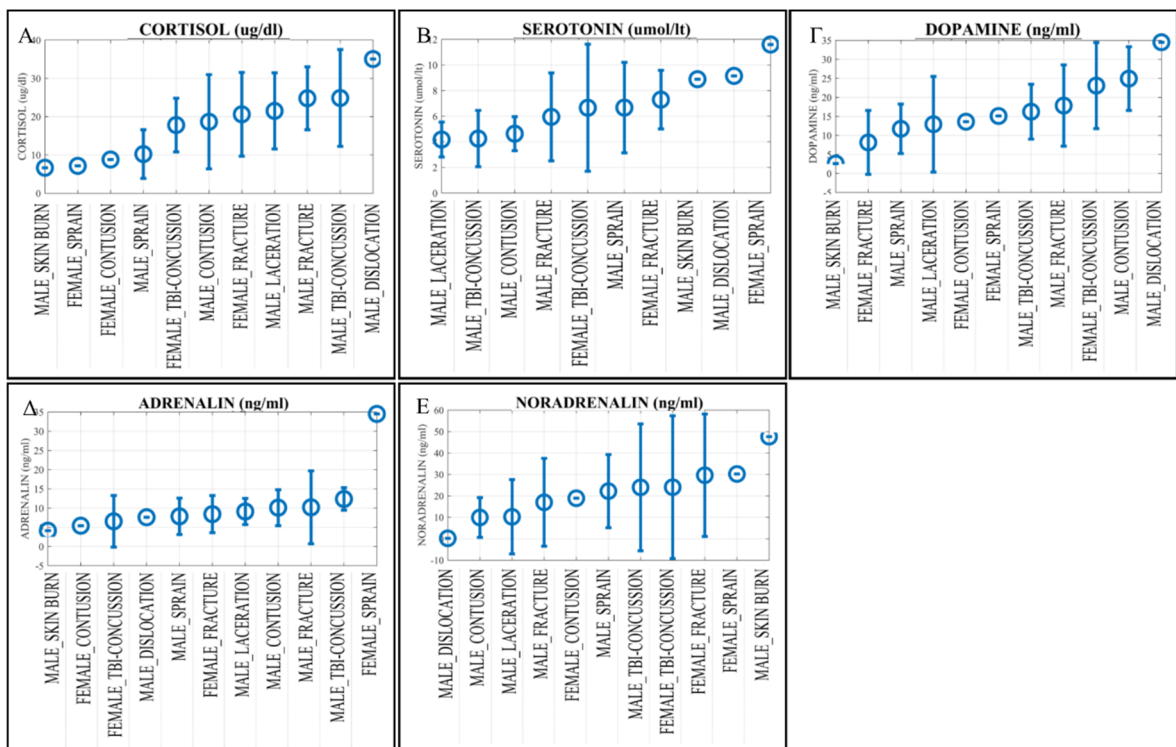
Συνεχίζοντας το σχολιασμό των αποτελεσμάτων το ενδιαφέρον στρέφεται στη συμπεριφορά της σεροτονίνης στις ομάδες φύλου και είδους τραυματισμού. Παρατηρήθηκε και σε αυτήν την ενότητα κοινή συμπεριφορά των γυναικών με υψηλότερες τιμές σεροτονίνης ορού από τους άνδρες οι οποίοι κατείχαν τις χαμηλότερες θέσεις. Μελετώντας τη σειρά που έλαβαν οι κακώσεις για το κάθε φύλο διαπιστώθηκε ότι υπήρξε παραλληλότητα, αλλά και μια αντιστρόφως ανάλογη συσχέτιση με τη σοβαρότητα της κάκωσης. Αρχικά τοποθετήθηκε η κρανιοεγκεφαλική κάκωση, στη συνέχεια βρέθηκε το κάταγμα και στις τελικές θέσεις βρέθηκε το διάστρεμμα με μέγιστη τιμή μέσου όρου το 11.6 των γυναικών.

Η επόμενη μονοαμίνη που έλαβε την προσοχή ήταν η ντοπαμίνη, μια νευροορμόνη και αυτή του στρες. Για τη συγκεκριμένη δεν υπήρξε ειδική διάκριση με βάση το φύλο μιας και τα ακραία όρια αντιστοιχήθηκαν σε ομάδες που αφορούσαν και οι δύο άνδρες. Το ελάχιστο που μετρήθηκε ήταν ο μέσος όρος ανδρών με εγκαύματα τριβής και το μέγιστο ο



αντίστοιχος αυτών με εξάρθημα. Οι ομάδες των γυναικών τραυματιών εμφάνισαν και αυτές διασπορά τιμών χωρίς όμως να οργανώνεται κάποιο ιδιαίτερο σχήμα αναφορικά με τις κακώσεις. Έτσι, ενδεικτικά, για το κάταγμα ενώ στις γυναίκες εμφάνισε μικρότερη τιμή από την αντίστοιχη του διαστρέμματος, στους άνδρες συνέβη το αντίστροφο. Ωστόσο, με όριο το φυσιολογικό του < 20ng/dl, μόνο τρεις από το σύνολο των σχηματισμένων ομάδων της ενότητας ανέπτυξαν μεγαλύτερα επίπεδα ντοπαμίνης, οι γυναίκες με κρανιοεγκεφαλική κάκωση, οι άνδρες με θλάσεις, και με εξάρθημα.

Οι κατεχολαμίνες, σχετικά με τις τιμές του μέσου όρου των ομάδων με βάση το φύλο εμφάνισαν διάσπαρτες τιμές χωρίς να συγκεντρώνονται σε κάποιο εύρος τιμών. Δεν παρατηρήθηκε ειδική κατανομή ούτε προς το είδος των κακώσεων όπως συνέβη σε τμήματα του βιοχημικού ελέγχου, π.χ. CPK. Αναφέρεται όμως ότι παρά τη μη διάκριση κάποιου σχεδίου τιμών, όλες οι τιμές των ομάδων ανεξαρτήτου φύλου και είδους τραυματισμού ήταν αρκετά πάνω από το φυσιολογικό όριό τους. Μόνη εξαίρεση σε αυτό ήταν για την νοραδρεναλίνη και τους άνδρες με εξάρθημα οι οποίοι σημείωσαν τιμή 0.2ng/ml < του 1.25ng/ml. Η μεγαλύτερη τιμή μέσου όρου της νοραδρεναλίνης ανά ομάδα σημειώθηκε στους άνδρες με επιφανειακά τραύματα και εκδορές (47.6ng/ml) για δε την αδρεναλίνη η τιμή αυτή προσδιορίστηκε στο 34.5ng/ml των γυναικών με διάστρεμμα (Εικόνα 26).



**Εικόνα 26** Αφορά τις τιμές που έλαβαν οι μονοαμίνες στο δείγμα αναφορικά με το φύλο και το είδος του τραυματισμού. Οι υποεικόνες Α έως Ε αντιστοιχούν κατά σειρά στην κορτιζόλη (CORTISOL), τη σεροτονίνη (SEROTONIN), την ντοπαμίνη (DOPAMINE) και τις κατεχολαμίνες αδρεναλίνη (ADRENALIN) και νοραδρεναλίνη (NORADRENALIN)



### 13. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΟΒΑ

Ακολούθησε σύγκριση των τιμών που συγκεντρώθηκαν για τις παραμέτρους ενδιαφέροντος και έγινε έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας με ANOVA προκειμένου να εντοπιστούν εκείνες οι σχέσεις των παραγόντων που εμφανίζουν στατιστική σημαντικότητα και p value μικρότερη του 0.05. Η δομή των αποτελεσμάτων ακολουθεί τρεις βασικούς άξονες. Ο πρώτος αφορά το συνολικό πληθυσμό, ο δεύτερος τις υποομάδες με βάση το φύλο (άνδρες και γυναίκες) και ο τρίτος τις υποομάδες με βάση τη νοσηλεία (μάρτυρες και νοσηλευόμενοι). Σε κάθε άξονα έγινε στατιστική διερεύνηση για σημαντικά συμβάματα των παραμέτρων που μετρήθηκαν με το σύνολο των ποιοτικών μεταβλητών καθώς και των συνδυασμών τους. Συγκεκριμένα, ορίστηκαν βασικά πεδία σύγκρισης, το φύλο, η νοσηλεία, η αιτία, το μέσο και το είδος του τραυματισμού, οι ανατομικές περιοχές του τραυματισμού, τα χρόνια συνοδά νοσήματα, οι χρόνιες φαρμακευτικές αγωγές των ασθενών και στη συνέχεια δευτερεύοντα πεδία σύγκρισης που προκύπτουν από το συνδυασμό των βασικών πεδίων.

ΦΥΛΟ /GENDER
ΔΙΑΛΟΓΗ /SAMPLING
ΦΥΛΟ & ΔΙΑΛΟΓΗ /GENDER & SAMPLING
ΑΙΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ /CAUSE OF HOSPITALIZATION
ΦΥΛΟ & ΑΙΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ/ GENDER & CAUSE OF HOSPITALIZATION
ΜΕΣΟΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ /WAY OF INJURY
ΦΥΛΟ & ΜΕΣΟΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ /GENDER & WAY OF INJURY
ΑΙΤΙΑ & ΜΕΣΟΝ /CAUSE & INJURY
ΦΥΛΟ & ΑΙΤΙΑ& ΜΕΣΟΝ /GENDER & CAUSE & INJURY
ΦΥΛΟ& ΔΙΑΛΟΓΗ& ΑΙΤΙΑ&ΜΕΣΟΝ/ GENDER+SAMPLING+HOSPI+INJURY
ΒΑΣΙΚΗ- ΚΥΡΙΑ ΔΙΑΓΝΩΣΗ1 / DIAGNOSIS 1
ΦΥΛΟ & ΔΙΑΓΝΩΣΗ 1 /GENDER & DIAGNOSIS 1
ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΘΕΣΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ /1 ANATOMICAL PART 1
ΦΥΛΟ & ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΘΕΣΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ/ 1 GENDER & ANATOMICAL PART 1
ΣΥΝΟΔΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ /SECONDARY INJURY
ΦΥΛΟ & ΣΥΝΟΔΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ /GENDER & SECONDARY INJURY
ΣΥΝΟΔΕΣ ΔΙΑΓΝΩΣΕΙΣ 2 /DIAGNOSIS 2
ΦΥΛΟ & ΣΥΝΟΔΕΣ ΔΙΑΓΝΩΣΕΙΣ 2/GENDER & DIAGNOSIS 2
ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΘΕΣΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ 2/ANATOMICAL PART 2
ΦΥΛΟ & ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΘΕΣΗ 2/GENDER & ANATOMICAL PART 2
ΔΙΑΓΝΩΣΗ 1 & ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΘΕΣΗ 1 /DIAGNOSIS 1 AND ANATOMY 1
ΦΥΛΟ & ΔΙΑΓΝΩΣΗ 1 -ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΘΕΣΗ 1 GENDER & DIAGNOSIS 1 AND ANATOMY 1
ΔΙΑΓΝΩΣΕΙΣ 1 & 2/ DIAGNOSIS 1 AND 2
ΦΥΛΟ & ΔΙΑΓΝΩΣΕΙΣ 1-2 /GENDER & DIAGNOSIS 1 AND 2
ΟΛΕΣ ΟΙ ΚΑΚΩΣΕΙΣ /ALL INJURIES
ΦΥΛΟ & ΟΛΕΣ ΟΙ ΚΑΚΩΣΕΙΣ/ GENDER & ALL INJURIES
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΩΣΕΩΝ/ TOTAL NUMBER OF INJURIES
ΦΥΛΟ & ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΩΣΕΩΝ /GENDER & TOTAL NUMBER OF INJURIES
ΧΡΟΝΙΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ /CHRONIC DISEASES 1

ΦΥΛΟ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ /GENDER & CHRONIC DISEASES 1
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ /MEDICATION
ΦΥΛΟ & ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ /GENDER & MEDICATION

Για κάθε άξονα θα γίνει αναφορά αποτελεσμάτων που παρουσίασαν ενδιαφέρον σχετικά με τις μονοαμίνες και τη κορτιζόλη. Επίσης θα γίνει μνεία στα στατιστικά σημαντικά συμβάματα των υπολοίπων παραμέτρων που όμως είναι αναμενόμενα από τη μέχρι σήμερα βιβλιογραφία και την παρούσα γνώση. Η αναφορά των αποτελεσμάτων για κάθε επιμέρους συγκριτικό πεδίο διατηρεί τη γενική δομή της κατηγοριοποίησης των παραμέτρων που μετρήθηκαν, βιολογικές, αέρια αίματος, αιματολογικές, βιοχημικές και νευροχημικές παράμετροι.

### *13.1. ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.*

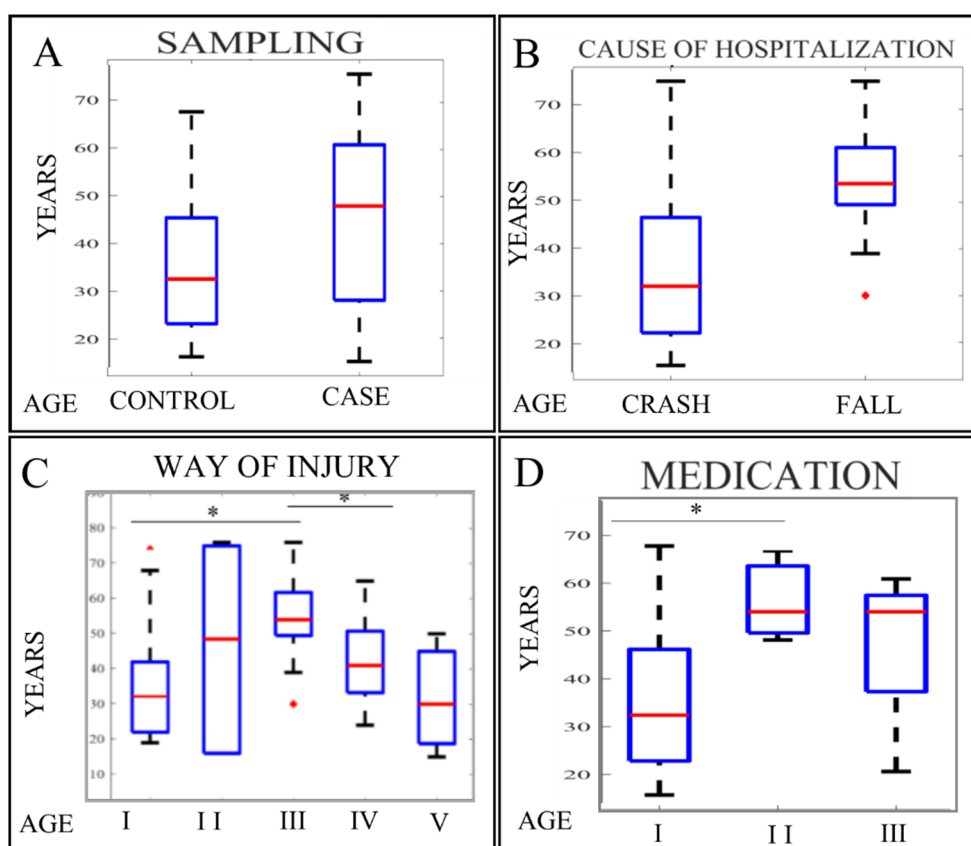
Οι παρατηρήσεις που έγιναν από τη μελέτη των αποτελεσμάτων αφορούν τα πεδία σύγκρισης που εμφάνισαν σημαντικά γεγονότα ( $p < 0.05$ ), και εμφανίζονται ομαδοποιημένα σε ενότητες.

#### **13.1.1. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ-ΚΛΙΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ -ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

Αναφορικά με τις βιολογικές παραμέτρους ηλικία, ζωτικά και σκορ τραύματος τα πεδία σύγκρισης που σχολιάζονται αντιστοιχούν στις ποιοτικές μεταβλητές του φύλου, της ανάγκης νοσηλείας, της αιτίας, του μέσου και του είδους τραυματισμού, καθώς και των συνδυασμών αυτών. Επίσης, οι διαγνώσεις, ο αριθμός κακώσεων (πχ κάποιος είχε κάταγμα και κρανιοεγκεφαλική, ή δύο κατάγματα) καθώς και τα χρόνια νοσήματα και φαρμακευτικές αγωγές απέφεραν και αυτές συγκρίσεις με σημαντικότητα. Υπήρξαν παράμετροι οι οποίες εμφάνισαν σημαντικότητα σε μερικές από τις συγκρίσεις πχ ηλικία και άλλες οι οποίες είχαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα στην πλειοψηφία των συγκρίσεων, πχ. ISS σκορ. Τα αποτελέσματα αυτά, με βάση των παρούσα κοινή γνώση, θεωρούνται αναμενόμενα αποτελέσματα, γεγονός που ενισχύει την αξιοπιστία και των υπολοίπων στατιστικών αποτελεσμάτων, και την αποδοχή τους ως αληθινά.

Έτσι για την ηλικία βρέθηκε ότι είναι στατιστικά σημαντικός παράγοντας για την ανάγκη νοσηλείας, καθώς και για την αιτία του τραυματισμού. Οι μεγαλύτεροι σε ηλικία, ανεξάρτητα από το φύλο τους, είναι πιθανότερο να χρειαστούν εισαγωγή στο νοσοκομείο. Το αίτιο εισαγωγής τους, πτώση ή τροχαίο, είχε και αυτό σημαντικότητα, με το τροχαίο

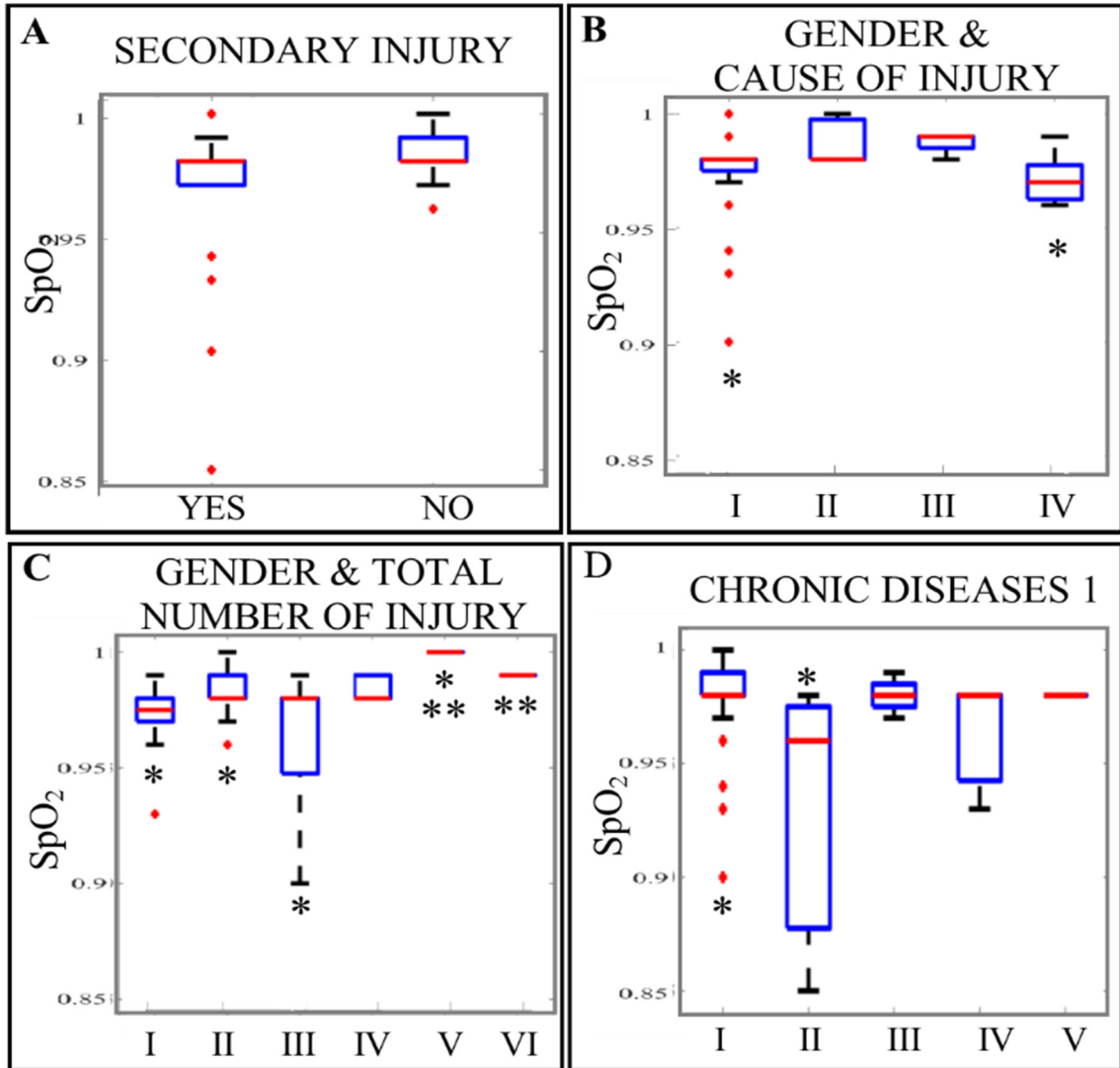
ατύχημα να είναι η πρώτη σε συχνότητα αιτία. Σχετικά με το μέσο του τραυματισμού και την ηλικιακή συσχέτιση, οι νεότεροι, στη δεκαετία των 30, τραυματίστηκαν με ποδήλατο και μηχανή. Ακολούθησαν, οι της δεκαετίας των 40 με αυτοκίνητο και παράσυρση πεζού. Τέλος, η πτώση ηλικιακά προσδιορίστηκε στη μέση της δεκαετίας των 50. Αναφορικά με το είδος, τον αριθμό και την ανατομία των κακώσεων η ηλικία δεν έπαιξε στατιστικά σημαντικό ρόλο. Η ηλικία αποτέλεσε επιβαρυντικό παράγοντα για τον τραυματισμό. Με άλλα λόγια, ο μεγαλύτερος κινδύνεψε να πάθει περισσότερα και σοβαρότερα. Στην εικόνα που ακολουθεί σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές σχέσεις που αναπτύχθηκαν αναφορικά με την ηλικία (Εικόνα 27).



**Εικόνα 27. Η επίδραση του παράγοντα ηλικία στις παραμέτρους του τραύματος που εμφάνισαν σημαντικότητα.** Η ηλικία (AGE) αντιπροσωπεύεται στον Y άξονα και μετρήθηκε σε έτη. Οι οριζόντιες γραμμές με τον αστερίσκο (\*) σε κάθε υποεικόνα αντιστοιχούν σε σχέσεις ζευγών που χαρακτηρίστηκαν επίπεδο σημαντικότητας με  $p < 0.05$ . Ο οριζόντιος άξονας αφορά τις επιμέρους κατηγορίες κάθε πεδίου ελέγχου. οι υποεικόνες που εμπεριέχονται κατά σειρά αντιστοιχούν: **A.** Η υποεικόνα περιγράφει την διαφορά στη μέση ηλικία μεταξύ των ασθενών που έλαβαν αυθημερόν εξιτήριο έναντι αυτών που χρειάστηκε να νοσηλευτούν. Η διαφορά αυτή, μεταξύ των case/ control συνοδεύτηκε από  $p = 0.019 < 0.05$ . **B** Η υποεικόνα B περιγράφει την αιτία της νοσηλείας και δει τη διάκριση τροχαίου και πτώσης από ύψος, στατιστικά σημαντική διαφορά με  $p = 0.001 < 0.05$ . **C.** Η υποεικόνα περιγράφει το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί χαρακτήρες στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχούν με σειρά σε **I.** Μηχανή, **II.** Σε πεζό, **III** σε πτώση από ύψος, **IV** σε αυτοκίνητο και **V** σε ποδήλατο. Οι στατιστικά σημαντικές σχέσεις σημειώνονται με μια οριζόντια γραμμή με υπερκείμενο αστερίσκο συνδέουσα το εκάστοτε ζεύγος. Τα ζεύγη I-III και III IV χαρακτηρίζονται με τιμή  $p = 0.014$  και  $p = 0.005$  αντίστοιχα. **D.** Η υποεικόνα περιγράφει την ηλικιακή σχέση των ασθενών σε συνάρτηση με τα χρόνια συνυπάρχοντα νοσήματα. Οι λατινικοί χαρακτήρες στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχούν με σειρά σε **I.** κανένα νόσημα, **II.** Κατάθλιψη υπό αντικαταθλιπτικά, **III** υπέρταση υπό αγωγή. Το ζεύγος I-II χαρακτηρίζεται με τιμή  $p = 0.00001$ .

Για την εγκεφαλική λειτουργία μέσα από την παράμετρο της GCS, αναμενόμενα και αυτή, επηρεάστηκε από την ανάγκη νοσηλείας, από τους συνδυασμούς φύλου/είδους τραυματισμού και φύλου/ είδους/νοσηλεία/ μέσου τραυματισμού, παρά τη μη εμφάνιση στατιστικής σημαντικότητας για κάθε μια παράμετρο μόνη της, παράδοξο. Επίσης εξαρτήθηκε από το συνολικό αριθμό κακώσεων καθώς και από την ύπαρξη συνοδών κακώσεων. Αν και η πλειοψηφία των μετεχόντων διατήρησε επίπεδα GCS στο 15, οι ελάχιστοι που είχαν έκπτωση της GCS ανήκαν όλοι στην ομάδα μελέτης (case) και ήταν οι σοβαρότερα τραυματισμένοι. οι στατιστικά σημαντικές σχέσεις βρέθηκαν ανάμεσα στους άνδρες που ήταν πεζοί και παρασύρθηκαν (MEAN 11 GCS)  $p=0.002$  και των ανδρών οι οποίοι είχαν πέσει από ύψος  $p=0.038$  έναντι των ανδρών με τροχαίο με μηχανή. Σε κάπως καλύτερη κατάσταση βρέθηκαν όσοι είχαν πέσει από ύψος, ενώ οι μοτοσυκλετιστές εμφάνισαν τη λιγότερο, αλλά επηρεασμένη, κάτω του 15, κλίμακα Γλασκόβης. Επίσης, στατιστικά σημαντική διαφορά υπήρξε ανάμεσα στην ύπαρξη συνοδών κακώσεων και μη, αλλά και στο συνολικό αριθμό των κακώσεων. Διαφορά με  $p<0.05$  υπήρξε μεταξύ της ομάδας που είχε μία κάκωση και τρεις κακώσεις  $p=0.003$ , καθώς και δύο κακώσεις και τρεις  $p=0.047$ .

Η παλμική οξυμετρία, κορεσμός αίματος, έδειξε σημαντικότητα για το συνδυασμό φύλου/ αιτίας, συνοδών κακώσεων και συνολικού αριθμού κακώσεων. Το φύλο από μόνο του δεν βρέθηκε να επηρεάζει την παράμετρο. Για τα υπόλοιπα ζωτικά δεν υπήρξαν ειδικές παρατηρήσεις πέραν από τα επίπεδα της διαστολικής πίεσης που ξεχώρισαν και αυτά κυρίως για τη νοσηλεία ή μη. Οι γυναίκες είχαν μικρότερη διαστολική πίεση καθώς και οι νοσηλευόμενοι, πληροφορία όμως και αυτή αναμενόμενη. Η παρακάτω εικόνα περιγράφει τη διαμόρφωση και τις στατιστικά σημαντικές σχέσεις που αναπτύχθηκαν στα αντίστοιχα πεδία ενδιαφέροντος.

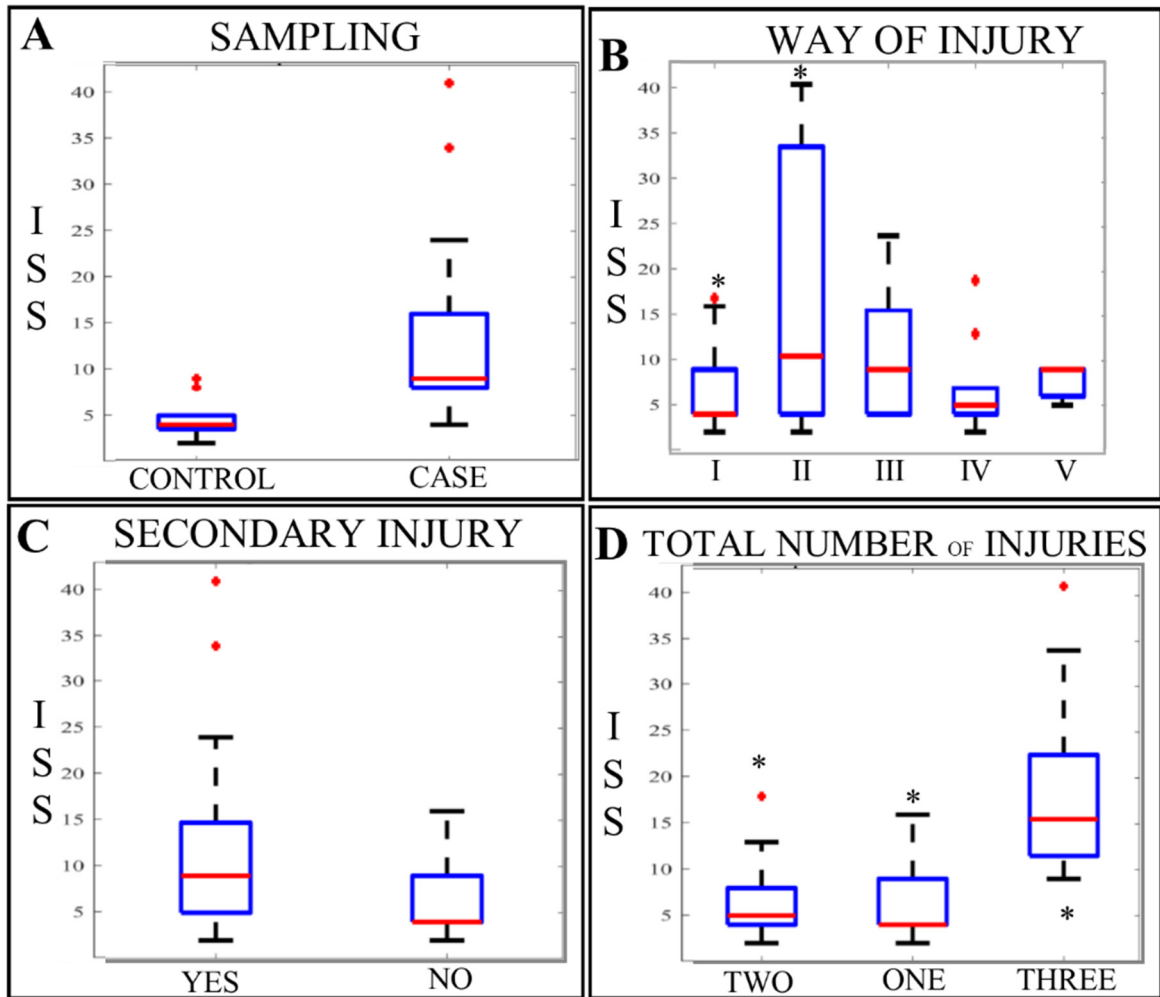


**Εικόνα 28. Η μεταβολή του κορεσμού του αίματος με παλμική οξυμετρία κατά τα την εξέταση του τραύματος.** **A.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY) και την ύπαρξή (YES) ή την απουσία (NO) τους. Η σχέση ανάμεσά τους χαρακτηρίστηκε από τιμή  $p=0.024$  **B.** Η υποεικόνα αφορά το συνδυασμό φύλου και αιτίας τραυματισμού. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά: **I.** Άνδρες με τροχαίο (MALE CRASH), **II.** Γυναίκες με τροχαίο (FEMALE CRASH), **III.** Γυναίκες με πτώση (FEMALE FALL), **IV.** Άνδρες με πτώση (MALE FALL). Το ζεύγος που εμφάνισε στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα ήταν το I-IV με τιμή  $p=0.048$ . **C.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό κακώσεων σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά: **I.** άνδρες με δύο κακώσεις (MALE TWO), **II.** άνδρες με μία κάκωση (MALE ONE), **III.** άνδρες με τρεις και άνω κακώσεις (MALE THREE), **IV.** γυναίκες με μία κάκωση (FEMALE ONE), **V.** γυναίκες με δύο κακώσεις (FEMALE TWO) **VI** γυναίκες με τρεις και άνω κακώσεις (FEMALE THREE). Τα ζεύγη που εμφάνισαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώνονται με (\*) και ήταν το II με τα I  $p=0.026$ , III  $p=0.011$ , και V  $p=0.014$  και το ζεύγος IV-V  $p=0.002$  το οποίο σημειώνεται με διπλό αστερίσκο (\*\*). **D.** Η υποεικόνα αφορά τις χρόνιες παθήσεις και τις καταστάσεις που καταγράφηκαν κατά την εξέταση του τραύματος. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά: **I.** υγιής-καμία νόσος (NO), **II** σακχαρώδης διαβήτης (DIABETES), **III** κατάθλιψη (DEPRESSION), **IV** διασωλήνωση (INTUBATION), **V** υπέρταση (HYPERTENSION). Το μόνο ζεύγος με αποτέλεσμα στατιστικά σημαντικό ήταν το I-II με τιμή  $p=0.00042$ .

Συνεχίζοντας με τα σκορ επιβίωσης, για τη λειτουργική κατάσταση και το RTS, βρέθηκαν λιγότες σημαντικές συγκρίσεις με κυριότερη τη σχέση του φύλου/ αιτίας/ μέσου τραυματισμού. Επίσης επηρεάστηκε, αναμενόμενα, από τις κακώσεις. Στον αντίποδα βρέθηκε το ISS, το οποίο εμφάνισε στατιστική σημαντικότητα για την πλειοψηφία των συγκρίσεων που πραγματοποιήθηκαν, γεγονός που ενισχύει τη βαρύτητά του ως κριτήριο και παράμετρο. Η μόνη βασική παράμετρος από την οποία έμεινε ανεπηρέαστο ήταν το φύλο και ελάχιστοι συνδυασμοί που το περιείχαν. Τέλος, για το συνδυαστικό σκορ TRISS, παρατηρήθηκε στατιστική σημαντικότητα όταν εξετάστηκαν συγκρίσεις που αφορούσαν κοινά πεδία των RTS και ISS, ειδικότερα όσα περιλάμβαναν το μηχανισμό τραυματισμού, το μέσο.

Επιπλέον, οι συγκρίσεις με κριτήριο σχετικό με τον αριθμό των κακώσεων, τα χρόνια νοσήματα και τις φαρμακευτικές αγωγές απέδωσαν στην πλειοψηφία των βιολογικών παραμέτρων της ενότητας σχέσεις σημαντικότητας, αποδεικνύοντας, αναμενόμενα και αυτές, ότι επηρεάζουν τους τραυματίες και την κατάστασή τους. Η παρακάτω εικόνα παρουσιάζει ενδεικτικά τα πιο σημαντικά πεδία αναφορικά με τη μεταβολή του ISS κατ' επιλογή, δεδομένου ότι από τα τρία σκορ ήταν εκείνο το οποίο συγκέντρωσε τα περισσότερα στατιστικά αποτελέσματα (**Εικόνα 29**).





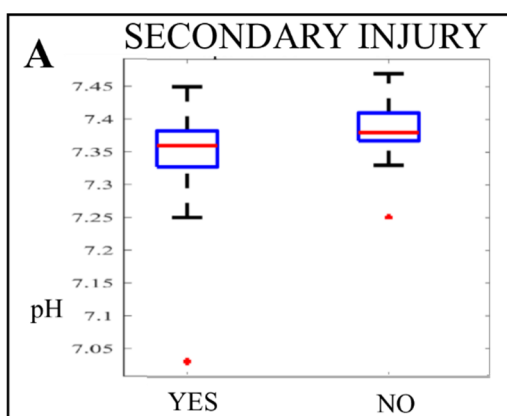
**Εικόνα 29. Η μεταβολή του ISS κατά την εξέταση των χαρακτηριστικών του τραυματισμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά τη διαλογή του τραύματος και τη διάκριση των ασθενών σε ελέγχου και μελέτης, μεταξύ των οποίων υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή  $p=0.002$ . **Β.** Η υποεικόνα αφορά το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί χαρακτήρες στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχούν με σειρά σε **I**. Μηχανή, **II**. Σε πεζό, **III** σε πτώση από ύψος, **IV** σε αυτοκίνητο και **V** σε ποδήλατο. Στατιστικά σημαντική σχέση υπήρξε για το ζεύγος I-II το οποίο σημείωσε τιμή  $p=0.002$ . **Γ.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY) και την ύπαρξή (YES) ή την απουσία (NO) τους. Η σχέση ανάμεσά τους χαρακτηρίστηκε από τιμή  $p=0.0006$ . **Δ.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό των κακώσεων και τις στατιστικά σημαντικές διαφορές που αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες. Οι ομάδες κατά σειρά αφορούν δύο (TWO), έναν (ONE) και τρεις (THREE) διαγνώσεις τραυματισμών. Οι στατιστικά σημαντικές σχέσεις αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες των τριών τραυματισμών (υποκείμενος αστερίσκος) με τις ομάδες του ενός και των δύο τραυματισμών (υπερκείμενοι αστερίσκοι) με αντίστοιχες τιμές  $p=6*10^{-8}$  και  $p=6*10^{-5}$ .

### 13.1.2. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ-ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Η εξέταση των αερίων αίματος αποτελεί έναν άμεσο τρόπο εκτίμησης της λειτουργικής κατάστασης του πάσχοντα οργανισμού, τραυματία ή μη. Για τη μελέτη, εξυπηρετήσε ως

πηγή αξιολόγησης της οξεοβασικής ισορροπίας και μεταβολικής κατάστασης. Και σε αυτήν την ενότητα, διατηρήθηκαν τα βασικά πεδία συγκρίσεων και οι συνδυασμοί τους.

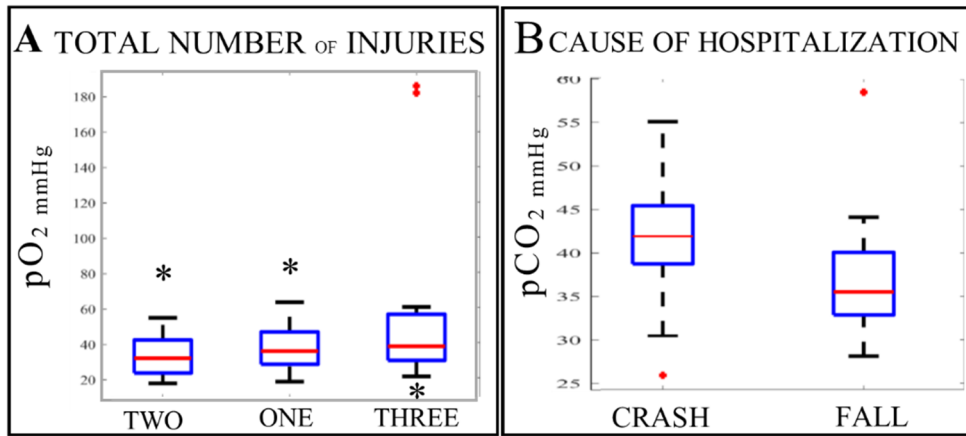
Η πρώτη παράμετρος των αερίων, το pH, εμφάνισε στατιστική συσχέτιση με το πεδίο των κακώσεων, τον αριθμό και τις συνοδές κακώσεις, δηλαδή με πεδία που περιγράφουν το είδος και την έκταση του τραύματος, επίσης αναμενόμενο αποτέλεσμα μιας και η διαταραχή της λειτουργίας είναι επακόλουθο της ανατομικής βλάβης. Όσοι είχαν πολλαπλές κακώσεις εμφάνισαν και εκτροπή της ισορροπίας τους προς την οξέωση. Παρέμεινε δε ανεπηρέαστο όσον αφορά τα βασικά πεδία ταξινόμησης φύλο, αιτία, νοσηλεία, μέσο τραυματισμού. Η εικόνα που ακολουθεί καταδεικνύει τη μεταβολή του pH όταν εμφανίζονται πέραν της μίας κάκωσης (**Εικόνα 30**).



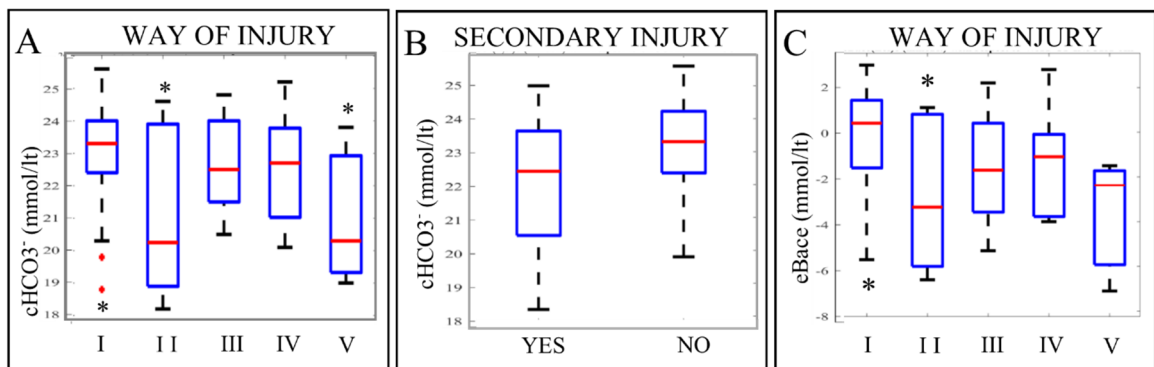
**Εικόνα 30** Η συμπεριφορά της έκτασης του τραυματισμού στον πληθυσμό μέσα από την εξέταση των συνοδών κακώσεων. Η υποεικόνα A αφορά τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY) και την ύπαρξή (YES) ή την απουσία (NO) τους. Η σχέση ανάμεσά τους χαρακτηρίστηκε από τιμή  $p=0.010$ .

Σχετικά με την οξυγόνωση του αίματος και τις μερικές πιέσεις των αερίων CO<sub>2</sub> και O<sub>2</sub>, ο αερισμός (επίπεδα CO<sub>2</sub>) βρέθηκε να έχει συσχέτιση με την αιτία του τραυματισμού και ειδικότερα, να υποδηλώνει ότι οι τραυματίες από τροχαίο αέριζαν λιγότερο ( μεγαλύτερο CO<sub>2</sub> στο τροχαίο από την πτώση). Επίσης και η μερική πίεση του οξυγόνου είχε παρόμοια συμπεριφορά στα αντίστοιχα πεδία των διαγνώσεων και των κακώσεων (**Εικόνα 31**).

Για τις υπόλοιπες παραμέτρους της οξεοβασικής ισορροπίας υπήρξε συσχέτιση και αυτών με το είδος των κακώσεων και τον τρόπο με τον οποίο συνέβη ο τραυματισμός. Τα διττανθρακικά και το έλλειμα βάσης βρέθηκαν οξεωτικά περισσότερο στους πεζούς με παράσυρση. Ωστόσο, για το σύνολο των συγκρίσεων δεν προέκυψαν στην πλειοψηφία τους σημαντικές παρατηρήσεις (**Εικόνα 32**).

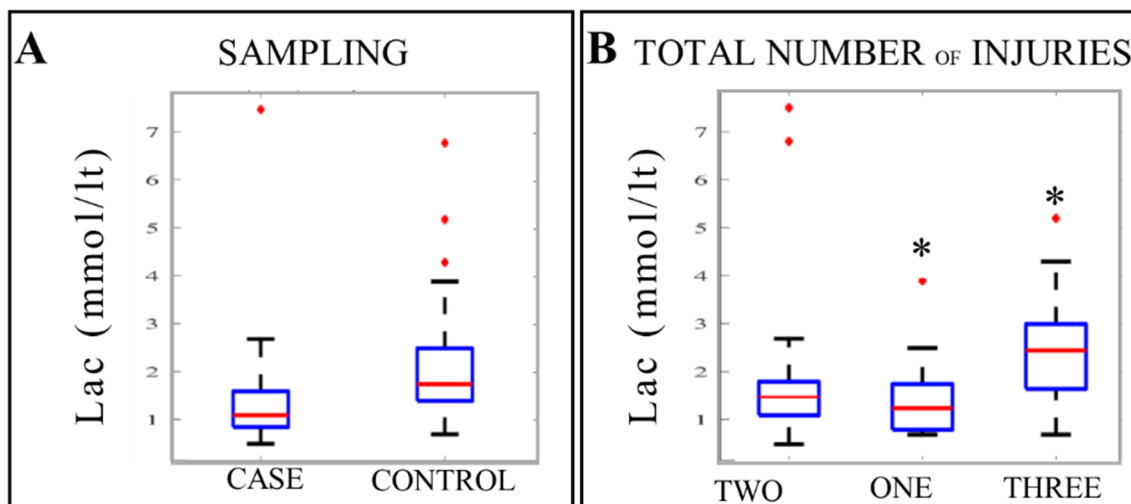


**Εικόνα 31. Η συμπεριφορά των μερικών πιέσεων των αερίων αίματος και τα πεδία στα οποία εμφάνισαν στατιστικά σημαντική συμπεριφορά. Α.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό των κακώσεων και τις στατιστικά σημαντικές διαφορές που αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες. Οι ομάδες κατά σειρά αφορούν δύο (TWO), έναν (ONE) και τρεις (THREE) διαγνώσεις τραυματισμών. Οι στατιστικά σημαντικές σχέσεις αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες των τριών τραυματισμών (υποκείμενος αστερίσκος) με τις ομάδες του ενός και των δύο τραυματισμών (υπερκείμενοι αστερίσκοι) με αντίστοιχες τιμές  $p=0.032$  και  $p=0.047$ . **Β.** Η υποεικόνα αφορά την αιτία τραυματισμού τροχαίο (CRASH) ή πτώση από ύψος (FALL) του πληθυσμού. Μεταξύ των ομάδων σημειώθηκε στατιστικά σημαντική σχέση με τιμή  $p=0.040$ .



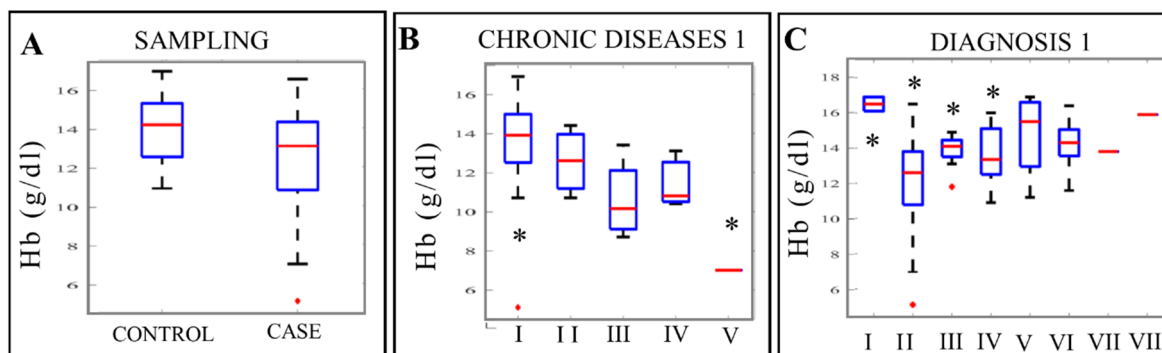
**Εικόνα 32 Η μεταβολή των παραγόντων οξεοβασικής ισορροπίας διττανθρακικών και ελλείμματος βάσης στον τραυματία πληθυσμό. Α.** Η υποεικόνα αφορά τα διττανθρακικά και το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί χαρακτήρες στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχούν με σειρά σε **I.** Μηχανή, **II.** Σε πεζό, **III** σε πτώση από ύψος, **IV** σε αυτοκίνητο και **V** σε ποδήλατο. Στατιστικά σημαντική σχέση υπήρξε για τα ζεύγη I-V (υπερκείμενος αστερίσκος I, υποκείμενος αστερίσκος V) το οποίο σημείωσε τιμή  $p=0.039$ , και I-II V (υπερκείμενος αστερίσκος I, υποκείμενος αστερίσκος V) το οποίο σημείωσε τιμή  $p=0.0098$ . **Β.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY) και την ύπαρξή (YES) ή την απουσία (NO) τους. Η σχέση ανάμεσά τους χαρακτηρίστηκε από τιμή  $p=0.019$ . **Κ.** Η υποεικόνα αφορά το έλλειμμα βάσης και το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί χαρακτήρες στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχούν με σειρά σε **I.** Μηχανή, **II.** Σε πεζό, **III** σε πτώση από ύψος, **IV** σε αυτοκίνητο και **V** σε ποδήλατο. Στατιστικά σημαντική σχέση υπήρξε για τα ζεύγη I-V (υπερκείμενος αστερίσκος I, υποκείμενος αστερίσκος V) το οποίο σημείωσε τιμή  $p=0.039$ , και I-II V (υπερκείμενος αστερίσκος I, υποκείμενος αστερίσκος V) το οποίο σημείωσε τιμή  $p=0.015$ .

Παράλληλα κινήθηκε και το γαλακτικό οξύ, με το μεγαλύτερο μεταβολικό στρες να το εμφανίζουν πάλι οι πεζοί με τους πεπτωκότες να ακολουθούν ελάχιστα πιο κάτω. Συνολικά δε, όσοι χρειάστηκαν νοσηλεία εμφάνισαν αύξηση στα επίπεδα του γαλακτικού οξέος. Επίσης, αύξηση στα επίπεδα του γαλακτικού εμφάνισαν όσοι είχαν και συνοδές κακώσεις, αύξηση που απέδωσε στατιστική σημαντικότητα (**Εικόνα 33**).



**Εικόνα 33 Η συμπεριφορά του γαλακτικού οξέος στον τραυματία πληθυσμό. Α.** Η υποεικόνα αφορά το γαλακτικό οξύ (Lac) στο αέριο αίματος, τη διαλογή του τραύματος και τη διάκριση των ασθενών σε ελέγχου και μελέτης, μεταξύ των οποίων υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή  $p=0.030$ . **Β.** Η υποεικόνα αφορά το γαλακτικό και το συνολικό αριθμό των κακώσεων και τις στατιστικά σημαντικές διαφορές που αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες. Οι ομάδες κατά σειρά αφορούν δύο (TWO), έναν (ONE) και τρεις (THREE) διαγνώσεις τραυματισμών. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα των τριών τραυματισμών με την ομάδα του ενός τραυματισμών με τιμή  $p=0.0003$ .

Μέσα στις εξέταση των αερίων συμπεριλαμβάνεται και ο προσδιορισμός της αιμοσφαιρίνης, παράμετρο που μετρήθηκε και στη γενική αίματος. Για τις μετρήσεις που αφορούν το αέριο αίματος, η αιμοσφαιρίνη απέδωσε στις συγκρίσεις που έγιναν τιμές επί το πλείστον στατιστικά σημαντικές για το φύλο και τη διαλογή και για την πλειοψηφία των συνδυασμών διάγνωσης και κακώσεων. Παρέμεινε ανεπηρέαστη στατιστικά από το είδος, την αιτία και το μέσο του τραυματισμού. Οι αντίστοιχες τιμές, που θα σχολιαστούν στην ενότητα των αιματολογικών παρατηρήσεων, δεν εμφάνισαν πλήρη ταύτιση σημαντικότητας, ωστόσο σε γενικές γραμμές δεν παρουσίασαν μεγάλη απόκλιση. Παρά ταύτα, η αιμοσφαιρίνη αποτέλεσε μία από τις παραμέτρους με τα περισσότερα στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα (**Εικόνα 34**).



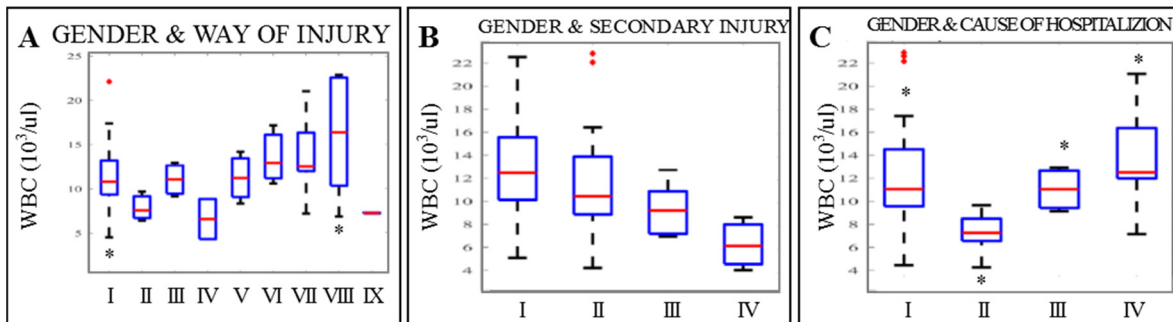
**Εικόνα 34 Η συμπεριφορά της αιμοσφαιρίνης, μετρημένη στο αέριο αίματος, κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά τη διαλογή του τραύματος και τη διάκριση των ασθενών σε ελέγχου και μελέτης, μεταξύ των οποίων υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή  $p=0.005$ . **Β.** Η υποεικόνα αφορά την ύπαρξη χρόνιων νοσημάτων ή καταστάσεων που ήταν παρούσες κατά την προσέλευση του τραυματία. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν σε **I.** Καμία νόσο-κατάσταση **II.** σακχαρώδης διαβήτης **III.** Κατάθλιψη **IV** διασωλήνωση **V.** Υπέρταση. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο I-V με τιμή  $p=0.024$ . **Κ.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση DIAGNOSIS 1. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν σε **I.** Έγκαιμα **II.** κάταγμα **III.** Κρανιοεγκεφαλική κάκωση **IV.** Διάστρεμμα **V.** Θλάσεις **VI.** Θλαστικά τραύματα **VII.** Έγκαιμα τριβής, **VIII.** Εξάρθρωμα. Στατιστικά σημαντικές σχέσεις αναπτύχθηκαν ανάμεσα στο I με τα II, III και IV με αντίστοιχες τιμές  $p=0.026$ ,  $p=0.007$  και  $p=0.026$ .

### 13.1.3. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Η γενική αίματος αποτελεί μια από τις βασικές εξετάσεις που διενεργούνται σε περίπτωση τραυματισμού. Παρά τις πολλές παραμέτρους που περιλαμβάνει, στην κλινική πράξη σημασία έχουν τα λευκά αιμοσφαίρια και ο τύπος τους, ο αιματοκρίτης με την αιμοσφαιρίνη και τα αιμοπετάλια. Στο σημείο αυτό παρατίθενται οι παρατηρήσεις που προέκυψαν από τη σύγκριση τιμών αναφορικά με τα πεδία των ποιοτικών μεταβλητών.

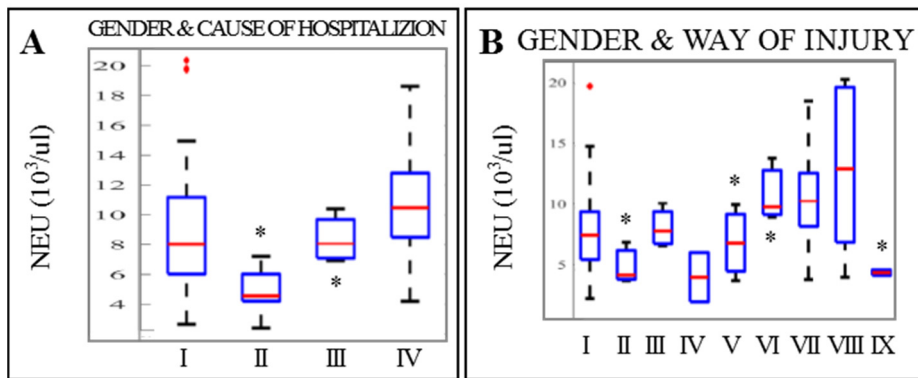
Για τις συγκρίσεις στο σύνολό τους, ο αριθμός των λευκών αιμοσφαιρίων παρουσίασε στατιστικό θετικό αποτέλεσμα για τα πεδία που αφορούν το φύλο, το συνδυασμό φύλου/αιτίας νοσηλείας, φύλου/ μέσου τραυματισμού, αλλά και συνδυασμών που αφορούν τις κακώσεις και το πλήθος τους. Έτσι, υψηλότερο αριθμό λευκών αιμοσφαιρίων είχαν όσοι τελικά χρειάστηκαν νοσηλεία κυρίως οι άνδρες σε σχέση με το φύλο και αυτοί που είχαν πέσει από ύψος. Ωστόσο, στατιστικά σημαντική διαφορά παρουσίασαν οι γυναίκες που είχαν τροχαίο σε σχέση με αυτές που έπεσαν καθώς επίσης και με τους άνδρες που είχαν τροχαίο ή έπεσαν. Οι άνδρες μεταξύ τους δεν παρουσίασαν στατιστική διαφορά για τον αριθμό των λευκών. Όσον αφορά το μέσο τραυματισμού, οι άνδρες με μηχανή είχαν

μικρότερη στατιστικά σημαντική όμως αύξηση των λευκών αιμοσφαιρίων από αυτήν για τους αυτοκινητιστές. Συμπληρωματικά, στατιστικά σημαντική αύξηση των λευκών εμφάνισαν και όσοι είχαν συνοδές κακώσεις. Γενικά, στο σύνολό της, η παράμετρος του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων και η αύξησή της σηματοδοτεί τραυματισμό και σχετίζεται τόσο με την έκταση όσο και με τη βαρύτητα, δείχνοντας μια προτίμηση περισσότερο για τον ανδρικό πληθυσμό (**Εικόνα 35**).



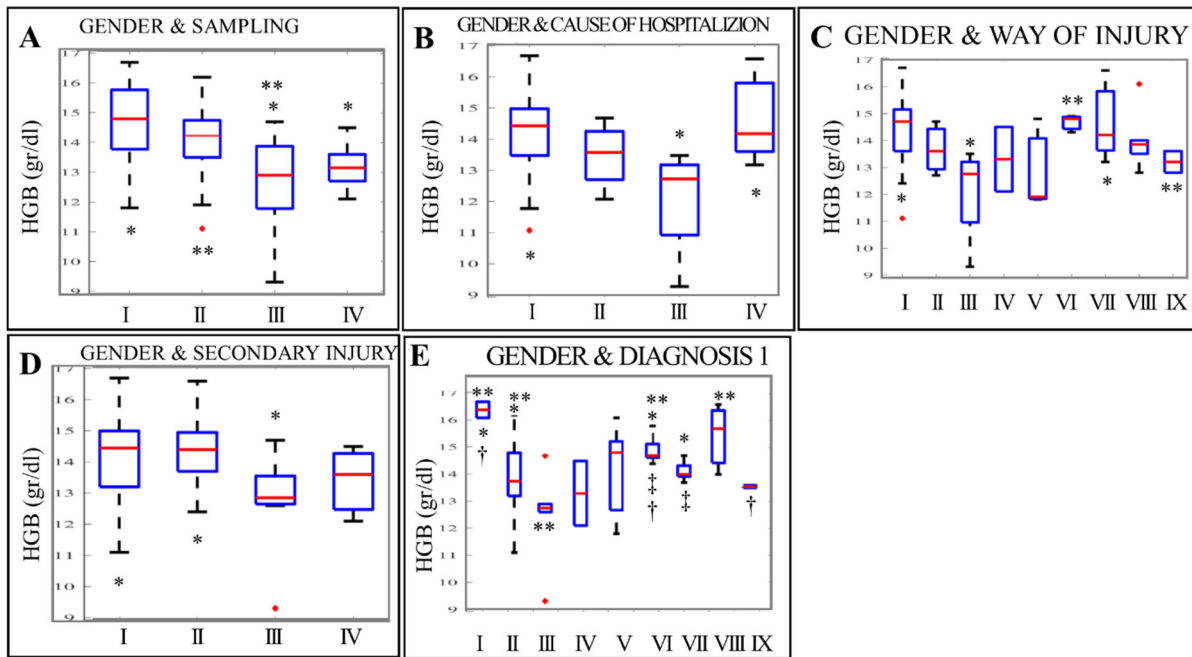
**Εικόνα 35 Η μεταβολή του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων κατά την αιματολογική εξέταση των τραυματιών.** **A.** Η υποεικόνα αφορά το μέσον του τραυματισμού σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αφορούν κατά σειρά τις ομάδες **I.** άνδρες με μηχανή **II.** γυναίκες πεζοί **III.** γυναίκες με πτώση **IV.** Γυναίκες με αυτοκίνητο **V.** Άνδρες πεζοί, **VI.** Άνδρες με ποδήλατο, **VII.** Άνδρες με πτώση από ύψος, **VIII.** Άνδρες με αυτοκίνητο, **IX.** Γυναίκες με μηχανή. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο I-VIII με τιμή  $p=0.021$ . **B.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αφορούν κατά σειρά **I.** Άνδρες με παρουσία συνοδών κακώσεων **II.** Άνδρες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων **III.** Γυναίκες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων **IV.** Γυναίκες με παρουσία συνοδών κακώσεων. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο I-III με τιμή  $p=0.034$  και στο I-IV με τιμή  $p=0.014$ . **C.** Η υποεικόνα αφορά την αιτία της νοσηλείας σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες σειρά **I.** Άνδρες με τροχαίο **II.** Γυναίκες με τροχαίο **III.** Γυναίκες με πτώση **IV.** Άνδρες με πτώση. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο II-I με τιμή  $p=0.006$ , στο II-III με τιμή  $p=0.008$  και στο II-IV με τιμή  $p=0.002$

Η αύξηση αυτή, σε όλες τις περιπτώσεις πραγματοποιείται με αλλαγή του τύπου των λευκών, δηλαδή άνοδο των ουδετερόφιλων και παράλληλη πτώση των λεμφοκυττάρων. Ωστόσο, η μεταβολή αυτή του τύπου δεν είχε την ίδια συμπεριφορά αναφορικά με τις συγκρίσεις που βγήκαν στατιστικά σημαντικές για το συνολικό αριθμό. Εκεί που εμφάνισε ο αριθμός των ουδετερόφιλων στατιστική σημασία ήταν η παρουσία στη διάγνωση κακώσεων που αφορούν σπλάγχνα, συμπαγή όργανα με τη μορφή είτε ρήξης είτε θλάσης καθώς επίσης και στον αριθμό των τραυματισμών. Η μείωση των λεμφοκυττάρων ακολούθησε αντίστοιχη συμπεριφορά (**Εικόνα 36**).



**Εικόνα 36 Η μεταβολή του τύπου των λευκών αιμοσφαιρίων κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά την αιτία της νοσηλείας σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες σειρά **I.** Άνδρες με τροχαίο **II.** Γυναίκες με τροχαίο **III.** Γυναίκες με πτώση **IV.** Άνδρες με πτώση. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο II-III με τιμή  $p=0.025$ . **Β.** Η υποεικόνα αφορά το μέσον του τραυματισμού σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αφορούν κατά σειρά τις ομάδες **I.** άνδρες με μηχανή **II.** γυναίκες πεζοί **III.** γυναίκες με πτώση **IV.** Γυναίκες με αυτοκίνητο **V.** Άνδρες πεζοί, **VI.** Άνδρες με ποδήλατο, **VII.** Άνδρες με πτώση από ύψος, **VIII.** Άνδρες με αυτοκίνητο, **IX.** Γυναίκες με μηχανή. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα VI με τις II με τιμή  $p=0.035$ . V με τιμή  $p=0.046$  και IX με τιμή  $p=0.035$

Μια άλλη βασική, αν όχι η βασικότερη, παράμετρος του αίματος για το τραύμα, είναι η αιμοσφαιρίνη και ο αιματοκρίτης, στοιχεία που χαρακτηρίζουν την ερυθροκυτταρική σειρά. Για τον αιματοκρίτη, παρά το ότι έχει άμεση σύνδεση με την αιμοσφαιρίνη οι συγκρίσεις στο σύνολό τους δεν έφεραν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα με στατιστική σημαντικότητα. Αντιθέτως, η αιμοσφαιρίνη ήταν αυτή που συγκέντρωσε τις περισσότερες στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις. Έτσι, η αιμοσφαιρίνη βρέθηκε να έχει στατιστική αξία για τα πεδία του φύλου καθώς και της πλειοψηφίας των συνδυασμών του φύλου με τα υπόλοιπα πεδία, όπως της ανάγκης νοσηλείας, της αιτίας του τραυματισμού, του μέσου και των κακώσεων, των συνοδών κακώσεων, των διαγνώσεων (είδος και αριθμός) ακόμα και στα πεδία των χρόνιων νοσημάτων και φαρμακευτικών αγωγών. Το εύρημα χαρακτηρίζεται ως αναμενόμενο με ιδιαίτερη αξία, το οποίο βρίσκει ευρεία εφαρμογή στη διαχείριση των τραυματιών και τις ανάγκες τους για αίμα, σημείο πρόληψης και πρόβλεψης εξέλιξης καταστάσεων. Αξίζει να αναφερθεί ότι αθροιστικά για τις δύο μετρήσεις της αιμοσφαιρίνης, μια από το αέριο και μια από τη γενική αίματος, η παράμετρος αυτή συγκέντρωσε τις περισσότερες στατιστικές σημαντικότητες με μια ταύτιση αρκετά μεγάλη, μόνο 7 από τα 40 πεδία συγκρίσεων έδωσαν και τα δύο μη στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, που κυρίως είχαν να κάνουν με το μέσο του τραυματισμού, ποδήλατο, μηχανή, αυτοκίνητο κλπ. (**Εικόνα 37**).



**Εικόνα 37 Η συμπεριφορά της αιμοσφαιρίνης κατά την αιματολογική εξέταση του τραυματία πληθυσμού.** **A.** Η υποεικόνα αφορά την διαλογή του πληθυσμού σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες σειρά I. Άνδρες ομάδας ελέγχου (CONTROL) II. Άνδρες ομάδας μελέτης (CASE) III. Γυναίκες ομάδας μελέτης (CASE) IV. Γυναίκες ομάδας ελέγχου (CONTROL). Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο I (υποκείμενος \*) με το III και το IV (υπερκείμενος αστερίσκος \*) με τιμή  $p=0.015$  και στο III-IV με τιμή  $p=0.032$  και το II (υποκείμενος διπλός αστερίσκος \*\*) με το III (υπερκείμενος διπλός αστερίσκος \*\*) με τιμή  $p=0.035$ . **B.** Η υποεικόνα αφορά την αιτία της νοσηλείας σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες σειρά I. Άνδρες με τροχαίο II. Γυναίκες με τροχαίο III. Γυναίκες με πτώση IV. Άνδρες με πτώση. Στατιστικά σημαντική σχέση (\*) αναπτύχθηκε ανάμεσα στο III-I με τιμή  $p=0.003$ . και το III-IV με τιμή  $p=0.027$ . **C.** Η υποεικόνα αφορά το μέσον του τραυματισμού σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αφορούν κατά σειρά τις ομάδες I. άνδρες με μηχανή II. γυναίκες πεζοί III. γυναίκες με πτώση IV. Γυναίκες με αυτοκίνητο V. Άνδρες πεζοί, VI. Άνδρες με ποδήλατο, VII. Άνδρες με πτώση από ύψος, VIII. Άνδρες με αυτοκίνητο, IX. Γυναίκες με μηχανή. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα III (\*) με τις VII και I με αντίστοιχες τιμές  $p=0.027$  και  $p=0.003$  και στην ομάδα VI (\*\*) και IX με τιμή  $p=0.031$  **D.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αφορούν κατά σειρά I. Άνδρες με παρουσία συνοδών κακώσεων II. Άνδρες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων III. Γυναίκες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων IV. Γυναίκες με παρουσία συνοδών κακώσεων. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο III-I με τιμή  $p=0.021$  και στο II-II με τιμή  $p=0.003$ . **E.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση σε συνάρτηση με το φύλο (GENDER & DIAGNOSIS I). Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά I. Άνδρες με έγκαυμα, II. Άνδρες με κάταγμα, III. Γυναίκες με κάταγμα, IV. Γυναίκες με κρανιοεγκεφαλική κάκωση V. Άνδρες με διάστρεμμα VI. Άνδρες με θλαστικό τραύμα, VII. Άνδρες με κρανιοεγκεφαλική κάκωση, VIII. Άνδρες με θλάσεις, IX. Γυναίκες με διάστρεμμα. Στατιστικά σημαντικές σχέσεις αναπτύχθηκαν ανάμεσα: στην ομάδα I (\*) και τις ομάδες II ( $p=0.010$ ) VI ( $p=0.017$ ) και VII ( $p=0.0008$ ), στην ομάδα III(\*\*) και τις ομάδες I ( $p=0.025$ ), II ( $p=0.029$ ), VI ( $p=0.016$ ) VIII ( $p=0.039$ ), στην ομάδα IX (†) και τις ομάδες I ( $p=0.011$ ) και VI ( $p=0.019$ ), καθώς και ανάμεσα στο ζεύγος των ομάδων VI-VII (‡) ( $p=0.027$ ).

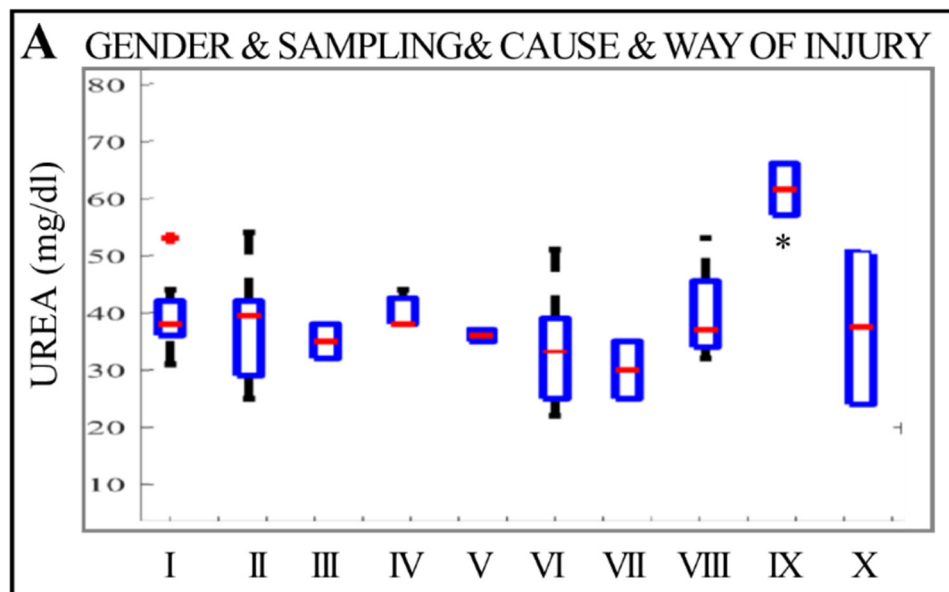


Για τα αιμοπετάλια, η βασική παράμετρος που χαρακτηρίζει την τρίτη κυτταρική σειρά είναι ο απόλυτος αριθμός τους. Για αυτήν λοιπόν την παράμετρο ίσχυσε ότι και για τον αιματοκρίτη. Δεν εμφανίστηκε κανένα αποτέλεσμα με  $p$ -value < του 0,05. Με άλλα λόγια, παρά το γεγονός ότι τα αιμοπετάλια είναι εξέχουσας σημασίας για την αιμόσταση και τον περιορισμό της έκτασης μιας αιμορραγίας και συνεκδοχικά για την έκβαση ενός περιστατικού, το τραύμα σε άμεσο χρόνο δεν έδειξε να επιφέρει μεταβολές τέτοιες που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως κριτήρια. Ωστόσο, είναι οφειλή να αναφερθεί ότι σε χρονίζον τραύμα και καταστάσεις φλεγμονής, μεταξύ άλλων, ο αριθμός μπορεί να ανέβει αρκετές φορές πάνω από το φυσιολογικό, έμμεσο σημείο ή συνέπεια τραυματισμού που λανθάνει ή διαλάθει.

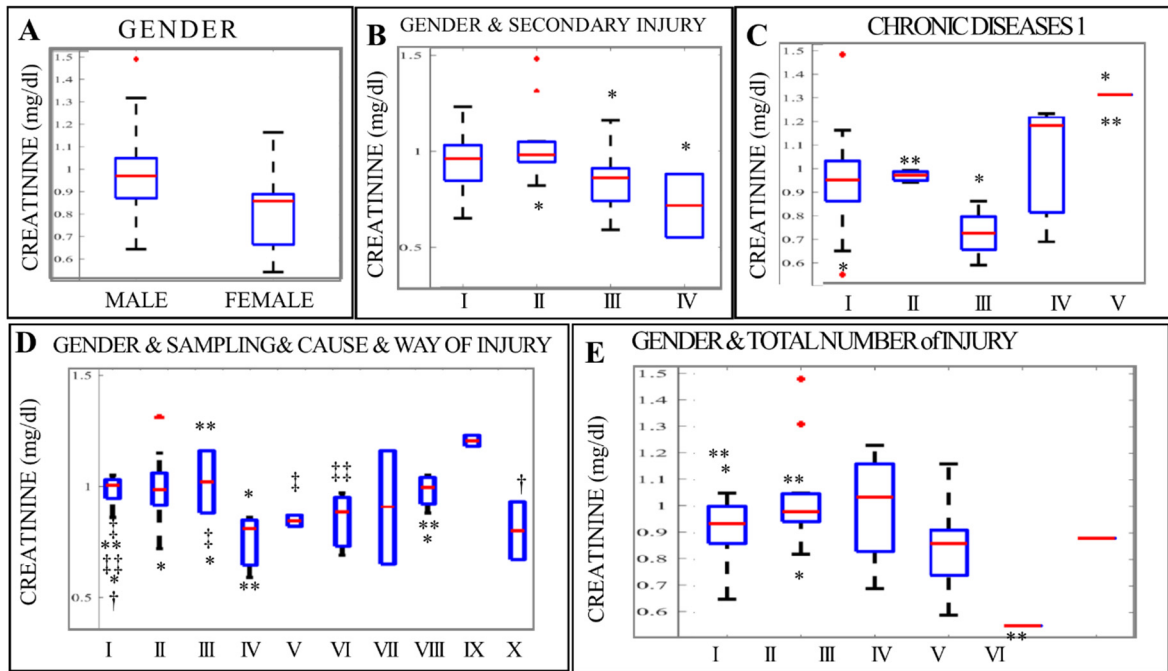
#### **13.1.4. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

Ο βασικός βιοχημικός έλεγχος σκοπεύει στην εκτίμηση της λειτουργίας των βασικών οργάνων, δηλαδή νεφρικής και ηπατικής, αλλά και στο μεταβολικό έλεγχο και ενζυμικής δραστηριότητας. Για τη νεφρική λειτουργία, μέσα από το πρίσμα της ουρίας και της κρεατινίνης, οι παρατηρήσεις που έγιναν απέδωσαν λιγοστά στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Η ουρία βρέθηκε να έχει στατιστική σημαντικότητα για το πεδίο της σύγκρισης του συνδυασμού φύλου, νοσηλείας, αιτίας και μέσου τραυματισμού καθώς επίσης και για δυο από τις συγκρίσεις που αφορούν τη διάγνωση και τις ανατομικές περιοχές κακώσεων σε συνάρτηση με το φύλο. Οι πεζοί τραυματίες με παράσυρση που νοσηλεύτηκαν εμφάνισαν στατιστικά σημαντική αύξηση της ουρίας έναντι των μαρτύρων της ίδια κατηγορίας. Γενικά το ποσοστό των συγκρίσεων που έδωσαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα ήταν περί το ένα δέκατο των συγκρίσεων που έγιναν στο συγκεκριμένο συνδυασμό. Για τα πεδία των διαγνώσεων απλά σημειώνεται ότι σε ελάχιστους συνδυασμούς κακώσεων εμφάνισε σημαντικότητα παρά το πλήθος των δυνατών συγκρίσεων που έγιναν, κάτι που έμμεσα δείχνει ότι η ουρία δεν επηρεάζεται σε πρώτο χρόνο και οξέως από το τραύμα. Για την κρεατινίνη, ακολούθησε και αυτή παρόμοια πορεία σημαντικότητας για το συνδυαστικό πεδίο που προαναφέρεται για την ουρία και σε κοινούς συνδυασμούς. Οι συνδυασμοί που αφορούσαν γυναίκες και άνδρες, καθώς και διαφορετικής βαρύτητας κάκωσης, πχ, χρήζουσας νοσηλείας ή όχι, υψηλής ενέργειας ή χαμηλής πχ, μηχανή τροχαίο πτώση από χαμηλό ύψος ήταν αυτοί που εμφάνισαν και αποτελέσματα στατιστικά σημαντικά και παραπλήσια με αυτά για την ουρία. Επίσης, και αναμενόμενα η κρεατινίνη και σε αυτήν τη δειγματοληψία προσδιορίστηκε με στατιστική σημαντικότητα

ως προς το φύλο, με τις γυναίκες να έχουν μικρότερη τιμή από των ανδρών (Εικόνα 38 και Εικόνα 39).



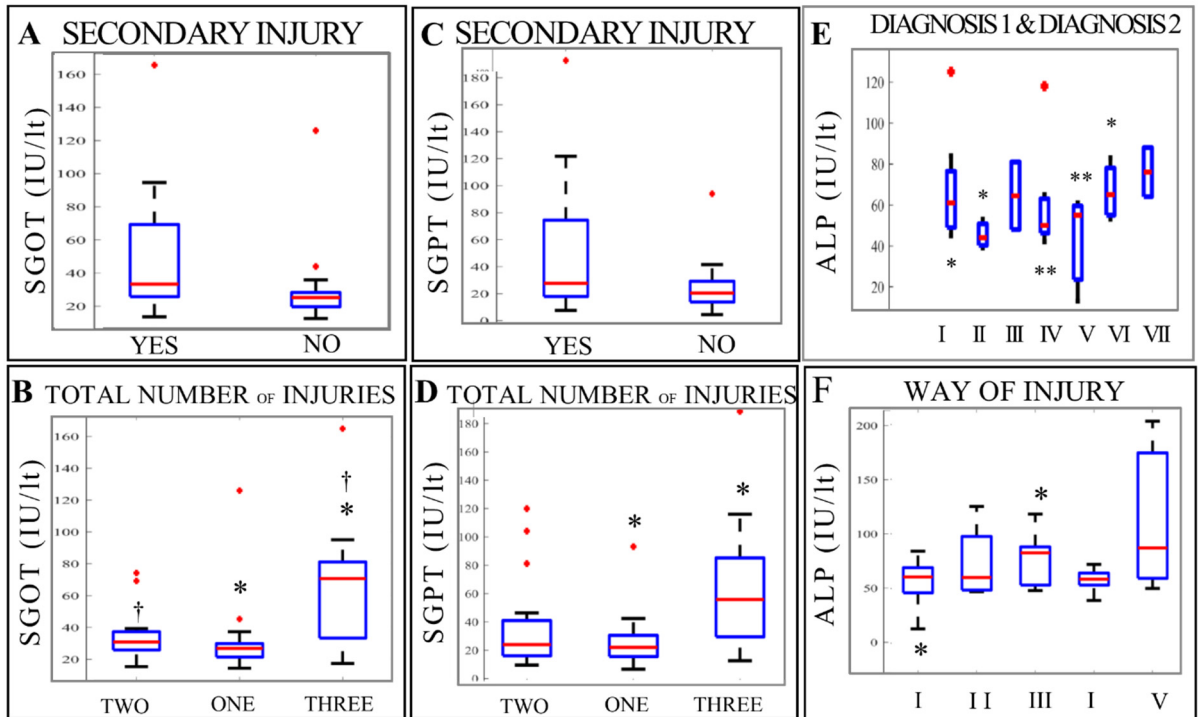
**Εικόνα 38.** Η μεταβολή της ουρίας κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού σε συνάρτηση με το φύλο, τη διαλογή, την αιτία και το μέσον του τραυματισμού. **A.** Η εικόνα αφορά τις διαφορές που αναπτύχθηκαν όταν εξετάστηκε συνδυαστικά ο πληθυσμός ως προς το φύλο & διαλογή & αιτία & μέσον τραυματισμού (gender & sampling & cause & injury). Οι λατινικοί χαρακτήρες αντιστοιχούν στους παρακάτω συνδυασμούς: **I** άνδρας-ελέγχου- τροχαίο- μηχανή **II** άνδρας-μελέτης- τροχαίο- μηχανή **III** γυναίκα-μελέτης-παράσυρση- πεζή, **IV** γυναίκα-μελέτης- πτώση-ύψος, **V** άνδρας-μελέτης- τροχαίο- ποδήλατο, **VI** άνδρας-μελέτης-πτώση-ύψος, **VII** άνδρας-μελέτης- τροχαίο- αυτοκίνητο, **VIII** άνδρας-ελέγχου- τροχαίο- αυτοκίνητο, **IX** άνδρας-μελέτης-παράσυρση-πεζός, **X** γυναίκα-ελέγχου- τροχαίο- μηχανή. Στατιστική σχέση με  $p < 0.05$  αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα IX (\*) με όλες τις υπόλοιπες ομάδες εκτός της X και με τιμές αντίστοιχα εντός παρένθεσης I ( $p=0.002$ ), II ( $p=0.003$ ), III ( $p=0.039$ ), IV ( $p=0.014$ ), V ( $p=0.031$ ), VI ( $p=0.016$ ), VII ( $p=0.042$ ), και VIII ( $p=0.042$ ).



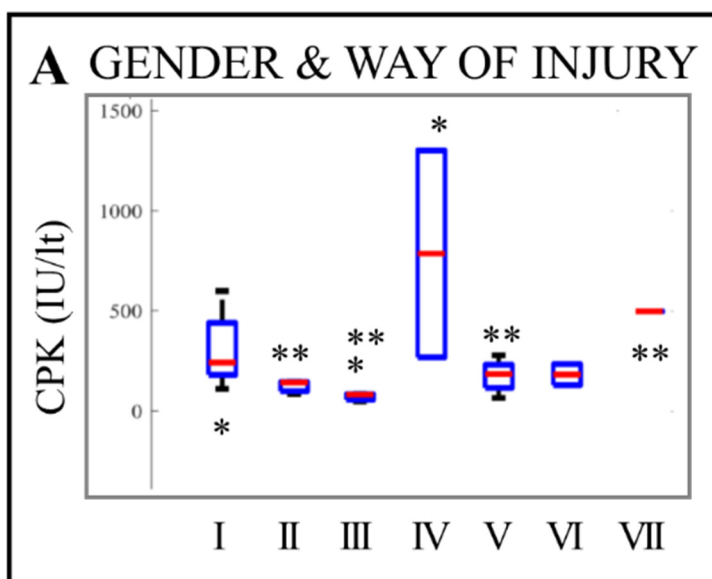
**Εικόνα 39.** Η μεταβολή της κρεατινίνης κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού στις παραμέτρους που εμφάνισαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. **A** Η υποεικόνα αφορά τη συμπεριφορά της κρεατινίνης αναφορικά με το φύλο. Οι άνδρες εμφάνισαν στατιστικά υψηλότερη τιμή κρεατινίνης από τις γυναίκες ( $p=0.012$ ). **B.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αφορούν κατά σειρά I. Άνδρες με παρουσία συνοδών κακώσεων II. Άνδρες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων III. Γυναίκες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων IV. Γυναίκες με παρουσία συνοδών κακώσεων. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο II-III με τιμή  $p=0.025$  και στο II-IV με τιμή  $p=0.031$ . **C.** Η υποεικόνα αφορά την ύπαρξη χρόνιων νοσημάτων ή καταστάσεων που ήταν παρούσες κατά την προσέλευση του τραυματία. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν σε **I.** Καμία νόσο-κατάσταση **II.** σακχαρώδης διαβήτης **III.** Κατάθλιψη **IV** διασωλήνωση **V.** Υπέρταση. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα I (\*) με τις ομάδες III με τιμή  $p=0.010$  και V με τιμή  $p=0.030$  καθώς και ανάμεσα στην ομάδα II (\*\*) και V  $p=0.007$ . **D.** Η υποεικόνα αφορά την εξέταση του πληθυσμού αναφορικά με την κρεατινίνη λαμβάνοντας υπόψη το συνδυασμό φύλου & διαλογής & αιτίας & μέσου τραυματισμού. (gender & sampling & cause & injury). Οι λατινικοί χαρακτήρες αντιστοιχούν στους παρακάτω συνδυασμούς: **I** άνδρας-ελέγχου- τροχαιο- μηχανή **II** άνδρας-μελέτης- τροχαιο- μηχανή **III** γυναίκα-μελέτης-πάρσωση- πεζή, **IV** γυναίκα-μελέτης-πτώση-ύψος, **V** άνδρας-μελέτης- τροχαιο- ποδήλατο, **VI** άνδρας-μελέτης-πτώση-ύψος, **VII** άνδρας-μελέτης- τροχαιο- αυτοκίνητο, **VIII** άνδρας-ελέγχου- τροχαιο- αυτοκίνητο, **IX** άνδρας-μελέτης-πάρσωση-πεζός, **X** γυναίκα-ελέγχου- τροχαιο- μηχανή. Στατιστική σχέση με  $p<0.05$  αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα IV (\*) με τις ομάδες I ( $p=0.004$ ), II ( $p=0.024$ ), III ( $p=0.025$ ), ανάμεσα στην ομάδα III(\*\*) με τις ομάδες IV ( $p=0.008$ ), VIII ( $p=0.019$ ), I ( $p=0.002$ ), ανάμεσα στην ομάδα V(‡) και τις ομάδες I ( $p=0.022$ ), και III ( $p=0.009$ ), ανάμεσα στην ομάδα VI(††) με την ομάδα I ( $p=0.021$ ), καθώς και ανάμεσα στην ομάδα X (†) με την ομάδα I ( $p=0.031$ ). **E.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό κακώσεων σε συνάρτηση με το φύλο. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά: **I.** άνδρες με δύο κακώσεις (MALE TWO), **II.** άνδρες με μία κάκωση (MALE ONE), **III.** άνδρες με τρεις και άνω κακώσεις (MALE THREE), **IV.** γυναίκες με μία κάκωση (FEMALE ONE), **V.** γυναίκες με δύο κακώσεις (FEMALE TWO) **VI** γυναίκες με τρεις και άνω κακώσεις (FEMALE THREE). Τα ζεύγη που εμφάνισαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώνονται με (\*\*) και ήταν το V με τα I ( $p=0.010$ ), II ( $p=0.016$ ) και το ζεύγος I-II ( $p=0.035$ ) το οποίο σημειώνεται με διπλό αστερίσκο (\*).

Σχετικά με την ηπατική λειτουργία, και τις τρανσαμινάσες τα αποτελέσματα ήταν χωρίς στατιστική σημαντικότητα όσον αφορά τα πεδία του φύλου, της νοσηλείας, της αιτίας, του μέσου και του είδους του τραυματισμού. Ωστόσο, σημαντικές διαφορές είχαν για το πεδίο των συνοδών κακώσεων και την ύπαρξή τους. Τόσο για τη SGOT όσο και για την SGPT οι τιμές του p-value κινήθηκαν σε παρόμοια αριθμητικά επίπεδα της τάξης του 0,01 και εξαρτήθηκε από την ανατομική θέση των κακώσεων, πχ σημαντική διαφορά όταν υπήρχαν κακώσεις που αφορούσαν τον κορμό, θώρακα και κοιλιά. Όσο μεγαλύτερος ήταν ο αριθμός των κακώσεων τόσο και η πιθανότητα να έχουν επηρεαστεί οι τρανσαμινάσες αυξανόταν. Για τις χολοστατικές τρανσαμινάσες, γGT δεν παρατηρήθηκε καμία στατιστικά σημαντική συσχέτιση στις συγκρίσεις που έγιναν. Όσο για την ALP, οι συγκρίσεις που απέδωσαν στατιστικό αποτέλεσμα με σημαντικότητα ήταν αυτές που ανήκαν στα χαρακτηριστικά του τραυματισμού (μέσο, αιτία, είδος και μορφή). Συγκεκριμένα ένα σημείο που φάνηκε στατιστική διαφορά ήταν η μεγαλύτερη τιμή της στους ποδηλάτες και στους πεσόντες από ύψος έναντι των μοτοσικλετιστών. Επίσης, πρέπει να αναφερθεί ότι υπήρξαν συγκρίσεις που βγήκαν σημαντικές αναφορικά με το συνδυασμό της βασικής και συνοδού διάγνωσης και δει για την ύπαρξη κατάγματος, γεγονός που επέφερε στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερες τιμές ALP συγκριτικά με τους υπόλοιπους τραυματισμούς (**Εικόνα 40**).

Για την ενζυμική δραστηριότητα και με αρχή την CPK σημειώθηκαν ορισμένα αποτελέσματα τα οποία στην πλειοψηφία τους δεν έδωσαν στατιστική σημαντικότητα. Ωστόσο τα πεδία που αφορούν το μέσο, την αιτία του τραυματισμού και τους παρακείμενους συνδυασμούς εμφάνισαν συγκρίσεις με στατιστικά σημαντικά p-values. Αναλυτικότερα ο τραυματισμός με ποδήλατο, μηχανή ή πτώση από ύψος και οι συγκρίσεις μεταξύ τους είχαν στατιστική διαφορά, με το ποδήλατο να δύναται και κατόπιν η μηχανή να προκαλούν μεγάλες αυξήσεις στο ένζυμο που εκλύεται μετά από μυϊκή ιστική καταστροφή (CPK) έναντι των υπολοίπων καταστάσεων που μελετήθηκαν. Ενδεικτικά τη μεγαλύτερη αύξηση σημείωσαν οι άρρενες ποδηλάτες στο 785 με τις γυναίκες με μηχανή στο 498, ωστόσο η σύγκριση με τους άνδρες με μηχανή ήταν αυτή που έβγαλε σημαντικό p, σε αντίθεση με τις γυναίκες. Οι δε γυναίκες με μηχανή παρουσίασαν σημαντική στατιστικά αύξηση της CK έναντι όσων έπεσαν από ύψος (άνδρες και γυναίκες) και εκείνων που παρασύρθηκαν ως πεζοί. Τη χαμηλότερη τιμή εμφάνισαν οι γυναίκες με πτώση από ύψος (**Εικόνα 41**).

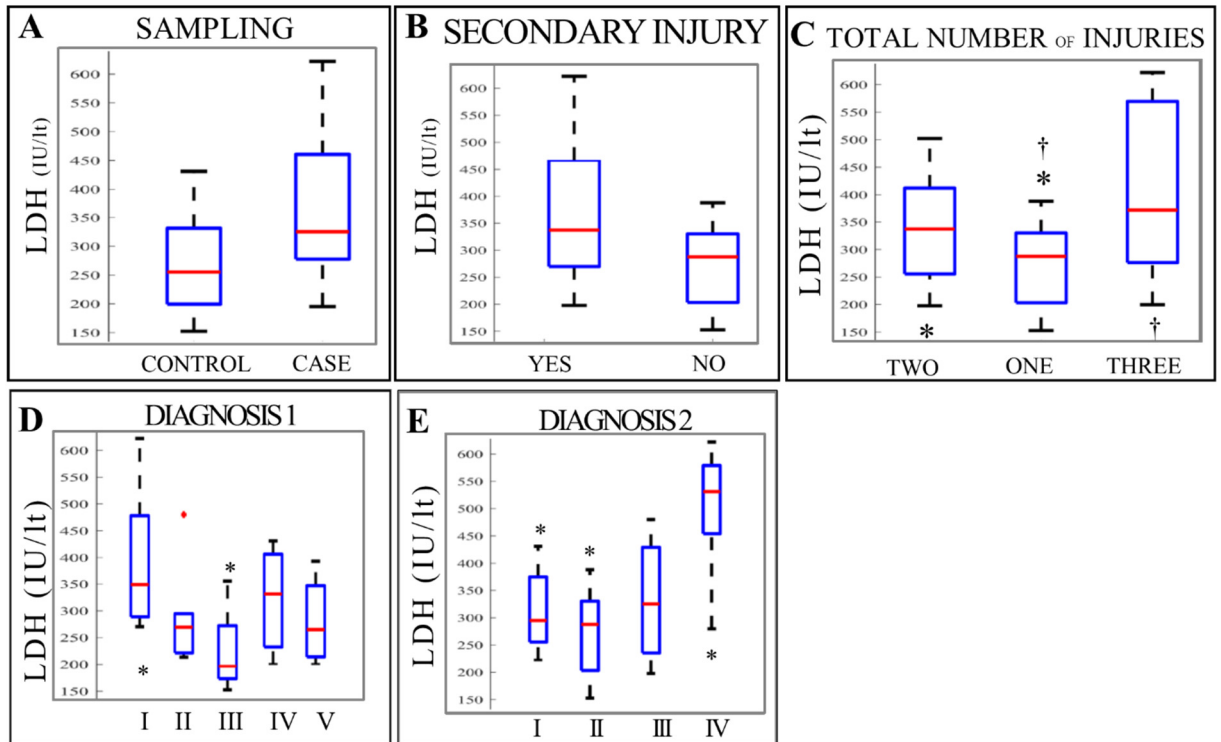


**Εικόνα 40. Η συμπεριφορά των ηπατικών ενζύμων κατά την εξέταση του τραυματία** **A.** Η υποεικόνα αφορά την SGOT και τη μεταβολή της κατά την εξέταση για τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY), την ύπαρξη (YES) ή την απουσία (NO) τους. Η σχέση ανάμεσά τους χαρακτηρίστηκε από τιμή  $p=0.035$ . **B.** Η υποεικόνα αφορά τη SGOT κατά την εξέταση για το συνολικό αριθμό των κακώσεων και τις στατιστικά σημαντικές διαφορές που αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες. Οι ομάδες κατά σειρά αφορούν δύο (TWO), έναν (ONE) και τρεις (THREE) διαγνώσεις τραυματισμών. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα των τριών τραυματισμών με την ομάδα του ενός τραυματισμών (†) με τιμή  $p=0.001$  και των δύο τραυματισμών (\*) με τιμή  $p=0.010$ . **C.** Η υποεικόνα αφορά την SGPT και τη μεταβολή της κατά την εξέταση για τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY), την ύπαρξη (YES) ή την απουσία (NO) τους. Η σχέση ανάμεσά τους χαρακτηρίστηκε από τιμή  $p=0.019$ . **D.** Η υποεικόνα αφορά τη SGPT κατά την εξέταση για το συνολικό αριθμό των κακώσεων και τις στατιστικά σημαντικές διαφορές που αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες. Οι ομάδες κατά σειρά αφορούν δύο (TWO), έναν (ONE) και τρεις (THREE) διαγνώσεις τραυματισμών. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα των τριών τραυματισμών με την ομάδα του ενός τραυματισμών (†) με τιμή  $p=0.001$ . **E.** Η υποεικόνα αφορά την αλκαλική φωσφατάση ALP και τα στατιστικά σημαντικά συμβάματα αναφορικά με τις διαγνώσεις βασική και συνοδές (DIAGNOSIS 1 & DIAGNOSIS 2) κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά σε I. κάταγμα χωρίς συνοδό κάκωση, II. κρανιοεγκεφαλική κάκωση και διάστρεμμα, III. Κρανιοεγκεφαλική κάκωση και θλαστικό τραύμα δέρματος, IV, κάταγμα σε δύο σημεία, V θλαστικό τραύμα δέρματος χωρίς συνοδό κάκωση, VI διάστρεμμα χωρίς συνοδό κάκωση, VII θλάση χωρίς συνοδό κάκωση. Οι στατιστικά σημαντικές σχέσεις που αναπτύχθηκαν ήταν ανάμεσα στο I (\*) και τα II με  $p=0.004$  και VI  $p=0.0002$ , καθώς και ανάμεσα στο IV(\*\*) και στο V με  $p=0.005$ . **F.** Η υποεικόνα αφορά την ALP και το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχούν με σειρά σε I. Μηχανή, II. Σε πεζό, III σε πτώση από ύψος, IV σε αυτοκίνητο και V σε ποδήλατο. Στατιστικά σημαντική σχέση υπήρξε για το ζεύγος I-III (\*) το οποίο σημείωσε τιμή  $p=0.017$ .



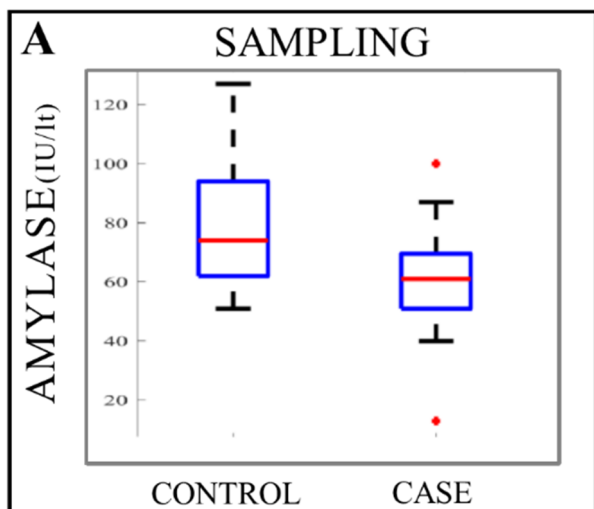
**Εικόνα 41. Η συμπεριφορά της CPK κατά την ενζυμική εξέταση του τραυματία πληθυσμού.** Η εικόνα A αφορά τη CPK σε συνάρτηση με το φύλο και το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν στις κατά σειρά αναφερόμενες παρακάτω ομάδες: I. άνδρες με μηχανή, II. γυναίκες πεζοί III. γυναίκες με πτώση IV. Άνδρες με ποδήλατο V Άνδρες με πτώση από ύψος, VI. Άνδρες με αυτοκίνητο, VII. Γυναίκες με μηχανή. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα VII (\*\*\*) με τις II, III και V με αντίστοιχες τιμές  $p=0.010$ ,  $p=0.013$  και  $p=0.003$  και στην ομάδα I (\*) με τις ομάδες III και IV με αντίστοιχες τιμές  $p=0.027$  και  $p=0.018$ .

Η LDH ως ένζυμο δεν εμφάνισε πολλές σημαντικές διαφορές παρά μόνο για το πεδίο της διαλογής και του συνδυαστικού φύλου/διαλογής, μόνο μεταξύ των ανδρών και όχι για το συνολικό πληθυσμό. Εκεί που εμφάνισε περισσότερα αποτελέσματα με σημαντικά  $p$  ήταν η ομάδα των πεδίων που αφορούσαν τις κακώσεις και ειδικότερα το κάταγμα εμφάνισε μεγαλύτερη αύξηση του ενζύμου έναντι του διαστρέμματος στο 390 που ήταν και η μέγιστη τιμή που σημειώθηκε ανά βασική διάγνωση. Επίσης μεγαλύτερες τιμές υπήρξαν με την παρουσία συνοδών κακώσεων. Η LDH παρουσίασε αύξηση η οποία λαμβάνει σημαντικότητα όσο αυξάνονται οι κακώσεις σε αριθμό, σε ένταση και έκταση, ποσότητα ιστικής καταστροφής (**Εικόνα 42**).



**Εικόνα 42. Η μεταβολή της LDH κατά την ενζυμική εξέταση του τραυματία πληθυσμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά τη γαλακτική αδυδρογονάση και πως αυτή μεταβλήθηκε σε συνάρτηση με τη διαλογή του δείγματος πληθυσμού σε ομάδα ελέγχου (CONTROL) και ομάδα μελέτης (CASE). Μεταξύ τους αναπτύχθηκε στατιστικά σημαντική σχέση με τιμή  $p=0.021$ . **Β.** Η υποεικόνα αφορά την LDH και τη μεταβολή της κατά την εξέταση για τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY), την ύπαρξή (YES) ή την απουσία (NO) τους. Η σχέση ανάμεσά τους χαρακτηρίστηκε από τιμή  $p=0.014$ . **Γ.** Η υποεικόνα αφορά τη LDH κατά την εξέταση για το συνολικό αριθμό των κακώσεων και τις στατιστικά σημαντικές διαφορές που αναπτύχθηκαν ανάμεσα στις ομάδες. Οι ομάδες κατά σειρά αφορούν δύο (TWO), έναν (ONE) και τρεις (THREE) διαγνώσεις τραυματισμών. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στην ομάδα του ενός τραυματισμού με την ομάδα των τριών τραυματισμών (†) με τιμή  $p=0.011$  και των δύο τραυματισμών (\*) με τιμή  $p=0.045$ . **Δ.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση DIAGNOSIS 1. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν σε **I.** κάταγμα **II.** Κρανιοεγκεφαλική κάκωση **III.** Διάστρεμμα **IV.** Θλάσεις **V.** Θλαστικά τραύματα. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο I με το III με τιμή  $p=0.009$ . **Ε.** Η υποεικόνα αφορά τη συνοδό διάγνωση DIAGNOSIS 2. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν σε **I.** Διάστρεμμα **II.** καμία συνοδός διάγνωση, **III.** Θλαστικά τραύματα **IV.** Κάταγμα. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο IV (\*) με το I με τιμή  $p=0.018$  II με τιμή  $p=0.00003$

Η αμυλάση παρουσίασε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα μόνο όσον αφορά τη διαλογή με την ομάδα μελέτης να έχει μικρότερη τιμή από την ομάδα ελέγχου (**Εικόνα 43**).



**Εικόνα 43.** Η μεταβολή της ΑΜΥΛΑΣΗΣ κατά την ενζυμική εξέταση του τραυματία πληθυσμού. Η εικόνα αφορά την αμυλάση και πως μεταβλήθηκε σε συνάρτηση με τη διαλογή του δείγματος πληθυσμού σε ομάδα ελέγχου (CONTROL) και ομάδα μελέτης (CASE). Μεταξύ τους αναπτύχθηκε στατιστικά σημαντική σχέση με τιμή  $p=0.016$

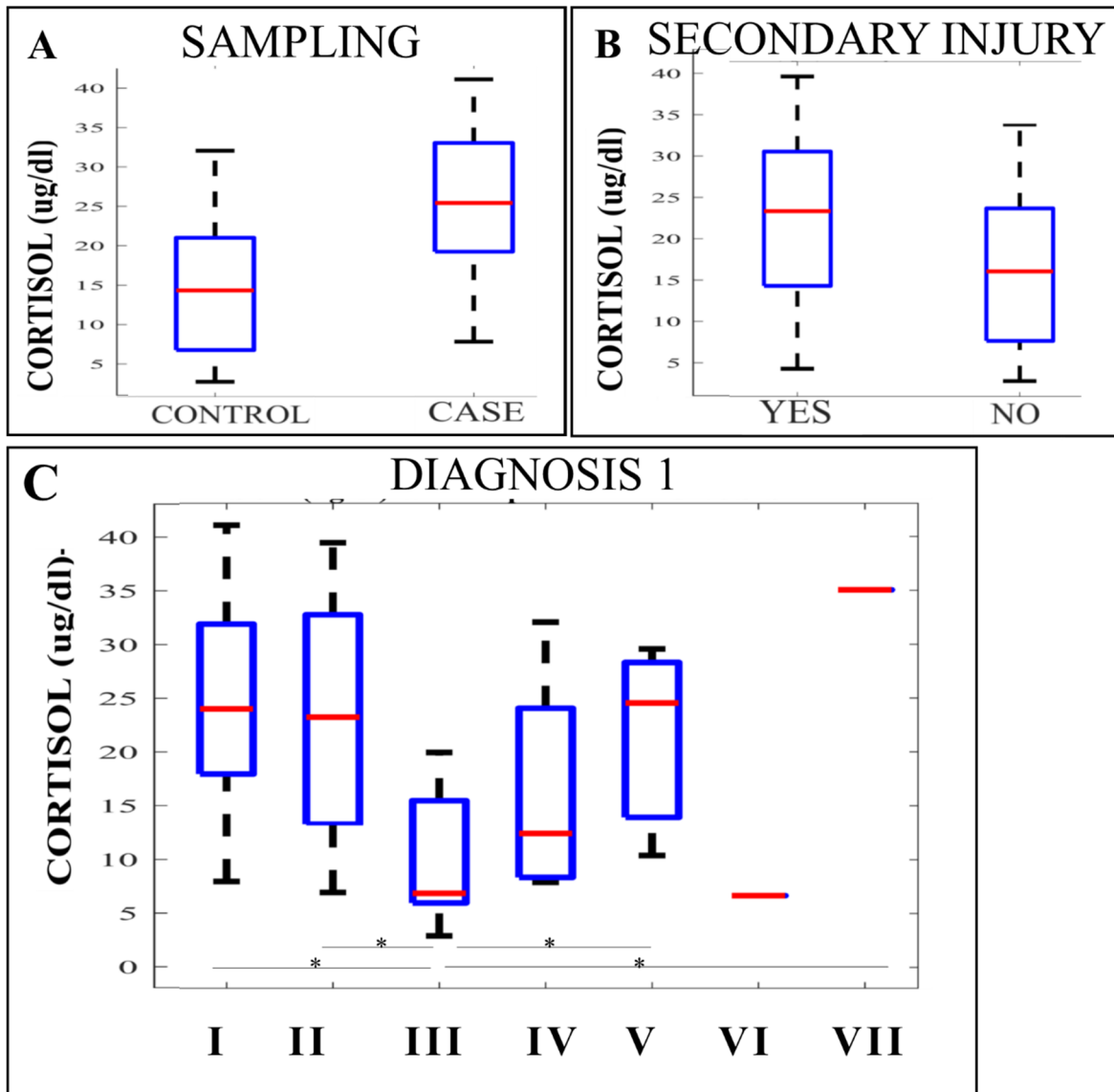
Για την CRP, την πρωτεΐνη οξείας φάσης, αποτελέσματα με σημαντικές τιμές  $p$  εμφανίστηκαν σε ελάχιστες συγκρίσεις, οι οποίες αφορούσαν τις ανατομικές περιοχές του τραύματος και τις διαγνώσεις, οι περισσότερες είχαν την θλάση ήπατος ως τη βασική παράμετρο. Σχετικά με το μέσο, την αιτία, ή την ανάγκη νοσηλείας ή το φύλο δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική συσχέτιση.

### 13.1.5. ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΚΑΙ ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

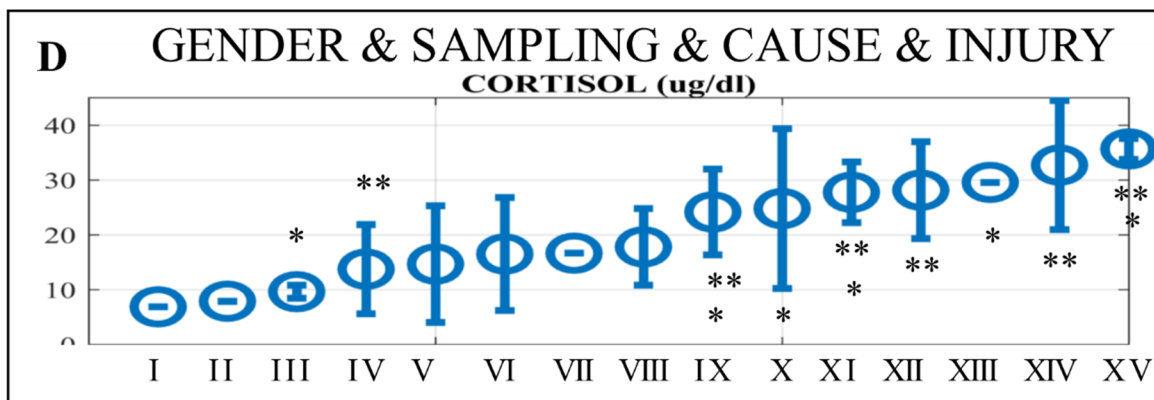
Ξεκινώντας από την κορτιζόλη, ως την πλέον γνωστή ορμόνη του στρες, οι παρατηρήσεις που σημειώθηκαν ήταν αναμενόμενες και τοποθετήθηκαν στα πεδία που αφορούσαν τη διαλογή, τους συνδυασμούς φύλου/διαλογής, τη βασική διάγνωση και την ύπαρξη συνοδών κακώσεων καθώς και την έκτασή τους και τη θέση τους. Έτσι, οι άνδρες που νοσηλεύτηκαν σημείωσαν το μεγαλύτερο μέσο όρο κορτιζόλης πλάσματος 27.12 με στατιστικά σημαντική διαφορά έναντι των μαρτύρων ανδρών 14.47 και γυναικών 16.31, ενώ οι υπόλοιπες συγκρίσεις βρέθηκαν μη σημαντικές. Στατιστική διαφορά σημειώθηκε και στο πεδίο της διάγνωσης. Το εξάρθημα παρουσίασε ως κλινική κατάσταση τη μεγαλύτερη τιμή μέσου όρου στα 35 και στατιστικά σημαντική διαφορά από το διάστρεμμα το οποίο σημείωσε από τις μικρότερες τιμές στο 9.9. Οι κακώσεις που εμφάνισαν και αυτές αύξηση και στατιστική



σημαντικότητα έναντι του διαστρέμματος ήταν το κάταγμα 23.42, τα θλαστικά τραύματα και οι ρήξεις 21.48 καθώς και οι κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις 23.10. Φυσικό, αναμενόμενο αποτέλεσμα ήταν επίσης και η στατιστικά σημαντική αύξηση της κορτιζόλης ορού (23.34) όσων είχαν συνοδές κακώσεις έναντι όσων είχαν μόνο μια βασική διάγνωση (17.43) και ακόμα περισσότερο όταν μία εκ των διαγνώσεων ήταν το κάταγμα. Ουσιαστικά, το είδος των κακώσεων και η μορφολογία τους επηρέασαν στατιστικά σημαντικά τα επίπεδα της κορτιζόλης του οργανισμού. Η εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζει επιλεγμένα τη διαφορά που υπήρξε στα επίπεδα της κορτιζόλης κατά τη διαλογή καθώς και κατά τη διάκριση ύπαρξης συνοδών κακώσεων. Παράλληλα παρουσιάζονται και οι σχέσεις που αναπτύχθηκαν όσον αφορά το συνδυασμό φύλο & διαλογή & αιτία & μέσον τραυματισμού καθώς και όσον αφορά τη βασική διάγνωση. Οι παρακάτω εικόνες (**Εικόνα 44**, **Εικόνα 45**) καταδεικνύουν και ποσοτικά τις στατιστικά σημαντικές σχέσεις που αναπτύχθηκαν στα πεδία ενδιαφέροντος.



**Εικόνα 44.** Η συμπεριφορά της κορτιζόλης στο συνολικό πληθυσμό του δείγματος . . Η κορτιζόλη (CORTISOL) αντιπροσωπεύεται στον Y άξονα και μετρήθηκε σε ug/dl. Οι οριζόντιες γραμμές με τον αστερίσκο (\*) σε κάθε υποεικόνα αντιστοιχούν σε σχέσεις ζευγών που χαρακτηρίστηκαν με επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0.05$  . Ο οριζόντιος άξονας αφορά τις επιμέρους κατηγορίες κάθε πεδίου ελέγχου. οι υποεικόνες που εμπεριέχονται κατά σειρά αντιστοιχούν: **A.** Η υποεικόνα αφορά τη διαλογή (SAMPLING) και τη διαφορά που υπήρξε μεταξύ των μαρτύρων (control) και των εισαχθέντων (case), ( $p=0.00002$ ). **B.** Η υποεικόνα αφορά τη διαφορά μεταξύ παρουσίας (YES) συνοδών κακώσεων (SECONDARY INJURY) έναντι απουσίας (NO) αυτών ( $p=0.031$ ). **C.** Η υποεικόνα αφορά τις διαφορές που αναπτύχθηκαν όταν εξετάστηκε ο πληθυσμός ως προς τη βασική διάγνωση (DIAGNOSIS 1). Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν **I** κάταγμα, **II** κρανιοεγκεφαλική κάκωση, **III** διάστρεμμα, **IV** θλάση, **V** θλαστικό τραύμα, **VI** έγκραυμα τριβής, **VII** εξάρθρωμα. Τα ζεύγη που ανέπτυξαν στατιστική σχέση με  $p < 0.05$  σημειώνονται με οριζόντιο γράμμα με υπερκείμενο αστερίσκο και ήταν το III με τα I ( $p=0.00002$ ), II ( $p=0.004$ ), V ( $p=0.024$ ) και VII ( $p=0.002$ ).

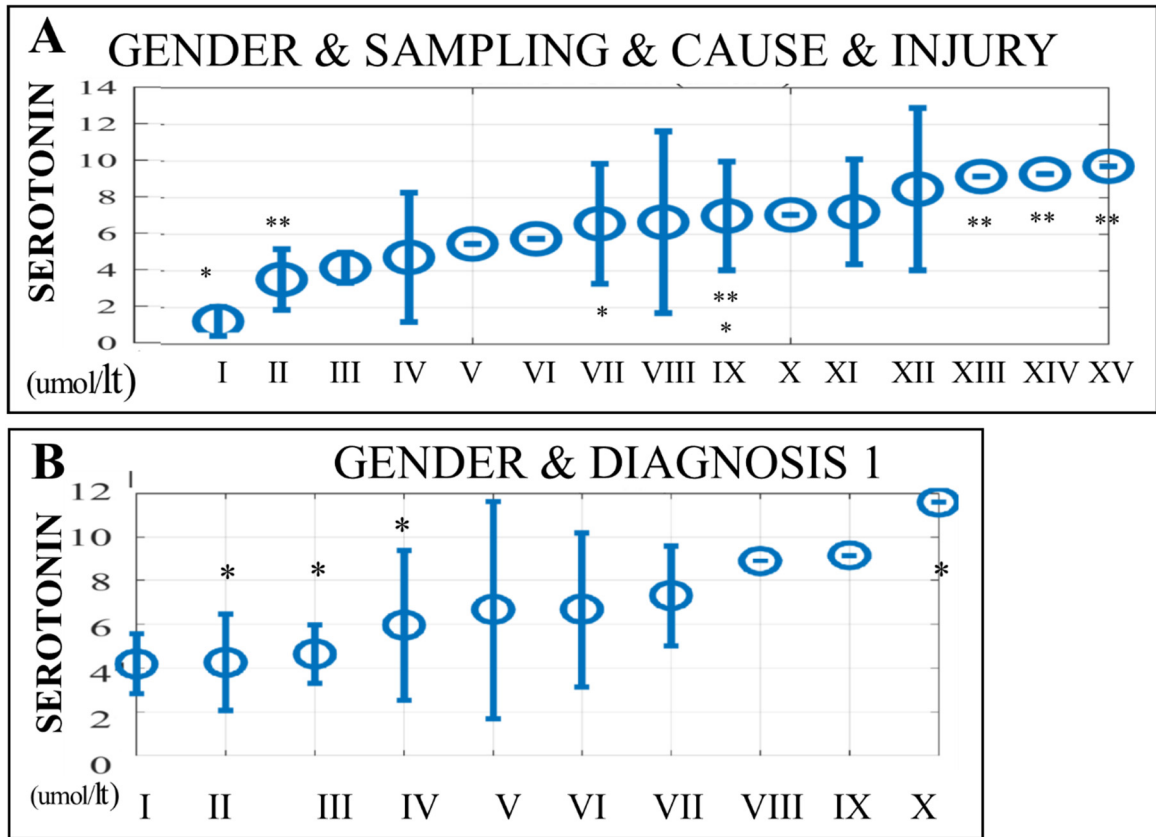


**Εικόνα 45 D.** Η υποεικόνα αφορά τις διαφορές που αναπτύχθηκαν όταν εξετάστηκε συνδυαστικά ο πληθυσμός ως προς το φύλο & διαλογή & αιτία & μέσον τραυματισμού (gender & sampling & cause & injury). Οι λατινικοί χαρακτήρες αντιστοιχούν στους παρακάτω συνδυασμούς: **I** άνδρας-ελέγχου-παράσυρση-πεζός, **II** άνδρας-ελέγχου-πτώση-ύψος, **III** γυναίκα-μελέτης-παράσυρση- πεζή, **IV** άνδρας-ελέγχου- τροχαίο- μηχανή, **V** γυναίκα--ελέγχου- τροχαίο- μηχανή, **VI** άνδρας-ελέγχου-τροχαίο- αυτοκίνητο, **VII** γυναίκα-ελέγχου-παράσυρση-πεζή, **VIII** γυναίκα-ελέγχου- τροχαίο- αυτοκίνητο, **IX** άνδρας-μελέτης- τροχαίο- μηχανή, **X** γυναίκα-μελέτης-πτώση-ύψος, **XI** άνδρας-μελέτης- τροχαίο- ποδήλατο, **XII** άνδρας-μελέτης-πτώση-ύψος, **XIII** άνδρας-ελέγχου- τροχαίο-ποδήλατο, **XIV** άνδρας-μελέτης-παράσυρση-πεζός, **XV** άνδρας-μελέτης- τροχαίο- αυτοκίνητο. Τα ζεύγη που ανέπτυξαν στατιστική σχέση με  $p < 0.05$  ήταν το III (\*) με τα IX ( $p=0.026$ ), X ( $p=0.030$ ), XI ( $p=0.045$ ), XIII ( $p=0.045$ ), XV ( $p=0.003$ ), τα οποία σημειώνονται με (\*) και το IV (\*\*) με τα IX ( $p=0.002$ ), XI ( $p=0.034$ ), XII ( $p=0.001$ ), XIV ( $p=0.009$ ), XV ( $p=0.002$ ), τα οποία σημειώνονται με (\*\*).

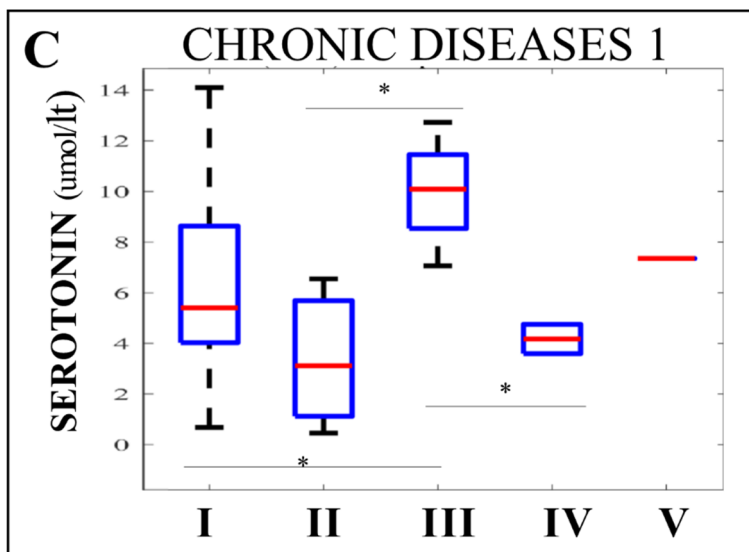
Προχωρώντας στη σεροτονίνη, μια από τις κατεξοχήν μονοαμίνες της μελέτης, αναφορικά για το σύνολο των πεδίων σύγκρισης, το μόνο πεδίο που εμφάνισε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα ήταν αυτό των χρόνιων νοσημάτων και ειδικότερα για τη χρόνια νόσο της κατάθλιψης, πάλι και αυτό ως αποτέλεσμα είναι αναμενόμενο, βάσει της τρέχουσας γνώσης. Ωστόσο, προέκυψαν σποραδικές στατιστικές σχέσεις ανά πεδίο σύγκρισης. Αρχής γενομένης από το πεδίο του μέσου του τραυματισμού, ο τραυματισμός με αμάξι είχε στατιστικά μικρότερη αύξηση της σεροτονίνης ορού στο 3.71 κατά μέσο όρο της υποομάδας έναντι του τροχαίου με μηχανή στο οποίο μετρήθηκε μέσος όρος στα 18.11. Ενδιαφέρουσες ήταν και οι σχέσεις μεταξύ φύλου και μέσου τραυματισμού όσον αφορά τη στατιστική σημαντικότητά τους. Βρέθηκε, πάντα για το δείγμα της μελέτης, ότι οι γυναίκες που υπέστησαν τροχαίο με μηχανή αν και σημείωσαν τη μεγαλύτερη τιμή μέσου όρου σεροτονίνης ορού αίματος στο 8.46 δεν εμφάνισαν στατιστική σημαντικότητα κατά τη σύγκρισή τους με τις υπόλοιπες ομάδες του εν λόγω πεδίου παρά μόνο με τους άνδρες που ενεπλάκησαν σε τροχαίο με αυτοκίνητο. Η εν λόγω ομάδα παρουσίασε το μικρότερο μέσο όρο στο 2.87 και είχε στατιστικά σημαντική διαφορά από τις γυναίκες που έπεσαν από ύψος, όσες είχαν τροχαίο με μηχανή και όσες ήταν πεζοί σε παράσυρση καθώς και από τους άνδρες

όσοι ήταν ποδηλάτες και μοτοσικλετιστές. Γενικά, το τροχαίο με αυτοκίνητο σημείωσε στατιστικά σημαντική μικρότερη σεροτονίνη έναντι του τροχαίου με μηχανή. Αναφορικά δε με το φύλο, οι άνδρες που ενεπλάκησαν σε τροχαίο με αυτοκίνητο βρέθηκαν με στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη τιμή ορού για τη σεροτονίνη τόσο έναντι των γυναικών που είχαν πτώση, ή τροχαίο με μηχανή ή παράσυρση ως πεζοί καθώς και από τους άνδρες έναντι αυτών που είχαν τροχαίο με μηχανή ή όντας ποδηλάτες. Προχωρώντας λίγο παραπέρα τη συνδυαστική σύγκριση, το φύλο συμμετείχε στις στατιστικά σημαντικές διαφορές. Ενδεικτικά, οι γυναίκες που νοσηλεύτηκαν λόγω παράσυρσης πεζού ανέβασαν σημαντικά, υπό το στατιστικό πρίσμα, τη σεροτονίνη έναντι των ανδρών που δεν νοσηλεύτηκαν αλλά είχαν τροχαίο με αυτοκίνητο. Οι υπόλοιπες συγκρίσεις που απέβησαν σημαντικές ήταν όλες μεταξύ των ανδρών από τους οποίους αυτοί που είχαν αυτοκινητιστικό τροχαίο είχαν και τη χαμηλότερη τιμή γενικά. Ενδεικτικά, για τους άνδρες που νοσηλεύτηκαν λόγω τροχαίου, το αυτοκίνητο ως μέσο αντιστοιχήθηκε σε μικρότερη τιμή από εκείνη της μηχανής. Όσον αφορά, τη βασική διάγνωση δε σημειώθηκε καμία σημαντική σχέση.

Αξιοσημείωτη σχέση προέκυψε στην παρατήρηση των συγκρίσεων που αφορούσαν το φύλο/διάγνωση. Το διάστημα στις γυναίκες ήταν αυτό που εμφάνισε την υψηλότερη τιμή στα 11.6 και με στατιστική σημαντικότητα έναντι του διαστήματος στους άνδρες στα 6.67. Από τις υπόλοιπες συγκρίσεις που έγιναν, διαφορά υπήρξε μόνο έναντι ομάδων ανδρών με θλάσεις και θλαστικά τραύματα, και με κρανιοεγκεφαλική κάκωση- διάσειση. Σχετικά με την ύπαρξη επιπλέον συνοδών κακώσεων η μόνη στατιστικά σημαντική σχέση ήταν μεταξύ των γυναικών που είχαν μια μόνο βασική κάκωση και των ανδρών με περισσότερες της μιας διάγνωσης (**Εικόνα 46, Εικόνα 47**).

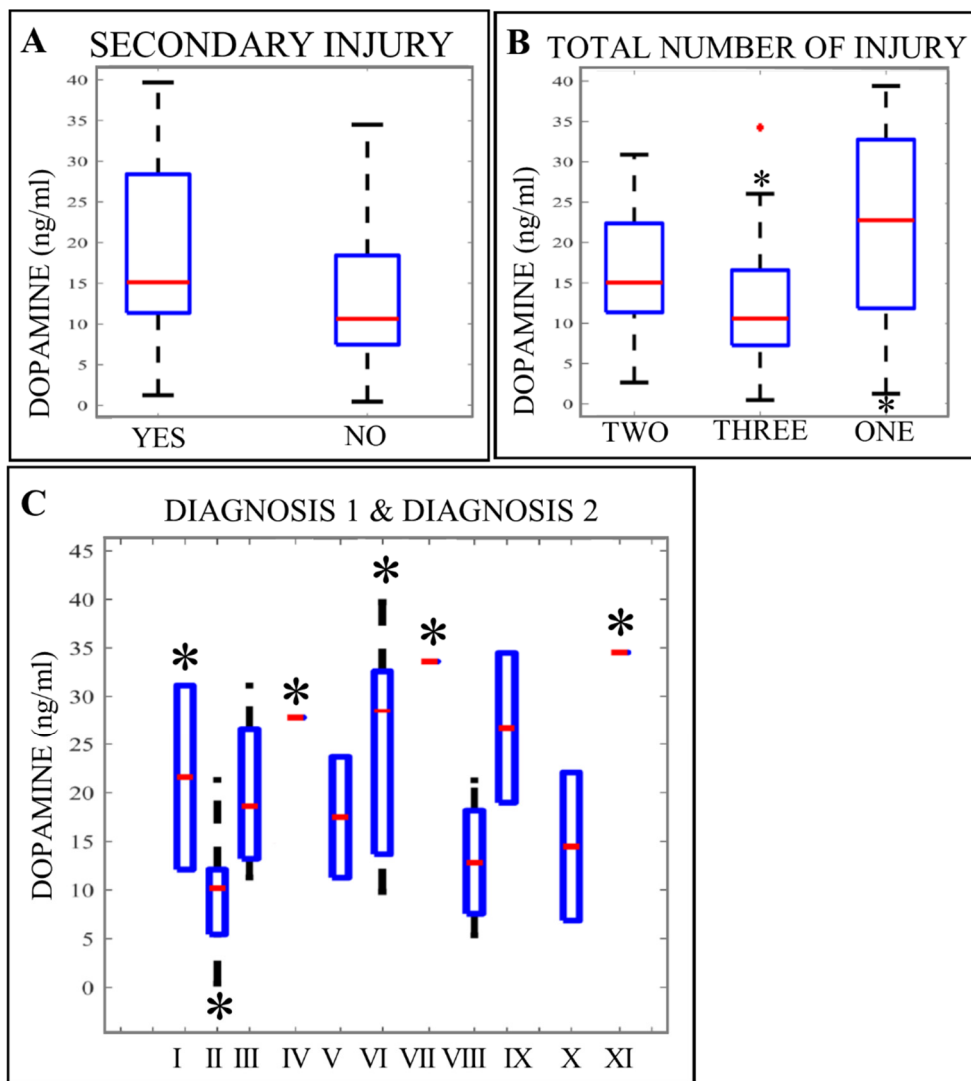


**Εικόνα 46. Η συμπεριφορά της σεροτονίνης στο συνολικό πληθυσμό και τα στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα που προέκυψαν. Α.** Η υποεικόνα αφορά τις τιμές της σεροτονίνης και τις διαφορές που αναπτύχθηκαν όταν εξετάστηκε συνδυαστικά ο πληθυσμός ως προς το φύλο & διαλογή & αιτία & μέσον τραυματισμού (gender & sampling& cause & injury). Οι λατινικοί χαρακτήρες αντιστοιχούν στους παρακάτω συνδυασμούς: **I** άνδρας-μελέτης- τροχάιο- αυτοκίνητο, **II** άνδρας-ελέγχου- τροχάιο- αυτοκίνητο, **III** άνδρας-μελέτης-παράσυρση-πεζός, **IV** άνδρας-μελέτης-πτώση-ύψος, **V** άνδρας-ελέγχου-πτώση-ύψος, **VI** άνδρας-ελέγχου- τροχάιο- ποδήλατο, **VII** άνδρας-ελέγχου- τροχάιο- μηχανή, **VIII** γυναίκα-ελέγχου- τροχάιο- αυτοκίνητο, **IX** άνδρας-μελέτης- τροχάιο- μηχανή, **X** γυναίκα-ελέγχου-παράσυρση-πεζή, **XI** γυναίκα-μελέτης-πτώση-ύψος, **XII** γυναίκα--ελέγχου- τροχάιο- μηχανή, **XIII** άνδρας-ελέγχου-παράσυρση-πεζός, **XIV** άνδρας-μελέτης- τροχάιο- ποδήλατο, **XV** γυναίκα-μελέτης-παράσυρση- πεζή. Τα ζεύγη που ανέπτυξαν στατιστική σχέση με  $p < 0.05$  ήταν το I (\*) με τα VII ( $p=0.041$ ) και IX ( $p=0.023$ ), τα οποία σημειώνονται με (\*) και το II (\*\*) με τα IX ( $p=0.029$ ), XIII ( $p=0.036$ ), XIV ( $p=0.033$ ), XV ( $p=0.027$ ), τα οποία σημειώνονται με (\*\*). **B.** Η υποεικόνα αφορά τις τιμές της σεροτονίνης και τις διαφορές που αναπτύχθηκαν όταν εξετάστηκε συνδυαστικά ο πληθυσμός ως προς το φύλο και τη βασική διάγνωση (GENDER&DIAGNOSIS 1). Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν στις επιμέρους διαγνώσεις: **I**. Άνδρας με θλαστικό δέρματος (MALE\_LACERATION), **II** άνδρας με κρανιοεγκεφαλική κάκωση (MALE\_TBI-CONCUSSION), **III** άνδρας με θλάσεις (MALE\_CONTUSION), **IV** άνδρας με κάταγμα (MALE\_FRACTURE), **V** γυναίκα με κρανιοεγκεφαλική κάκωση (FEMALE\_TBI-CONCUSSION), **VI** άνδρας με διάστρεμμα (MALE\_SPRAIN), **VII** γυναίκα με κάταγμα (FEMALE\_FRACTURE), **VIII** άνδρας με έγκαιμα τριβής (MALE\_SKIN BURN), **IX** άνδρας με εξάρθρωμα (MALE\_DISLOCATION), **X** γυναίκα με διάστρεμμα (FEMALE\_SPRAIN). Τα ζεύγη που ανέπτυξαν στατιστική σχέση με  $p < 0.05$  ήταν το X με το II ( $p=0.037$ ), το III ( $p=0.045$ ) και το IV ( $p=0.042$ ) τα οποία σημειώνονται με (\*).



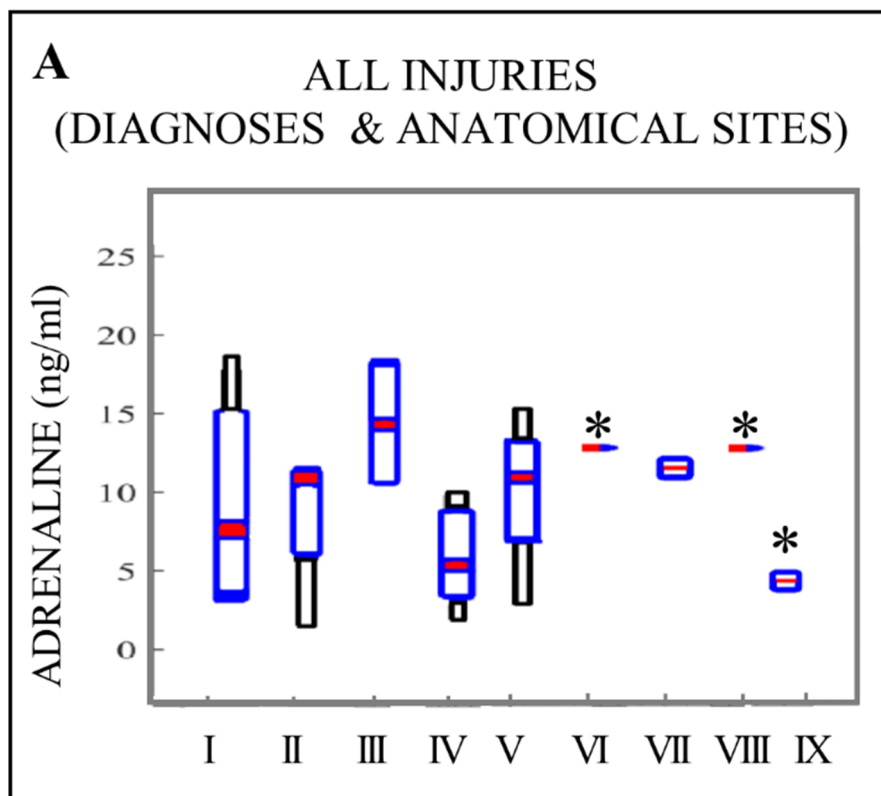
**Εικόνα 47.** Η συμπεριφορά της σεροτονίνης αναφορικά με τα χρόνια συνυπάρχοντα νοσήματα κατά τον τραυματισμό στο συνολικό πληθυσμό. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν στα παρακάτω νοσήματα- καταστάσεις: **I** κανένα νόσημα, **II** σακχαρώδης διαβήτης, **III** κατάθλιψη, **IV** διασωληνωμένος ασθενής, **V** αρτηριακή υπέρταση. Οι σχέσεις στατιστικής σημαντικότητας  $p < 0.05$  σημειώνονται με οριζόντιες γραμμές με υπερκείμενο αστερίσκο μεταξύ του III και των I ( $p = 0.018$ ), II ( $p = 0.021$ ) και IV, ( $p = 0.030$ ).

Συνεχίζοντας με την ντοπαμίνη, η νευροορμόνη δεν παρουσίασε ιδιαίτερα αποτελέσματα με στατιστικό ενδιαφέρον όσον αφορά τα πεδία του τραυματισμού που αφορούν την αιτία, το μέσο ακόμα και τη βασική διάγνωση. Εκεί που εμφανίζει ενδιαφέρον και αύξηση τιμών είναι στο συνδυαστικό πεδίο που αφορά τις διαγνώσεις, στο πεδίο των συνοδών κακώσεων καθώς και η εντόπισή τους. Για αυτούς που εμφάνισαν συνοδές κακώσεις η τιμή ντοπαμίνης διαμορφώθηκε στο μέσο όρο του 18.85 έναντι του 12.84 των τραυματιών με μια μόνο κάκωση. Η ντοπαμίνη γενικά παρουσίασε στατιστικά σημαντική αύξηση σε αυτούς που είχαν από τρεις ξεχωριστές διαγνώσεις κακώσεων (21.8) έναντι αυτών που είχαν μόνο μία (12.84) ενώ διαφορά μεταξύ όσων είχαν δύο (17.09) ή μία κάκωση δεν τεκμηριώθηκε στατιστικά. Αναφορικά με την εντόπιση και το είδος των κακώσεων υπήρξαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα κυρίως για το κάταγμα τα οποία παρουσιάζονται στην παρακάτω εικόνα (**Εικόνα 48**).



**Εικόνα 48. Η συμπεριφορά τις Ντοπαμίνης όσον αφορά το συνολικό πληθυσμό. Α.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις (SECONDARY INJURY), την ύπαρξή τους (YES) ή την απουσία τους (NO). Η διαφορά μεταξύ τους υπήρξε στατιστικά σημαντική με τιμή  $p=0.023$ . **Β.** Η υποεικόνα αφορά το πλήθος των κακώσεων, και η ταξινόμησή του αριθμού τους έγινε σε μία (ONE), δύο (TWO) και τρεις ή περισσότερες (THREE). Στατιστικά σημαντική διαφορά υπήρξε μόνο μεταξύ του ζεύγους μιας και τριών κακώσεων, το οποίο συμβολίζεται στην εικόνα με (\*) και συνοδεύτηκε με τιμή  $p=0.013$ . **Γ.** Η υποεικόνα αφορά τις σημαντικές σχέσεις που αναπτύχθηκαν όταν εξετάστηκαν ο συνδυασμός της βασικής διάγνωσης 1 και συνοδού διάγνωσης 2. Οι λατινικοί αριθμοί στον οριζόντιο άξονα αντιπροσωπεύουν εκείνες τις ομάδες του δείγματος πληθυσμού είτε με αριθμό μεγαλύτερο του ενός, είτε τα περιστατικά τα οποία σημείωσαν στατιστική σημαντικότητα. Κατά σειρά, αντιστοιχούν στις παρακάτω κατηγορίες: **I.** Κάταγμα-θλάση (fracture-contusion) **II.** Κάταγμα-τίποτα (fracture-none) **III.** Κρανιοεγκεφαλική κάκωση- διάστρεμμα (TBI concussion-Sprain) **IV.** Κάταγμα- θλαστικό δέρματος (fracture-laceration) **V.** Κρανιοεγκεφαλική κάκωση-θλαστικό δέρματος (TBI concussion- laceration) **VI.** Κάταγμα-κάταγμα (fracture-fracture) **VII.** Κάταγμα- εξάρθημα (fracture-dislocation) **VIII.** Διάστρεμμα- τίποτα (sprain-none) **IX.** Θλάση-τίποτα(contusion-none) **X.** Κρανιοεγκεφαλική κάκωση -τίποτα (TBI concussion-none) **XI.** Εξάρθημα- τίποτα (dislocation-none). Τα ζεύγη που ανέπτυξαν στατιστική σχέση με  $p<0.05$  ήταν το II (\*) με τα I ( $p=0.042$ ), IV ( $p=0.011$ ), VI ( $p=0.001$ ), VII ( $p=0.001$ ), και XI ( $p=0.001$ ), τα οποία σημειώνονται με (\*).

Για τις κατεχολαμίνες, υπήρξαν μερικές σχέσεις που βρέθηκε στατιστική σημαντικότητα κυρίως όμως για την αδρεναλίνη. Για την νοραδρεναλίνη οι συγκρίσεις συνολικά δεν απέδωσαν κάποια ειδική σχέση. Όσο για την αδρεναλίνη, σημειώθηκε σημαντική στατιστικά σχέση σχετικά με την εντόπιση των κακώσεων, πχ μηρός ή σπλάγχνα, επιφανειακές κακώσεις ή εν τω βάθη με τις βαθύτερες και πιο επώδυνες κακώσεις να εμφανίζουν μεγαλύτερες τιμές. Η εικόνα που ακολουθεί **Εικόνα 49** περιγράφει με περισσότερη λεπτομέρεια τις διαφορές που προέκυψαν και τη συμπεριφορά της αδρεναλίνης για το συνδυασμό των διαγνώσεων σε συνάρτηση με το ανατομικό μέρος του σώματος στα πλαίσια του τραυματισμού που καταγράφηκε.



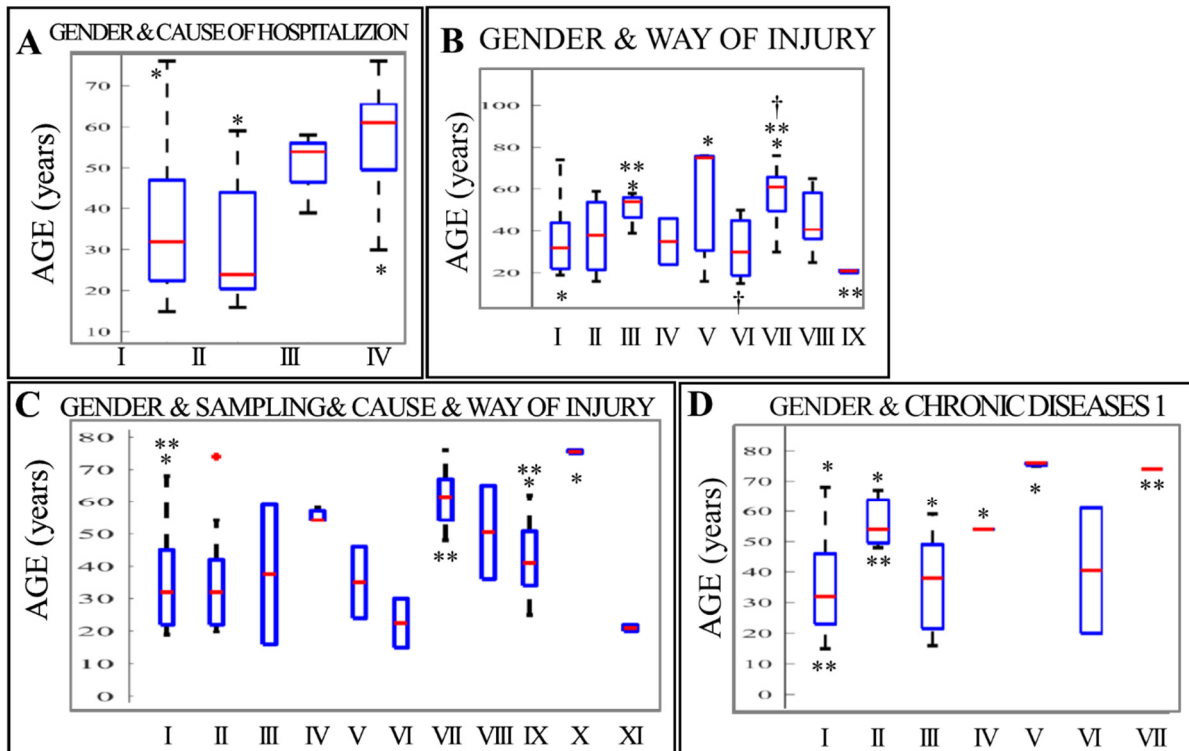
**Εικόνα 49.** Η συμπεριφορά της αδρεναλίνης σε συνάρτηση με τις κακώσεις που καταγράφηκαν στα πλαίσια του τραυματισμού. Οι λατινικοί αριθμοί αντιπροσωπεύουν τις εξής κακώσεις: **I.** κάταγμα κνήμης χωρίς άλλη κάκωση, **II.** Κρανιοεγκεφαλική κάκωση και θλάση αυχένος, **III.** Κρανιοεγκεφαλική κάκωση με θλαστικό τριχωτού κεφαλής, **IV.** Διάστρεμμα ποδοκνημικής χωρίς άλλη κάκωση, **V.** Κάταγμα ποδοκνημικής χωρίς άλλη κάκωση, **VI.** Θλάση θωρακικού τοιχώματος και διάστρεμμα ποδοκνημικής, **VII.** Κρανιοεγκεφαλική κάκωση χωρίς άλλη κάκωση. **VIII.** Επιφανειακές θλάσεις-μώλωπες χωρίς άλλη κάκωση, **IX.** Κάταγμα πηγεοκαρπικής χωρίς άλλη κάκωση. Τα ζεύγη που εμφάνισαν στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα με  $p < 0.05$  ήταν το IX (\*) με τα VI ( $p = 0.045$ ), VIII ( $p = 0.045$ ), τα οποία σημειώνονται με (\*).



## *13.2. ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ*

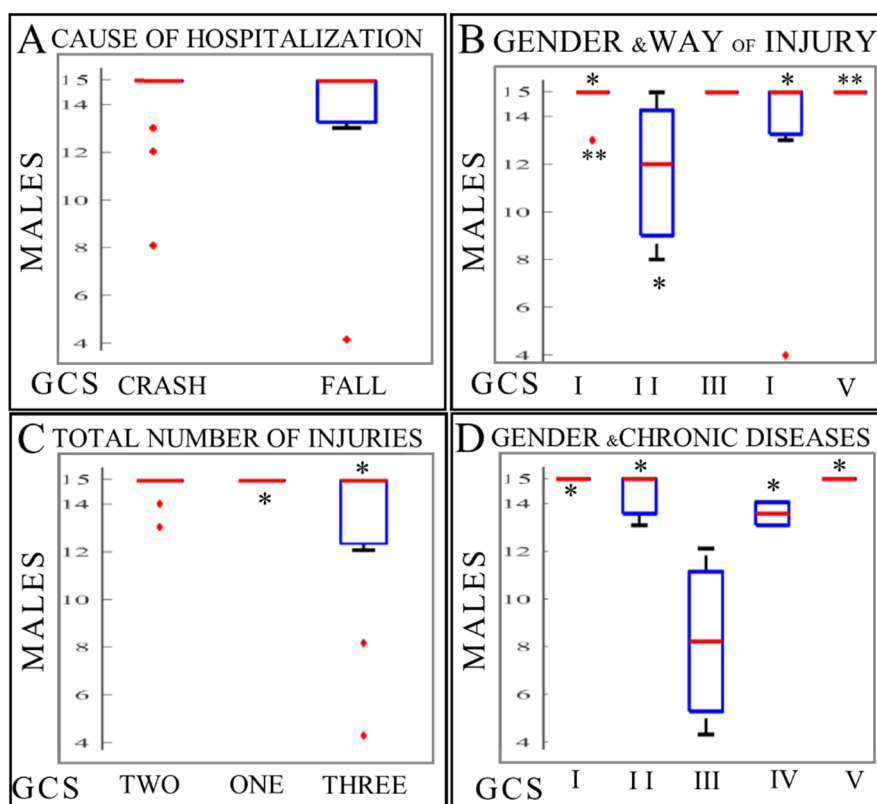
### **13.2.1. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ**

Στο σύνολό τους τα δύο φύλα παρουσίασαν εγγενείς διαφορές που ουσιαστικά πηγάζουν από τις σωματικές και άλλες διαφοροποιήσεις μεταξύ των ανδρών και των γυναικών. Εισαγωγικά ξεκινώντας από τις βιολογικές παραμέτρους και με πρώτη την ηλικία, σημειώθηκε διαφορά στη στατιστική συμπεριφορά. Οι άνδρες εμφάνισαν σε αρκετά από τα πεδία σύγκρισης στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σε αντίθεση με τις γυναίκες, η ηλικία των οποίων δεν προκάλεσε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σε καμία από τις συνολικές συγκρίσεις ανά πεδίο. Για τους άνδρες, τα πεδία που η ηλικία εμφάνισε στατιστική σημαντικότητα ήταν η αιτία του τραυματισμού, το μέσο με το οποίο πραγματοποιήθηκε, καθώς επίσης και η νοσηλεία. Οι άνδρες με μεγαλύτερη ηλικία νοσηλεύτηκαν περισσότερο με πτώση ενώ οι νεότεροι που χρειάστηκαν νοσηλεία ήταν θύματα τροχαίου ατυχήματος κυρίως με μηχανή. Σε ηλικιακή αντιπαράθεση όσων αφορά το αίτιο και το μέσον του τραυματισμού οι γυναίκες στις επιμέρους ομάδες ήταν νεότερες (**Εικόνα 50**).



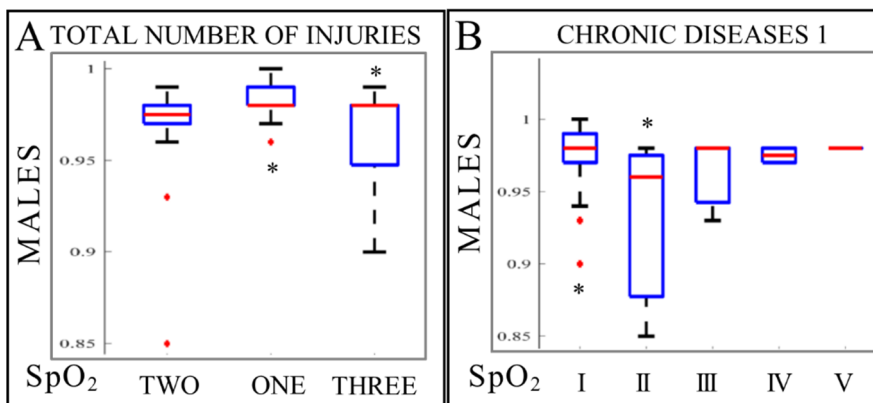
**Εικόνα 50. Η επίδραση του παράγοντα ηλικία ως προς το φύλο κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού.** Η ηλικία (AGE) αντιπροσωπεύεται στον Y άξονα και μετρήθηκε σε έτη. Οι συμβολισμοί (\*), (\*\*) στις εκάστοτε υποεικόνες αντιστοιχούν σε σχέσεις ζευγών που χαρακτηρίστηκαν επίπεδο σημαντικότητας με  $p < 0.05$ . Ο οριζόντιος άξονας αφορά τις επιμέρους κατηγορίες κάθε πεδίου ελέγχου. οι υποεικόνες που εμπεριέχονται κατά σειρά αντιστοιχούν: **A.** Η υποεικόνα αφορά την αιτία του τραυματισμού (CAUSE OF INJURY) και περιγράφει την διαφορά ανάμεσα στους άνδρες και τις γυναίκες κατά την κατάταξη. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά στις ομάδες: I. Άνδρες με τροχαίο, II. Γυναίκες με τροχαίο, III γυναίκες με πτώση, IV. Άνδρες με πτώση. Στατιστικά σημαντικές σχέσεις αναπτύχθηκαν ανάμεσα στο IV με τα I ( $p=0.011$ ) και II ( $p=0.005$ ). **B.** Η υποεικόνα αφορά την επίδραση του φύλου στο μέσο του τραυματισμού. Οι λατινικοί αριθμοί αφορούν κατά σειρά: ομάδες I. άνδρες με μηχανή II. γυναίκες πεζοί III. γυναίκες με πτώση IV. Γυναίκες με αυτοκίνητο V. Άνδρες πεζοί, VI. Άνδρες με ποδήλατο, VII. Άνδρες με πτώση από ύψος, VIII. Άνδρες με αυτοκίνητο, IX. Γυναίκες με μηχανή. Στατιστικά σημαντική σχέση αναπτύχθηκε ανάμεσα στο I(\*) και τα III ( $p=0.027$ ), V ( $p=0.037$ , και VII ( $p=0.0005$ ), στο IX και τα III ( $p=0.008$ ), VII ( $p=0.013$ ), καθώς και ανάμεσα στο VI και το VII( $p=0.046$ ). **C.** Η υποεικόνα αφορά το συνδυασμό φύλου, διαλογής, αιτίας και μέσου τραυματισμού. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν σε: I άνδρας-ελέγχου- τροχαίο- μηχανή, II άνδρας-μελέτης- τροχαίο- μηχανή III γυναίκα-μελέτης-παράσυρση- πεζή, IV γυναίκα-μελέτης-πτώση-ύψος, V γυναίκα-ελέγχου-τροχαίο- αυτοκίνητο, VI άνδρας-μελέτης- τροχαίο- ποδήλατο, VII άνδρας-μελέτης-πτώση-ύψος, VIII άνδρας-μελέτης- τροχαίο- αυτοκίνητο, IX άνδρας-ελέγχου- τροχαίο- αυτοκίνητο, X άνδρας-μελέτης-παράσυρση-πεζός,, XI γυναίκα-ελέγχου- τροχαίο- μηχανή. Τα ζεύγη που ανέπτυξαν στατιστική σχέση με  $p < 0.05$  ήταν το X (\*) με τα I ( $p=0.0003$ ), IX ( $p=0.022$ ), και το VII (\*\*) με τα I ( $p=0.0001$ ), IX ( $p=0.024$ ). **D.** Η υποεικόνα αφορά το φύλο και τα χρόνια νοσήματα-καταστάσεις κατά την έλευση στο νοσοκομείο. Οι λατινικοί αριθμοί αντιστοιχούν κατά σειρά στις ομάδες I Άνδρες χωρίς καμία νόσο, II άνδρες με σακχαρώδη διαβήτη, III γυναίκες χωρίς καμία νόσο, IV γυναίκες με κατάθλιψη V άνδρες με διασωλήνωση VI άνδρες με κατάθλιψη, VII Άνδρες με υπέρταση. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο V (\*) με τα I ( $p=0.00001$ ), II ( $p=0.026$ ), III ( $p=0.002$ ), IV( $p=0.00001$ ), και ανάμεσα στο I (\*\*) με τα II ( $p=0.014$ ), και VII ( $p=0.008$ ).

Η κλίμακα Γλασκόβης για τους άνδρες παρουσίασε μείωση έναντι του μέγιστου 15 που εμφάνισαν οι γυναίκες. Οι άνδρες υπέστησαν κακώσεις μεγαλύτερης βαρύτητας που επέφερε ανά τα περιστατικά συχνότερα διαταραχή του επιπέδου συνείδησης. Το αποτέλεσμα αυτού του γεγονότος ήταν η GCS να παρουσιάσει στατιστικά σημαντικές σχέσεις με όλα τις ποιοτικές μεταβλητές, αιτία, διαλογή, μέσο συνολικό αριθμό κακώσεων. Φυσικό και επόμενο, καθόσον και αναμενόμενο, υπήρξε σχέση και με την εντόπιση. Οι περιπτώσεις που ενέπλεκαν κρανιοεγκεφαλική κάκωση από την απλή διάσειση μέχρι και τη βαρεία κρανιοεγκεφαλική κάκωση σημείωσαν χαμηλότερη GCS και σε κάποιους συνδυασμούς  $p < 0,05$ . (παράσυρση άνδρα πεζού) (Εικόνα 51).

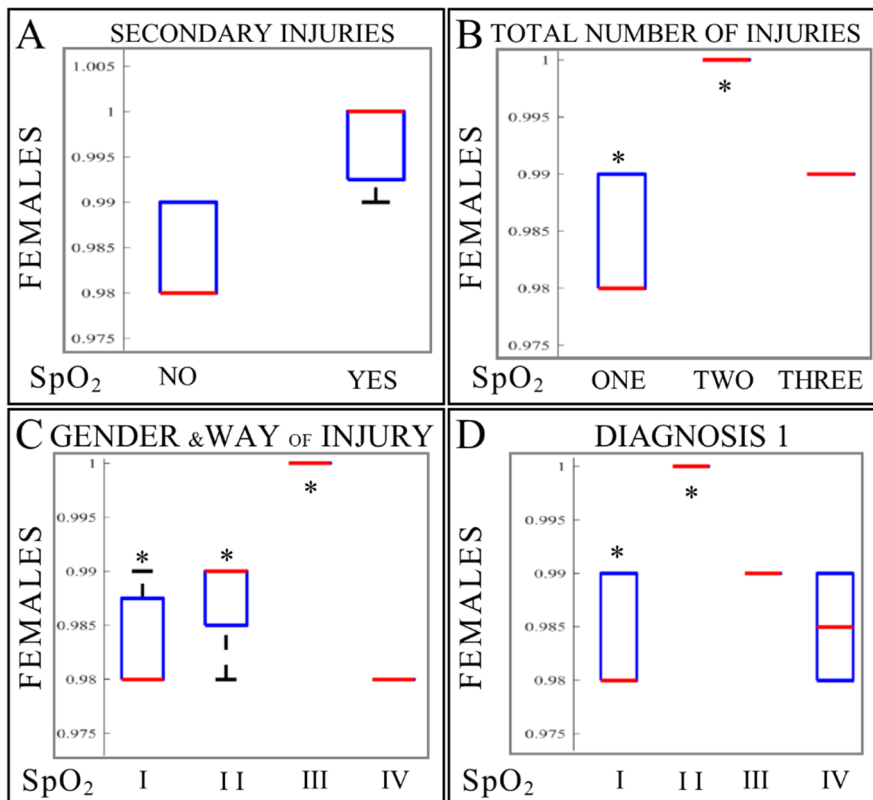


**Εικόνα 51. Η μεταβολή της κλίμακας Γλασκόβης στους άνδρες κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά την αιτία του τραυματισμού στους άνδρες. Η διαφορά ανάμεσα στο τροχαίο (CRASH) και την πτώση (FALL) εμφάνισε στατιστικά σημαντική διαφορά με ( $p=0.021$ ). **Β.** Η υποεικόνα αφορά το μέσον του τραυματισμού στους άνδρες. . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I Άνδρες με μηχανή, II. Άνδρες πεζοί, III άνδρες με ποδήλατο, IV άνδρες με αυτοκίνητο, V άνδρες με πτώση από ύψος. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο II (\*) με τα I ( $p=0.00000$ ). και IV ( $p=0.025$ ), και ανάμεσα στο V με το I ( $p=0.009$ ). **Γ.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό κακώσεων στους άνδρες. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο(TWO) έναν(ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους τρεις και τον έναν τραυματισμό ( $p=0.007$ ). **Δ.** Η υποεικόνα αφορά τα χρόνια νοσήματα στους άνδρες. . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I καμία νόσος-κατάσταση, II σακχαρώδης διαβήτης, III διασωλήνωση, IV κατάθλιψη, V υπέρταση. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο I (\*) με τα II ( $p=5*10^{-5}$ ), IV ( $p=3*10^{-22}$ ), V ( $p=3*10^{-17}$ ).

Αναφορικά με τα ζωτικά σημεία, ο κορεσμός του αίματος για τις γυναίκες εμφάνισε περισσότερες στατιστικά σημαντικές σχέσεις κυρίως στα πεδία των συνοδών κακώσεων, της ανατομικής τους εντόπισης αλλά και στις ποιοτικές μεταβλητές του τραυματισμού (**Εικόνα 53**). Γενικά, οι γυναίκες εμφάνισαν μεγαλύτερες τιμές σταθερά στην παλμική οξυμετρία από αυτήν των ανδρών. Η αρτηριακή πίεση γενικά δεν παρουσίασε ειδικές μεταβολές, μνείας γενομένης της συστολικής πίεσης. Οι άνδρες παρουσίασαν αποτελέσματα σχετικά στο πεδίο των χρόνιων νοσημάτων και ειδικά με την ύπαρξη υπέρτασης, και αυτό άλλο ένα αναμενόμενο αποτέλεσμα (**Εικόνα 52**). Οι γυναίκες στον αντίποδα, διαφορά εμφάνισαν στη διαστολική πίεση, η οποία εμφανίστηκε χαμηλότερη σε σχέση με των ανδρών όσον αφορά τα πεδία των κακώσεων και των επιμέρους συνδυασμών τους. (μικρότερος όγκος κυκλοφορίας?). Η καρδιακή συχνότητα έμεινε ανέπαφη και ισότιμα στα δύο φύλα, χωρίς ανάδειξη σημαντικότητας στις συγκρίσεις που έγιναν.



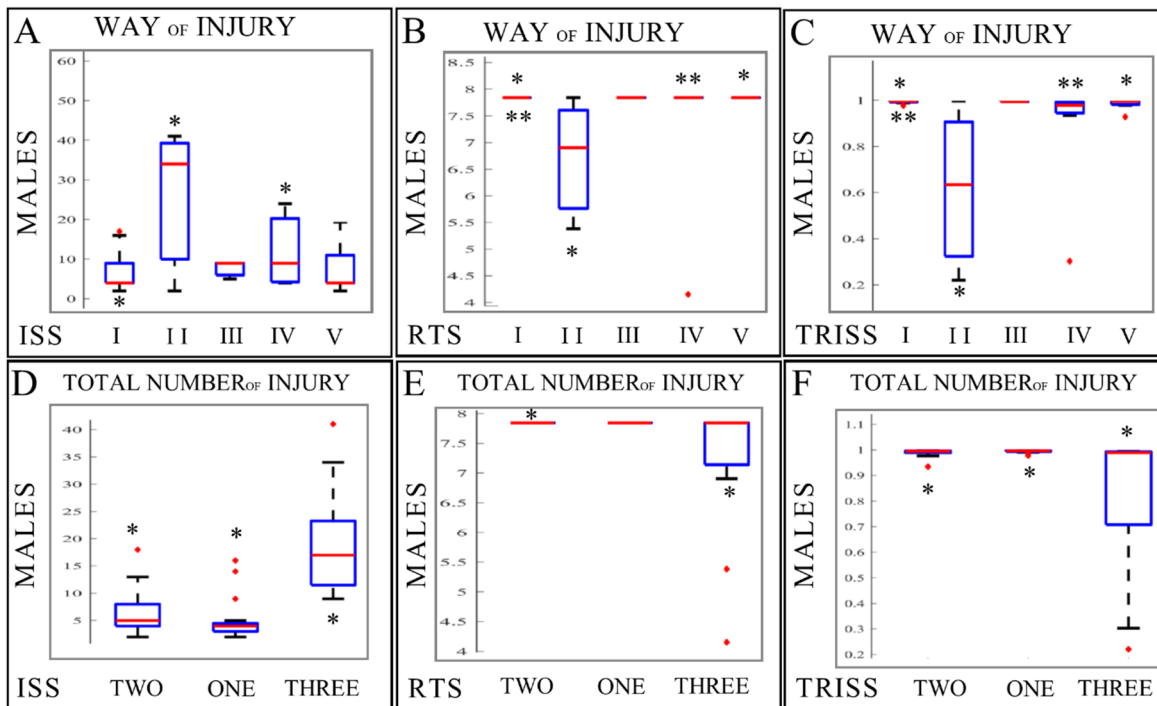
**Εικόνα 52. Η μεταβολή του SpO<sub>2</sub> κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού ως προς το άρρεν φύλο. Α.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό κακώσεων στους άνδρες. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο(TWO) έναν(ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους τρεις και τον έναν τραυματισμό ( $p=0.011$ ). **Β.** Η υποεικόνα αφορά τα χρόνια νοσήματα στους άνδρες. . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I καμία νόσος-κατάσταση, II σακχαρώδης διαβήτης, III διασωλήνωση, IV κατάθλιψη, V υπέρταση. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο I (\*) με το II ( $p=001$ ).



**Εικόνα 53. Η μεταβολή του SpO<sub>2</sub> κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού ως προς το θύλη φύλο. Α.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν την ύπαρξη (YES) και την απουσία (NO) τους. Ανάμεσά τους σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή  $p=0.005$ . **Β.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό κακώσεων στις γυναίκες. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο (TWO) έναν (ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους δύο και τον έναν τραυματισμό ( $p=0.002$ ). **Γ.** Η υποεικόνα αφορά το μέσον του τραυματισμού στις γυναίκες. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I πεζή, II πτώση από ύψος, III αυτοκίνητο, IV μηχανή. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο III (\*) με το I ( $p=0.030$ ) και II ( $p=0.029$ ). **Δ.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση (DIAGNOSIS 1). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I κάταγμα, II κρανιοεγκεφαλική κάκωση, III θλάσεις, IV διάστρεμμα. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο I και το II ( $p=0.004$ ).

Ολοκληρώνοντας τη συγκεκριμένη υποενότητα, τα σκορ επιβίωσης και λειτουργικής κατάστασης TRISS και RTS για τις γυναίκες δεν παρουσίασαν κανένα στατιστικό ενδιαφέρον αλλά μόνο ποιοτικά, εφόσον το RTS έλαβε σταθερά τη μέγιστη τιμή του 7.841 ενώ το TRISS παρά τα διαφορετικά  $p$  των συγκρίσεων κανένα δεν ξεπέρασε τον ουδό της σημαντικότητας του 0.05. Το ISS εμφάνισε συνάδουσα συμπεριφορά με τα υπόλοιπα σκορ, αναδεικνύοντας  $p<0.05$  μόνο για το φύλο και τη διαλογή (νοσηλεία) ( $p=0.042$  για τις γυναίκες και  $p=0.00007$  για τους άνδρες). Αντίθετη συμπεριφορά εμφάνισαν οι άνδρες, οι οποίοι ανέδειξαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα για πολλά από τα πεδία συγκρίσεων και στα τρία σκορ. Το RTS επηρεάστηκε στατιστικά στα πεδία που αντιπροσωπεύουν τα χαρακτηριστικά του τραυματισμού με το χαμηλότερο σκορ να το συγκεντρώνει η

παράσυρση άνδρα πεζού, είδος τραυματισμού με τη δυσμενέστερη πρόγνωση συγκριτικά με άλλες (Εικόνα 54). Επίσης, οι άνδρες είχαν περισσότερο συχνά και με μεγαλύτερη επίπτωση συνοδές κακώσεις ( $p=0.0011$ ). Γενικά, ο τραυματισμός έπληξε περισσότερο το άρρεν φύλο, σημειωτέων ότι από το σύνολο των 62 τραυματιών που συγκεντρώθηκαν οι 11 μόνο ήταν γυναίκες.



**Εικόνα 54. Η μεταβολή των σκορ περιγραφής του τραυματισμού κατά την εξέταση του άρρενα πληθυσμού του δείγματος ως προς το φύλο. Α** Η υποεικόνα αφορά τους άνδρες και το σκορ ISS και τη μεταβολή του ως προς το μέσον του τραυματισμού. . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I μηχανή, II πεζός, III ποδήλατο, IV πτώση από ύψος V αυτοκίνητο. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο I (\*) με το II ( $p=4*10^{-5}$ ), και το IV ( $p=0.017$ ). **Β** Η υποεικόνα αφορά τους άνδρες και το σκορ RTS και τη μεταβολή του ως προς το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I μηχανή, II πεζός, III ποδήλατο, IV πτώση από ύψος V αυτοκίνητο. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο II (\*) με το I ( $p=9*10^{-7}$ ), και το V ( $p=0.029$ ), και ανάμεσα στο I(\*\*) με το IV ( $p=0.033$ ). **Γ** Η υποεικόνα αφορά τους άνδρες και το σκορ TRISS και τη μεταβολή του ως προς το μέσον του τραυματισμού. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I μηχανή, II πεζός, III ποδήλατο, IV πτώση από ύψος V αυτοκίνητο. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο II (\*) με το I ( $p=3*10^{-7}$ ), και το V ( $p=0.026$ ), και ανάμεσα στο I(\*\*) με το IV ( $p=0.014$ ). **Δ**. Η υποεικόνα αφορά τους άνδρες και το σκορ ISS και τη μεταβολή του ως προς το συνολικό αριθμό των κακώσεων. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο(TWO) έναν(ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους τρεις και τον έναν τραυματισμό ( $p=9*10^{-7}$ ), και ανάμεσα στους τρεις και δύο τραυματισμούς ( $p=0.0001$ ). **Ε**. Η υποεικόνα αφορά τους άνδρες και το σκορ RTS και τη μεταβολή του ως προς το συνολικό αριθμό των κακώσεων. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο(TWO) έναν(ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους τρεις και τον έναν τραυματισμό ( $p=0.015$ ). **Φ**. Η υποεικόνα αφορά τους άνδρες και το σκορ TRISS και τη μεταβολή του ως προς το συνολικό αριθμό των κακώσεων. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο(TWO) έναν(ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους τρεις και τον έναν τραυματισμό ( $p=0.006$ ), και ανάμεσα στους τρεις και δύο τραυματισμούς ( $p=0.031$ ).

### 13.2.2. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ

Σχετικά με τις διαφορές που προέκυψαν από τη συγκριτική στατιστική διερεύνηση όσον αφορά τις βασικές παραμέτρους των αερίων αίματος και την οξεοβασική ισορροπία σημειώνονται εκείνες που παρουσίασαν ενδιαφέρον.

Για τον πληθυσμό των θηλέων τραυματιών, το pH δεν εμφάνισε καμία σύγκριση για το κάθε πεδίο στο σύνολό του με στατιστική σημαντικότητα. Για τους άρρενες τραυματίες, η παράσυρση πεζού που χρειάστηκε νοσηλεία βρέθηκε να έχει επηρεάσει στατιστικά σημαντικά την οξεοβασική ισορροπία έναντι των δικυκλιστών, των αυτοκινητιστών και αυτών που έπεσαν από ύψος νοσηλευμένων και μη, προκαλώντας μεγαλύτερου βαθμού οξέωση, όπως επίσης και η έκταση και η βαρύτητα των κακώσεων. Όσοι είχαν και συνοδές κακώσεις, είχαν και πτώση του pH του αίματος σε σχέση με όσους δεν είχαν, (σύγκριση με  $p<0.05$ ). Η πληροφορία συνάδει στην αξιολόγηση και στο χαρακτηρισμό της βαρύτητας μιας κάκωσης, αναμενόμενο στατιστικό αποτέλεσμα.

Για τις μερικές πιέσεις των αερίων αίματος, για τις οποίες κάποιος θα περίμενε να εμφανιστούν διαφορές, δε σημειώθηκαν σημαντικές διαφορές και για τα δύο φύλα. Για τα υπόλοιπα στοιχεία που ρυθμίζουν την οξεοβασική ισορροπία διττανθρακικά, έλλειμμα βάσης και γαλακτικό οξύ οι διαφορές εντοπίστηκαν κυρίως το γαλακτικό οξύ και για τα δύο φύλα, ενώ οι άνδρες παρουσίασαν και μερικές διαφορές και για τα  $\text{HCO}_3$  και το έλλειμμα βάσης. Συγκεκριμένα, το γαλακτικό οξύ εμφάνισε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα για τις συγκρίσεις που αφορούν τα πεδία και τους συνδυασμούς τους σχετικά με το είδος, τη θέση και την έκταση των κακώσεων. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του τραύματος δεν εμφάνισαν στατιστικά αποτελέσματα με  $p<0.05$ . Τα πεδία που εμφάνισαν στατιστικές σημαντικές διαφορές τόσο για τους άνδρες όσο και για τις γυναίκες είχαν να κάνουν με τη βασική και τις συνοδές διαγνώσεις καθώς και η θέση των κακώσεων. Ουσιαστικά, τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν την οξέωση του στρες από το τραύμα και την καταβολική κατάσταση στην οποία υπεισέρχεται ο οργανισμός κατά την έλευση των κακώσεων.

Η αιμοσφαιρίνη ως έτερη παράμετρος που υπολογίζεται μέσα από την εν λόγω εξέταση, παρουσίασε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα για τους άνδρες στα περισσότερα πεδία σύγκρισης, διαλογής, αιτίας, μέσου, είδους διαγνώσεων και συνοδών κακώσεων καθώς και των περαιτέρω συνδυασμών αυτών. Εν μέρει αναμενόμενη στατιστική συμπεριφορά αφού η μεταβολή στην αιμοσφαιρίνη προκύπτει από τη βαρύτητα του τραυματισμού και εφόσον οι γυναίκες γενικά είχαν μικρότερου βαθμού τραυματισμό δεν υπήρξε σημαντική

διαφοροποίηση της αιμοσφαιρίνης τους ανά τις υποομάδες του γυναικείου πληθυσμού. Τη μεγαλύτερη απώλεια αιμοσφαιρίνης είχαν όσοι είχαν τις περισσότερες κακώσεις και τα περισσότερα κατάγματα.

### **13.2.3. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ**

Αναφορικά με τη λευκοκυτταρική σειρά, η οποία επηρεάζεται σε τραυματικές καταστάσεις, υπήρξαν μερικές διαφορές ως προς τη στατιστική συμπεριφορά για τις συγκρίσεις των πεδίων που πραγματοποιήθηκαν για τα δύο φύλα. Έτσι, οι γυναίκες εμφάνισαν σημαντικά γεγονότα μόνο για το πεδίο της αιτίας του τραυματισμού έχοντας παρουσιάσει μεγαλύτερη τιμή λευκών αιμοσφαιρίων όσες είχαν υποστεί πτώση έναντι των τραυματιών από τροχαίο. Οφείλεται όμως να αναφερθεί ότι ο αριθμός των γυναικών του δείγματος δεν ήταν όσο μεγάλος ήταν των ανδρών. Από την άλλη μεριά, οι άνδρες δεν εμφάνισαν στο αντίστοιχο πεδίο παρόμοια σχέση. Αντίθετα, τα πεδία στα οποία αναπτύχθηκαν σημαντικές σχέσεις αφορούσαν τα χαρακτηριστικά των κακώσεων. Τα υπόλοιπα πεδία δεν σημείωσαν στατιστικά ενδιαφέρουσες σχέσεις. Παρά τη μη ενδιαφέρουσα συμπεριφορά του απόλυτου αριθμού, ο τύπος των λευκών ήταν αυτός που ουσιαστικά επηρεάστηκε, γεγονός που επέφερε στατιστική τεκμηρίωση. Αρκετά από τα πεδία συγκρίσεων που αφορούν τα χαρακτηριστικά των κακώσεων, αναφορικά με τους ανδρικούς υποπληθυσμούς, προσκόμισαν στατιστικά σημαντικά  $p < 0.05$ .

Για την αιμοσφαιρίνη, τον αιματοκρίτη και τα αιμοπετάλια ιδιαίτερες σχέσεις δεν απομονώθηκαν σχέσεις με στατιστικό ενδιαφέρον. Μόνο η αιμοσφαιρίνη εμφάνισε πεδία με στατιστικά αποτελέσματα, αλλά διαφορετικά για τα δύο φύλα. Στις γυναίκες η σύγκριση της αιμοσφαιρίνης έλαβε στατιστική βαρύτητα μέσα από το  $p$  value μόνο σε πεδία που αφορούσαν το χρόνιο ιστορικό των ασθενών (παθήσεις, φάρμακα), αντίθετα από τους άνδρες οι οποίοι εμφάνισαν παρόμοιο στατιστικό προφίλ για την ίδια εξέταση που έγινε μέσω των αερίων αίματος.

### **13.2.4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ**

Σε αρμονία με την υπόλοιπη δομή της μελέτης, η νεφρική λειτουργία μέσα από την ουρία και την κρεατινίνη οι άνδρες δεν σημείωσαν  $p < 0.05$  σε κανένα από τα πεδία συγκρίσεων αναφορικά με το σύνολο των επιμέρους συγκρίσεων. Οι γυναίκες στον αντίποδα εμφάνισαν σποραδικές σχέσεις μόνο για την ουρία. Οι συγκρίσεις, μετρίου ενδιαφέροντος,



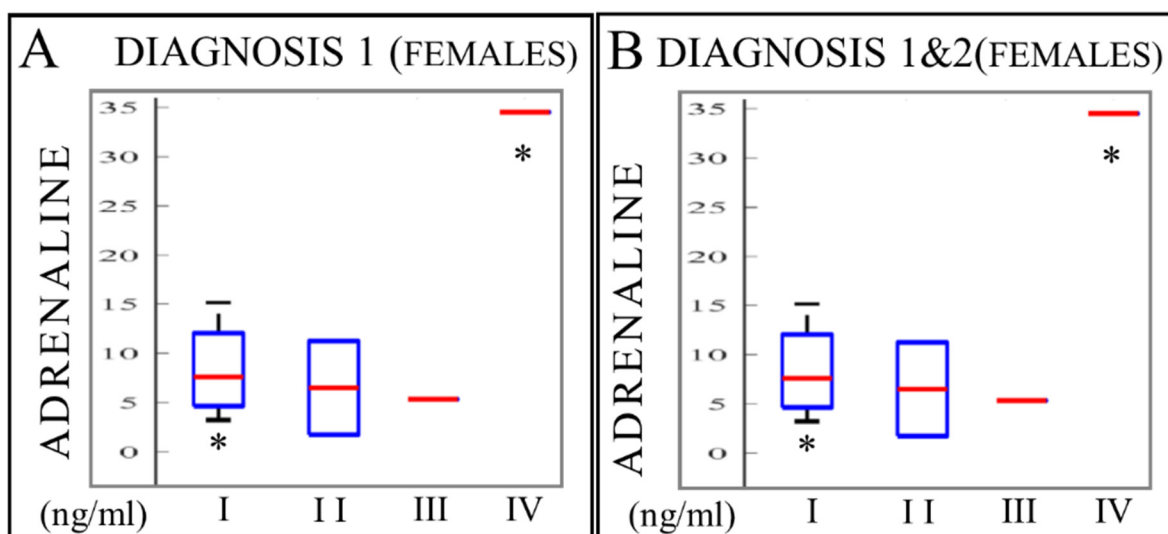
εντοπίστηκαν στα πεδία της κύριας διάγνωσης και των συνδυασμών της με την ανατομική θέση. Ουσιαστικά, δεν προέκυψαν εγγενείς διαφορές στις υποομάδες αναφορικά με τη νεφρική λειτουργία.

Για το επόμενο βασικό συμπαγές όργανο, το ήπαρ και μια από τις βασικότερες ομοιοστατικές λειτουργίες, την ενζυμική λιγαστές παρατηρήσεις ενδιαφέροντος σημειώθηκαν. Όλες οι τρανσαμινάσες για τις γυναίκες και τις συγκρίσεις που έλαβαν χώρα παρέμειναν χωρίς στατιστικό ενδιαφέρον. Καμία συνολική σύγκριση ανά πεδίο δεν έφερε αξιολογήσιμο  $p$ -value. Εντελώς αντίθετη συμπεριφορά παρατηρήθηκε για την ανδρικό πληθυσμό. Εκτός από τη  $\gamma$ GT, όλες οι υπόλοιπες παρουσίασαν  $p$  value ενδιαφέροντος. Η μεταβολή των SGOT και SGPT ήταν παράλληλη και κρίθηκε σημαντική σε σχέση με τη νοσηλεία, καθόσον και με την ύπαρξη συνοδών κακώσεων. Επίσης, η ανατομική θέση επηρέασε την έκφραση των ενζύμων καθώς επίσης και ο συνολικός αριθμός των κακώσεων του κάθε τραυματία. Αυτοί που είχαν από τρεις και πάνω κακώσεις είχαν και αύξηση των τρανσαμινασών σε τιμές κατά μέσο όρο πάνω από τα φυσιολογικά επίπεδα για αυτούς που ξεπέρασαν τις δυο κακώσεις (από τρεις και άνω πχ κάταγμα μηρού, κρανιοεγκεφαλική και θλάση θώρακα).

Για την ενζυμική δραστηριότητα η CPK παρουσίασε αποτελέσματα συγκρίσεων με αναμενόμενο ενδιαφέρον για τα πεδία που περιγράφουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του τραύματος, συγκεκριμένα το μέσο και την αιτία του τραυματισμού και για τα δύο φύλα αν και οι επιμέρους συγκρίσεις ήταν διαφορετικές. Τουτέστιν, οι άνδρες ποδηλάτες που τραυματίστηκαν εμφάνισαν σαφές μεγαλύτερη αύξηση της CPK έναντι των όσων τραυματίστηκαν με μηχανή και ακόμα μεγαλύτερη από τα υπόλοιπα μέσα τραυματισμού. Ωστόσο η σημαντική σχέση βρέθηκε ανάμεσα στους δύο πρώτους. Ποδηλάτες και μοτοσυκλετιστές. Για τις γυναίκες δεν υπήρξαν ποδηλάτισσες και έτσι τη μεγαλύτερη αύξηση είχαν όσες ήταν με μηχανή. Η σειρά και για τα δύο φύλα ήταν η ίδια. Για τα υπόλοιπα ένζυμα ιστικής καταστροφής LDH, αμυλάση και φλεγμονής CRP οι γυναίκες δε σημείωσαν σε κανένα πεδίο αξιολογήσιμη τιμή  $p$ . Οι άνδρες, ωστόσο εμφάνισαν μερικές τιμές θετικές τόσο για την LDH και ελάχιστες για την CRP που αφορούν τα πεδία σχετικά με τη διαλογή και τη νοσηλεία, αλλά και με τις κακώσεις και την ύπαρξη συνοδών κακώσεων. Εν μέρει η διαφορά στα δύο φύλα εξηγείται από τη διαφορά στον αριθμό των υποομάδων. Αύξηση σημείωσαν κυρίως όσοι είχαν συνοδές κακώσεις και όσο μεγαλύτερη ήταν η έκταση των κακώσεων καθώς επίσης και η ειδική εντόπισή τους (πχ. Θλάση ήπατος είχε μεγαλύτερη αύξηση από έτερη θλάση).

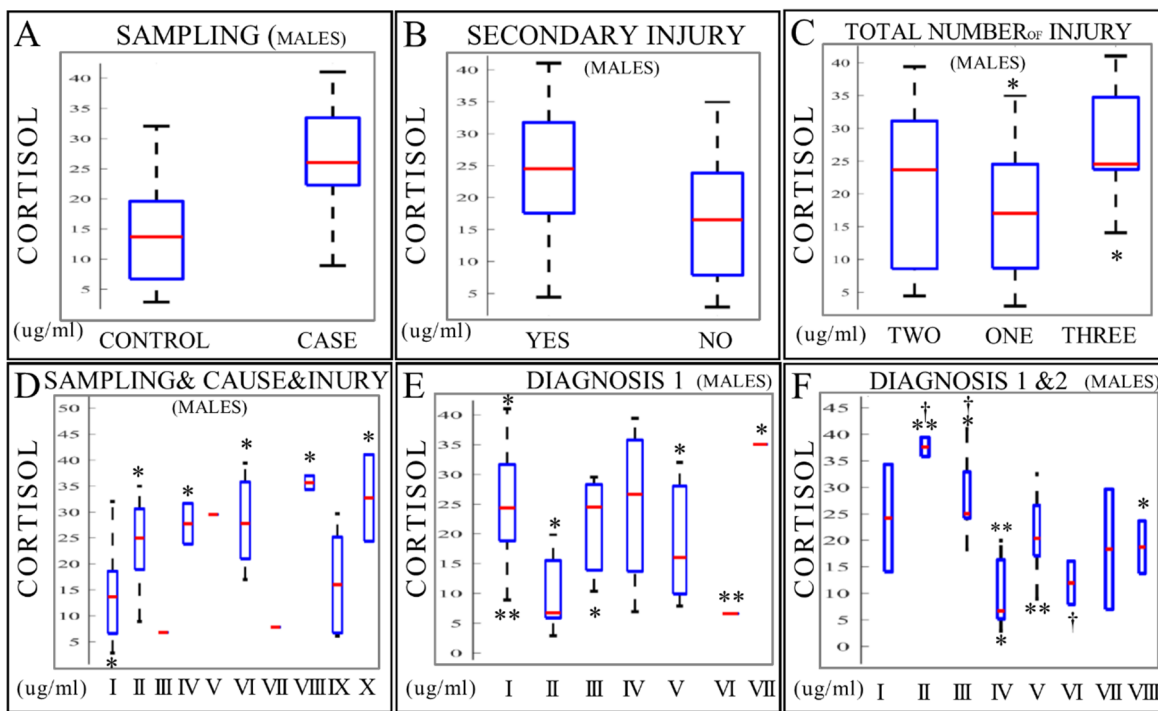
### 13.2.5. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΦΥΛΟ

Στην ενότητα αυτή η συμπεριφορά των ανδρών έναντι των γυναικών υπήρξε αρκετά έως πολύ διαφορετική. Οι συγκρίσεις που έγιναν δεν απέφεραν στατιστικά σημαντικές τιμές *p*-value για τη συντριπτική πλειοψηφία των συνδυασμών που αφορούσαν τις γυναίκες με εξαίρεση την αδρεναλίνη. Σημειώθηκε ότι το διάστρεμμα στις γυναίκες είχε υψηλότερη τιμή αδρεναλίνης από το κάταγμα, πληροφορία που συνοδεύτηκε από μια τιμή  $p < 0.05$  (Εικόνα 55).



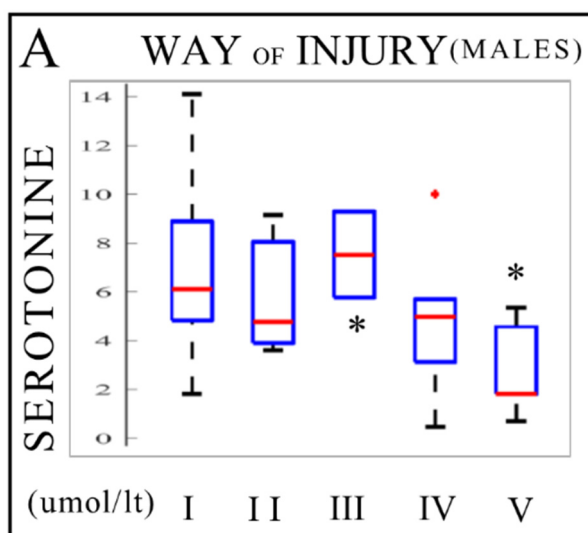
**Εικόνα 55.** Η μεταβολή της αδρεναλίνης στις γυναίκες κατά την εξέταση του τραυματία πληθυσμού. **A.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση (DIAGNOSIS1). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I κάταγμα, II κρανιοεγκεφαλική κάκωση, III θλάσεις, IV διάστρεμμα. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο I και το IV ( $p=0.004$ ). **B.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση σε συνδυασμό με τη συνοδό κάκωση (DIAGNOSIS1&2). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I κάταγμα χωρίς άλλη κάκωση, II κρανιοεγκεφαλική κάκωση και διάστρεμμα, III θλάσεις-αιμάτωμα IV διάστρεμμα χωρίς άλλη κάκωση. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο I και το IV ( $p=0.004$ ).

Το προφίλ των ανδρών εμφάνισε όμως διαφορετική συμπεριφορά. Και οι πέντε βασικές νευροχημικές μεταβλητές σημείωσαν ανά πεδίο αποτελέσματα που συνοδεύτηκαν από τιμές  $p < 0.05$ . Αναλυτικότερα, και με πρώτη την κορτιζόλη θετικές τιμές βρέθηκαν για το πεδίο της διαλογής, της διάγνωσης, των συνοδών κακώσεων, και του συνολικού αριθμού των κακώσεων. Οι άνδρες που νοσηλεύτηκαν για τον τραυματισμό τους εμφάνισαν αυξημένη τιμή κορτιζόλης αίματος στο 27,12 κατά μέσο όρο έναντι του 14,47 των μαρτύρων, διαφορά η οποία συνοδεύτηκε από ένα  $p\text{-value} < 0,05$ . Αναφορικά με το συνδυασμό φύλου/διαλογής/ αιτίας και μέσου τραυματισμού, η ομάδα με τη μεγαλύτερη αύξηση της κορτιζόλης και με στατιστική βαρύτητα ήταν οι τραυματίες άρρενες σε τροχαίο με αυτοκίνητο. Όλες οι σημαντικές σχέσεις ( $p < 0,05$ ) αναπτύχθηκαν ανάμεσα σε μάρτυρες και νοσηλευόμενους αλλά για τις ομάδες οι οποίες εμφάνισαν τιμή πάνω από το φυσιολογικό όριο των 20, όλοι νοσηλευόμενοι από τροχαίο έναντι των μαρτύρων, οι ποδηλάτες έναντι των πεζών, οι αυτοκινητιστές, οι πεζοί και οι μοτοσικλετιστές έναντι των μαρτύρων με μηχανή αλλά και αυτοί που έπεσαν από ύψος έναντι των μοτοσικλετιστών μαρτύρων. Οι συνοδές κακώσεις ήταν άλλη μια σχέση με σημαντικότητα θετική με κορτιζόλη ορού νοσηλευόμενων 24,03 σε τιμή μέσου όρου έναντι του 17,03 των μαρτύρων, σχέση που συνοδεύτηκε με  $p\text{ value} < 0,05$ . Συνάδουσα σχέση με αυτήν των συνοδών κακώσεων ήταν και ο συνολικός αριθμός τους. Όσο αυξήθηκε ο αριθμός τόσο η αύξηση της κορτιζόλης έλαβε τιμές  $p$  προς τη στατιστική σημαντικότητα με τιμή  $p\text{ value} < 0,05$  για από τρεις κακώσεις και πάνω (**Εικόνα 56**).



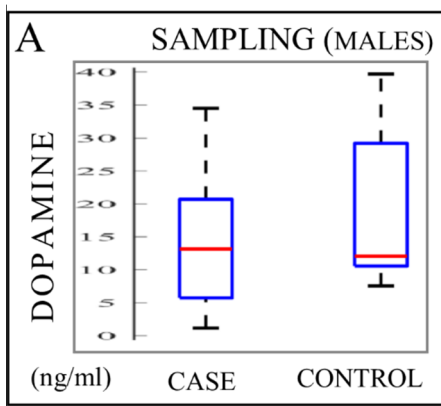
**Εικόνα 56. Η μεταβολή της κορτιζόλης στους άνδρες κατά την εξέταση του τραυματισμού τους.** **A.** Η εικόνα αφορά τη διαλογή σε ομάδα ελέγχου (CONTROL) και μελέτης (CASE) μεταξύ των οποίων αναπτύχθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή ( $p=6*10^{-6}$ ). **B.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν την ύπαρξη (YES) και την απουσία (NO) τους. Ανάμεσά τους σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή  $p=0.016$ . **C.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό κακώσεων στους άνδρες. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο (TWO) έναν (ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους τρεις και τον έναν τραυματισμό ( $p=0.008$ ). **D.** Η υποεικόνα αφορά το συνδυασμό διαλογής, αιτίας και μέσου τραυματισμού στους άνδρες. Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν σε: I άνδρας-ελέγχου- τροχαιο- μηχανή, II άνδρας-μελέτης- τροχαιο- μηχανή, III άνδρας ελέγχου παράσυρση πεζός, IV άνδρας-μελέτης- τροχαιο-ποδήλατο V άνδρας-ελέγχου- τροχαιο- ποδήλατο, VI, άνδρας-μελέτης-πτώση-ύψος, VII άνδρας-ελέγχου-πτώση-ύψος, VIII άνδρας-μελέτης- τροχαιο- αυτοκίνητο, IX άνδρας-ελέγχου- τροχαιο- αυτοκίνητο, X άνδρας-μελέτης-παράσυρση-πεζός. Τα ζεύγη που ανέπτυξαν στατιστική σχέση με  $p<0.05$  ήταν το I (\*) με τα II ( $p=0.002$ ), IV ( $p=0.034$ ), VI ( $p=0.001$ ), VIII ( $p=0.002$ ) X ( $p=0.001$ ). **E.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση (DIAGNOSIS1). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I κάταγμα, II κρανιοεγκεφαλική κάκωση, III διάστρεμμα, IV θλάσεις V θλαστικό τραύμα δέρματος, VI έγκανμα τριβής, VII εξάρθρωμα. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο III (\*) με τα I ( $p=2*10^{-5}$ ), II ( $p=0.007$ ), V ( $p=0.035$ ), VII ( $p=0.004$ ), και ανάμεσα στο I (\*\*) με το VI ( $p=0.041$ ). **F.** Η υποεικόνα αφορά το συνδυασμό της βασικής και της συνοδού διάγνωσης (DIAGNOSIS1&2). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I κάταγμα και θλάση, II κρανιοεγκεφαλική κάκωση και θλαστικό τραύμα δέρματος, III δύο κατάγματα, IV διάστρεμμα χωρίς συνοδό κάκωση, V κάταγμα χωρίς συνοδό κάκωση, VI θλάση χωρίς συνοδό κάκωση, VII κρανιοεγκεφαλική κάκωση χωρίς συνοδό κάκωση, VIII κρανιοεγκεφαλική κάκωση και διάστρεμμα. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο IV (\*) με το III ( $p=0.001$ ) και το VIII ( $p=0.033$ ), ανάμεσα στο V (\*\*) με το II ( $p=0.019$ ) και το IV ( $p=0.021$ ), και ανάμεσα στο VI (†) με το II ( $p=0.029$ ), III ( $p=0.024$ ).

Από την πλευρά των μονοαμινών, τα ευρήματα είναι λιγοστά σε σχέση με τα αντίστοιχα άλλων βασικών παραμέτρων που συνεξετάστηκαν, για λόγους ελέγχου αξιοπιστίας της δειγματοληψίας, όπως ήταν η αιμοσφαιρίνη. Η σεροτονίνη εμφάνισε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα στα πεδία που συνέκριναν το μέσο και την αιτία του τραυματισμού καθώς και των συνδυασμών τους. Πιο ειδικά, τις υψηλότερες τιμές σεροτονίνης ορού σημείωσαν οι ποδηλάτες (7,52 umol/l) και ακολούθως οι μοτοσυκλετιστές 6,75 umol/l έναντι των αυτοκινητιστών στο 2,87 umol/l (**Εικόνα 57**). Ένα αναμενόμενο αποτέλεσμα για τη σεροτονίνη είναι ότι υπήρξε στατιστική διαφορά μεταξύ όσων έπασχαν από κατάθλιψη και ήταν υπό αγωγή έναντι των υπολοίπων με ελεύθερο ατομικό αναμνηστικό ανεξαρτήτου φύλου (**Εικόνα 47**).



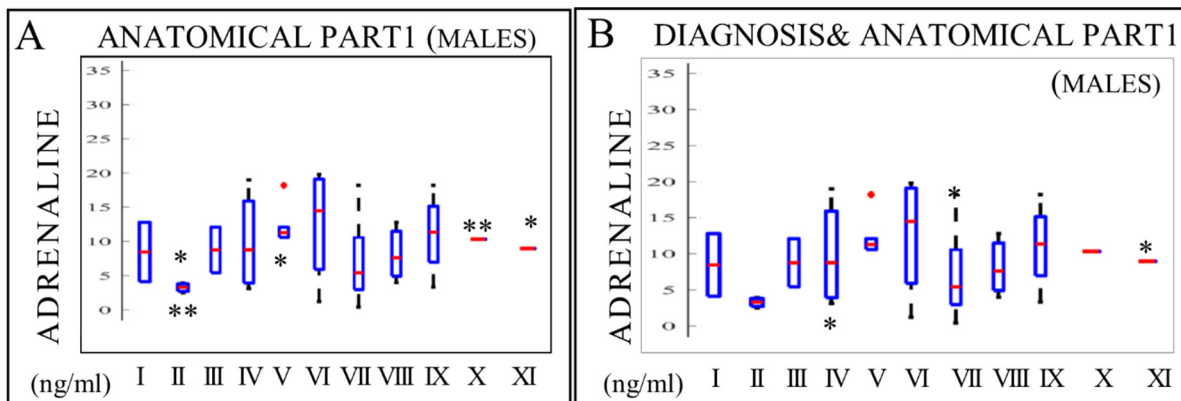
**Εικόνα 57. Η μεταβολή της σεροτονίνης στους άνδρες κατά την εξέταση του τραυματισμού τους. Α.** Η υποεικόνα αφορά το μέσον του τραυματισμού. . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I μηχανή, II πεζός, III ποδήλατο, IV πτώση από ύψος, V αυτοκίνητο. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο III (\*) με το V ( $p=0.003$ ).

Η ντοπαμίνη εμφάνισε και αυτή μερικά πεδία με στατιστικό ενδιαφέρον, και αφορούσαν τη διαλογή καθώς και τα πεδία των διαγνώσεων. Οι τραυματίες που νοσηλεύτηκαν εμφάνισαν μεγαλύτερα επίπεδα ντοπαμίνης (στατιστική διαφορά με  $p<0,05$ ). Η ανατομική θέση των κακώσεων είχε επίσης επίπτωση στη διαμόρφωση των επιπέδων της μονοαμίνης. Τα πεδία του μέσου, της αιτίας, των διαγνώσεων καθώς και των συνοδών κακώσεων δεν παρουσίασαν σχέσεις ικανές να προκαλέσουν στατιστική σημαντικότητα (**Εικόνα 58**).



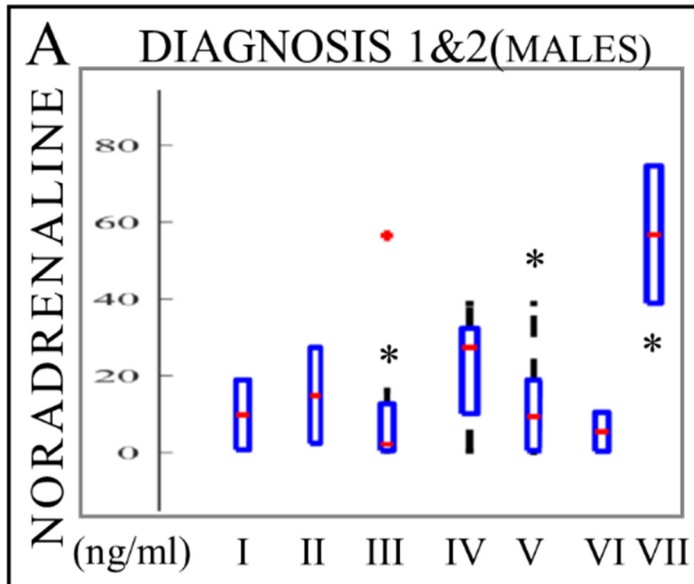
**Εικόνα 58. Η μεταβολή της ντοπαμίνης στους άνδρες κατά την εξέταση του τραυματισμού τους. Α.** Η εικόνα αφορά τη διαλογή σε ομάδα ελέγχου (CONTROL) και μελέτης (CASE) μεταξύ των οποίων αναπτύχθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή ( $p=0.046$ ).

Τέλος, οι κατεχολαμίνες, για τους άνδρες του πληθυσμού εξέτασης, και αυτές σε αρμονία με το προφίλ της ντοπαμίνης δεν εμφάνισαν ειδικές σχέσεις εξάρτησης. Η αδρεναλίνη εμφάνισε συνολικά αποτελέσματα στατιστικά σημαντικά στα πεδία που αφορούσαν την ανατομική θέση και το είδος της κάκωσης (διάγνωση) με το σημείο του μηρού να σημειώνει τα μεγαλύτερα επίπεδα αδρεναλίνης (**Εικόνα 59**).



**Εικόνα 59. Η μεταβολή της αδρεναλίνης στους άνδρες κατά την εξέταση του τραυματισμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά την ανατομική θέση της βασικής διάγνωσης (ANATOMICAL PART 1). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I δέρμα, II πηγεοκαρπική, III χέρι, IV θώρακας, V εγκέφαλος, VI μηρός, VII ποδοκνημική VIII γόνατο IX κνήμη X αγκώνας, XI κλείδα. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο V(\*) με τα II ( $p=0.001$ ) και XI( $p=0.005$ ) και ανάμεσα στο II με το X ( $p=0.0009$ ). **Β.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση σε συνδυασμό με την ανατομική της θέση (DIAGNOSIS & ANATOMICAL PART 1). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I κάταγμα πηγεοκαρπικής, II θλαστικό άκρας χειρός, III κατάγματα πλευρών, IV κρανιοεγκεφαλική κάκωση, V κάταγμα μηριαίου, VI διάστρεμμα ποδοκνημικής VII κάταγμα ποδοκνημικής VIII θλάση θώρακα, IX κάταγμα κνήμης, X διάστρεμμα αγκώνα, XI κάταγμα κλείδας. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο IV(\*) με τα VII ( $p=0.033$ ) και XI( $p=0.005$ ) και ανάμεσα στο II με το XI ( $p=0.005$ ).

Παρόμοια εικόνα είχε και η νοραδρεναλίνη η οποία εμφανίστηκε να έχει στις συγκρίσεις που αφορούσαν τις διαγνώσεις και την ανατομικής τους θέση, συνάδουσα στα ευρήματα με αυτά της αδρεναλίνης. Στα υπόλοιπα πεδία, καμία από τις κατεχολαμίνες δε φάνηκε να επηρεάζεται και να δίνει αποτελέσματα σύγκρισης με  $p \text{ value} < 0.05$  (Εικόνα 60).



**Εικόνα 60 Η μεταβολή της νοραδρεναλίνης στους άνδρες κατά την εξέταση του τραυματισμού.**  
**A.** Η υποεικόνα αφορά το συνδυασμό της βασικής και της συνοδού διάγνωσης (DIAGNOSIS1&2).  
 . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I κάταγμα και θλάση, II κρανιοεγκεφαλική κάκωση και θλαστικό τραύμα δέρματος, III δύο κατάγματα, IV διάστρεμμα χωρίς συνοδό κάκωση, V κάταγμα χωρίς συνοδό κάκωση, VI θλάση χωρίς συνοδό κάκωση, VII κρανιοεγκεφαλική κάκωση χωρίς συνοδό κάκωση, VIII κρανιοεγκεφαλική κάκωση και διάστρεμμα. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο VII(\*) με το III ( $p=0.033$ ) και το V ( $p=0.002$ ).

### 13.3. Συγκρίσεις ΩΣ ΠΡΟΣ τη διαλογή- ανάγκη για νοσηλεία (case/control)

Το τρίτο σκέλος της στατιστικής ανάλυσης εστιάζει στις σχέσεις που αναπτύχθηκαν στις ομάδες που σχηματίστηκαν με βάση το κριτήριο της αναγκαιότητας για νοσηλεία μέσα από τη διαδικασία της διαλογής και την ταξινόμηση των περιστατικών σε control ή μάρτυρες και σε case ή νοσηλευόμενους. Διατηρείται η γενική δομή με πέντε υποενότητες οι οποίες αφορούν η κάθε μια τους βασικούς κλάδους εξετάσεων.

### 13.3.1. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΝΑΓΚΗ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ Η ΜΗ (CASE/CONTROL)

Ξεκινώντας από την ηλικία και το πώς κυμάνθηκε στους μάρτυρες, στατιστικά σημαντική διαφορά είχε ως προς τη βασική διάγνωση και την εντόπιση, οι κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις ως συνοδές κακώσεις εμφανίστηκαν σε τραυματίες μεγαλύτερης ηλικίας. Για όσους χρειάστηκε να νοσηλευτούν, προέκυψαν πληροφορίες με συνοδό τιμή  $p < 0,05$  για την αιτία, το μέσο και των συνδυασμών αυτών. Οι τραυματίες λόγω πτώσης από ύψος είχαν μεγαλύτερη ηλικία με στατιστική αξία έναντι των ποδηλατών και των μοτοσικλετιστών. Συμπληρωματικά και αναμενόμενα, η ηλικία των νοσηλευόμενων που είχαν χρόνια νοσήματα ήταν επίσης μεγαλύτερη έναντι αυτών που είχαν ελεύθερο ατομικό αναμνηστικό. Η κλίμακα GCS παρέμεινε ανεπηρέαστη στις 15 για όλους τους μάρτυρες και χωρίς κανένα στατιστικό ενδιαφέρον. Αντιθέτως, για τους νοσηλευμένους, είχε σαφή συσχέτιση με τη βασική διάγνωση και φυσικά συσχετίστηκε με την ύπαρξη κρανιοεγκεφαλικής βλάβης, παράλληλα δε, εμφανίστηκε και σχέση με στατιστική αξία σχετική με τα χρόνια νοσήματα του ατομικού αναμνηστικού, κατάθλιψη, διαβήτη αλλά και την ανάγκη διασωλήνωσης λόγω της έκτασης της βλάβης.

Για τα ζωτικά σημεία ο κορεσμός έδωσε θετική συσχέτιση με τη βασική διάγνωση σε συνδυασμό με την ανατομική θέση, εγκέφαλος, μεγάλες αρθρώσεις (γόνατο) θώρακας, ενώ για τους νοσηλευόμενους με την ύπαρξη συνοδών κακώσεων. Η αρτηριακή πίεση, και δει η συστολική ήταν η μόνη που επηρεάστηκε, για τους νοσηλευόμενους αναφορικά με το συνολικό αριθμό των κακώσεων. Όσοι είχαν από τρεις και πάνω εμφάνισαν και επηρεασμό της πίεσης. Η καρδιακή συχνότητα παρά το ότι δεν σημειώθηκε ταχυκαρδία πάνω από 100 για την πλειοψηφία, οι μεταβολές της αξιολογήθηκαν και βρέθηκαν να φέρουν στατιστική σημαντικότητα για αρκετά πεδία που περιγράφουν τον μέσο του τραυματισμού την αιτία και τη διάγνωση αλλά και την έκταση και τη θέση των κακώσεων σε συνδυασμό με το φύλο. Οι άνδρες τραυματίες εμφάνισαν υψηλότερες σφίξεις για τις ίδιες κακώσεις.

Τα σκορ λειτουργίας ανατομίας και επιβίωσης RTS, ISS και TRISS αντίστοιχα εμφάνισαν και αυτά σποραδικά πεδία με στατιστικά σημαντικά ευρήματα κυρίως για τους νοσηλευόμενους. Σε αντίθεση με τους μάρτυρες για τους οποίους το RTS έμεινε αδιάφορο, οι νοσηλευόμενοι εμφάνισαν τιμές  $p$  value, ωστόσο μη σημαντικές εκτός από τα πεδία που αντιπροσωπεύουν τα χρόνια νοσήματα και το ατομικό αναμνηστικό. Από τους τρεις αυτούς δείκτες το ISS ήταν αυτό που εμφάνισε τις περισσότερες θετικές παρατηρήσεις για τις περισσότερες ομάδες και αναταξινομήσεις του δείγματος. Στους μάρτυρες τα πεδία μόνο



που αφορούσαν το μέσο και την αιτία του τραυματισμού έμειναν μη σημαντικά ενώ όλα τα υπόλοιπα, όσα δηλαδή αντιπροσωπεύουν τη βασική διάγνωση, τις συνοδές κακώσεις και την εντόπισή τους κρίθηκαν αξιολογήσιμα. Το TRISS συμπορεύτηκε στις σημαντικότητες σε αρμονία με τους μάρτυρες και με τους νοσηλευόμενους, σε γενικές γραμμές, κυρίως στον τομέα των συνοδών κακώσεων.

### **13.3.2. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΝΑΓΚΗ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ Η ΜΗ (CASE/CONTROL)**

Αναφορικά με το pH του αίματος, ως παράμετρος που επηρεάζεται από το μεταβολικό στρες που υφίσταται ένας οργανισμός και δει ο τραυματισμένος, λίγα ήταν εκείνα τα πεδία τα οποία εμφάνισαν αξιοσημείωτη στατιστική συμπεριφορά. Μόνο για τους νοσηλευόμενους βρέθηκαν αποτελέσματα με  $p < 0,05$  αναφορικά με το σύνολο των συγκρίσεων ανά πεδίο και οι τιμές του αφορούσαν το συνδυασμό της ανατομικής θέσης και τις διαγνώσεις των περιστατικών. Αναμενόμενο και αυτό, μιας και όσο η διάγνωση επιβαρύνει τη λειτουργία και πλήττει την ανατομική ακεραιότητα, τόσο απομακρύνεται ο οργανισμός από το επίπεδο της ομοιοστατικής του λειτουργίας. Σχετικά με τις μερικές πιέσεις του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα και τις στατιστικές παρατηρήσεις που τα αφορούν, δε σημειώθηκαν παρά ελάχιστες και σποραδικές τιμές με στατιστική ισχύ  $<$  του 0,05 κυρίως στην ομάδα ελέγχου. Οι παράγοντες της οξεοβασικής ισορροπίας, τα διττανθρακικά και το έλλειμμα βάσης και αυτοί σημείωσαν παρά ελάχιστα αποτελέσματα στατιστικά σημαντικά. Ειδικότερα, για την ομάδα των τραυματιών που νοσηλεύτηκαν τόσο το έλλειμμα βάσης όσο και τα διττανθρακικά εμφάνισαν μη σημαντικά αποτελέσματα στη στατιστική ανάλυση για το σύνολο των εν γένει συνδυασμών. Μικρή διαφοροποίηση στα αποτελέσματα υπήρξε στην ομάδα ελέγχου με στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σε δυο μόνο πεδία σύγκρισης, αυτά του φύλου και των διαγνώσεων (βασικής και συνοδούς). Τέλος για την παράμετρο που αντικατοπτρίζει το στρες, το γαλακτικό οξύ, η ομάδα ελέγχου παρουσίασε αποτελέσματα στατιστικά σημαντικά ως προς τους συνδυασμούς του φύλου και των διαγνώσεων καθώς και της θέσης του τραυματισμού. Υπήρξαν αρκετά αποτελέσματα στατιστικά σημαντικά, τα οποία ισχυροποιούν το γαλακτικό οξύ ως δείκτη βιολογικού στρες τόσο στην ομάδα ελέγχου όσο και στην ομάδα μελέτης, ουσιαστικά των νοσηλευθέντων.

### 13.3.3. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΝΑΓΚΗ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ Η ΜΗ (CASE/CONTROL)

Από τις αιματολογικές παράμετροι που έχουν ειδική θέση στο τραύμα, ο αριθμός των λευκών αιμοσφαιρίων προκάλεσε στατιστικά σημαντικά p values για τις συγκρίσεις που έγιναν με βάση τη διάγνωση, την ανατομική θέση του τραυματισμού, αλλά και το σύνολο των κακώσεων στον πληθυσμό της ομάδας ελέγχου. Η ομάδα μελέτης, σημείωσε στατιστικά σημαντικά p values σε περισσότερες ομάδες πεδίων σύγκρισης που αφορούν το πεδίο του μέσου του τραυματισμού, του συνδυασμού μέσου και αιτίας τραυματισμού καθώς και τα πεδία σχετικά με τη διάγνωση και την ανατομική θέση των κακώσεων. Ειδικά για το μέσο του τραυματισμού οι σχέσεις που προκάλεσαν στατιστικά σημαντικά p ήταν μεταξύ του πεζού και των αυτοκινητιστών και των δικυκλιστών με τους πεζούς να έχουν το μικρότερο συγκριτικά μέσο όρο αριθμού λευκών αιμοσφαιρίων. Για την ειδικότερη επικράτεια του τύπου των λευκών, ουσιαστικά τον ουδετεροφιλικό τύπο, η ομάδα ελέγχου δεν εμφάνισε αποτελέσματα με θετικό p value τόσο για τα ουδετερόφιλα όσο και για τα λεμφοκύτταρα. Αντίθετα, η ομάδα μελέτης εμφάνισε στατιστικά σημαντικά p values τόσο για τα ουδετερόφιλα όσο και για τα λεμφοκύτταρα τα οποία είχαν κοινά πεδία σημαντικότητας. Ειδικότερα, το μέσο του τραυματισμού καθώς και ο συνδυασμός του με την αιτία, ήταν τα πεδία που προκάλεσαν ενδιαφέρον. Επίσης, η θέση του τραυματισμού προκάλεσε ενδιαφέροντα αποτελέσματα σε συνάρτηση με τη διάγνωση. Αναφορικά με το μέσο και την αιτία του τραυματισμού αυτοί που σημείωσαν τη μεγαλύτερη αύξηση των ουδετερόφιλων σε βάρος των λεμφοκυττάρων ήταν οι ποδηλάτες, ενώ τη μικρότερη μεταβολή είχαν οι πεζοί.

Για την ερυθροκυτταρική σειρά και τα αιμοπετάλια τα αποτελέσματα εμφάνισαν κατεξοχήν στατιστικά σημαντικά ευρήματα για την ομάδα μελέτης αφήνοντας χωρίς σημαντικά αποτελέσματα την ομάδα ελέγχου, για την οποία μόνο η αιμοσφαιρίνη προκάλεσε τιμές < του 0,05 και για τα πεδία του φύλου και του συνδυασμού του με τη διαλογή, καθώς επίσης και για τη βασική διάγνωση, ειρήσθω εν παρώδω, αναμενόμενα αποτελέσματα. Για την ομάδα μελέτης ο αιματοκρίτης σε περισσότερα πεδία σύγκρισης και η αιμοσφαιρίνη σε λιγότερα προκάλεσαν τιμές θετικές. Αναλυτικότερα, και για την αιμοσφαιρίνη, τα πεδία αυτά ήταν το φύλο, η αιτία και η διαλογή, και συνδυασμοί του φύλου που αφορούσαν όμως τα χρόνια συνυπάρχοντα νοσήματα. Τη χαμηλότερη τιμή αιμοσφαιρίνης είχαν οι γυναίκες που είχαν πέσει από ύψος. Αναφορικά με τον αιματοκρίτη, τη μεγαλύτερη επιβάρυνση εμφάνισαν οι τραυματίες άνδρες με παράσυρση πεζού οι οποίοι χρειάστηκαν νοσηλεία. Τα

ευρήματα για τις αιματολογικές παραμέτρους χαρακτηρίζονται ως αναμενόμενα με βάση την τρέχουσα βιβλιογραφία.

#### **13.3.4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΝΑΓΚΗ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ Η ΜΗ (CASE/CONTROL)**

Οι τιμές ουρίας και κρεατινίνης που εκφράζουν τη νεφρική λειτουργία προκάλεσαν αποτελέσματα με θετικό < του 0,05 p value σε πεδία σύγκρισης παράλληλα για την ομάδα ελέγχου και την αντίστοιχη της μελέτης. Λεπτομερέστερα, τα πεδία αυτά ήταν όσα αναφέρονταν στο μέσο, την αιτία και τη διαλογή του τραυματισμού αλλά και σε συνδυασμούς με το φύλο. Ειδικότερα, τη μεγαλύτερη αύξηση στην ουρία εμφάνισαν οι ποδηλάτες που είχαν τροχαίο αλλά δε χρειάστηκε να νοσηλευτούν. Όσο για την κρεατινίνη, ήταν χαμηλότερη στις γυναίκες με τροχαίο με αυτοκίνητο σε σχέση με τις υπόλοιπες υποομάδες του ελέγχου, ενώ τη μεγαλύτερη τιμή, και με σημαντικότητα σημείωσαν οι άνδρες θύματα παράσυρσης όντας πεζοί. Σε γενικές γραμμές υπήρξαν συγκρίσεις των επιμέρους ομάδων οι οποίες προκάλεσαν με θετικές τιμές στατιστικής αξίας, χωρίς ωστόσο οι απόλυτες τιμές να ξεπερνούν τα φυσιολογικά όρια του πληθυσμού κατά φύλο και ηλικία και σωματικής διάπλασης.

Προχωρώντας στην ηπατική λειτουργία, την έτερη βασική συνιστώσα της ομοιόστασης, οι τρανσαμινάσες, από τις ηπατικές η SGOT και από τις χολοστατικές η γGT, αλλά πολύ λιγότερο, προκάλεσαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα κυρίως στην ομάδα μελέτης και δει για τα πεδία της διάγνωσης, των συνοδών κακώσεων καθώς και της θέσης τους. Για την ομάδα ελέγχου δεν υπήρξαν παρά ελάχιστα (μόνο η ανατομική θέση και για ελάχιστους υποσυνσυσμούς) και σποραδικά αποτελέσματα με στατιστική αξία αλλά χωρίς να παρέχουν κλινική σημασία. Για την ομάδα μελέτης αυτοί που είχαν συνοδές κακώσεις είχαν και τις πιο αυξημένες τιμές ειδικά όταν αυτές αφορούσαν συμπαγή όργανα. (μια άλλη παράμετρος είναι η κατανάλωση αλκοόλ πριν το ατύχημα ειδικά για τα τροχαία, η οποία επηρεάζει την έκφραση των ηπατικών τρανσαμινασών. Επίσης, παρείχε στατιστική συσχέτιση με τα χρόνια νοσήματα για τους τραυματίες που υπάχθηκαν στην ομάδα μελέτης. Αναφορικά με την ενζυμική λειτουργία και την ιστική καταστροφή, διαμέσου της έκφρασης των βιοχημικών παραμέτρων, CK, LDH και αμυλάσης, τα αποτελέσματα που σημειώθηκαν με θετική στατιστική αξία αφορούσαν τα πεδία του μέσου τραυματισμού και της αιτίας νοσηλείας για την ομάδα μελέτης και μόνο τη θέση του τραυματισμού για την ομάδα ελέγχου. Ειδικότερα, στην ομάδα μελέτης αυτοί που εμφάνισαν τη μεγαλύτερη αύξηση της CK ήταν οι ποδηλάτες και αμέσως μετά οι τραυματίες με μηχανή, ενώ η πτώση από ύψος

ως αίτιο είχε μικρότερες τιμές. Η αμυλάση και για τις δύο μεγάλες ομάδες, ισότιμα, δεν απέδωσε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Η LDH σε αντιδιαστολή με τα υπόλοιπα ένζυμα προκάλεσε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα στα πεδία των συνοδών κακώσεων και τις διαγνώσεις σε συνδυασμό με την ανατομική θέση. Αυτοί που είχαν συνοδές κακώσεις είχαν παράλληλα και αυξημένες τιμές του ενζύμου κάτι το οποίο συνοδεύτηκε από θετική στατιστική αξία. Μεγαλύτερη αύξηση είχαν τα περιστατικά που είχαν κακώσεις συμπαγών οργάνων σε αντιδιαστολή με τις κακώσεις των μυών, οι οποίες συνοδεύονταν κυρίως από αύξηση της CPK.

Τέλος, η ποσότητα της φλεγμονής εξαιτίας του τραυματισμού, μέσα από τα επίπεδα της CRP βρέθηκε με στατιστική σημαντικότητα μόνο στην ομάδα μελέτης. Η ομάδα ελέγχου δε σημείωσε κανένα πεδίο με σημαντικότητα ως προς το εν λόγω ένζυμο. Για την ομάδα μελέτης, η CRP προκάλεσε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα κατά τη σύγκριση ως προς το μέσο του τραυματισμού, και του συνδυασμού αιτίας και μέσου. Επίσης βρέθηκε με στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα για τα πεδία που συνέκριναν την ανατομική θέση του τραυματισμού και της διάγνωσης. Ειδικότερα, οι ποδηλάτες με ατύχημα εμφάνισαν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη τιμή της CRP από τους τραυματίες με αυτοκίνητο. Ακολουθεί εικόνα που περιγράφει τις σχέσεις που παρουσίασαν ενδιαφέρον για τις προαναφερόμενες παρατηρήσεις.

### **13.3.5. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΝΑΓΚΗ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ Η ΜΗ (CASE/CONTROL)**

#### ***13.3.5.1. ΚΟΡΤΙΖΟΛΗ***

Η κορτιζόλη, μια από τις βασικές ορμόνες του στρες, τόσο για την ομάδα ελέγχου όσο και για την ομάδα μελέτης δεν προκάλεσε αποτελέσματα τα οποία να χαρακτηρίζονται από τιμή  $p < 0.05$  για το σύνολο των πεδίων σύγκρισης που πραγματοποιήθηκαν. Ωστόσο, και για την ομάδα μελέτης (CASE) στις επιμέρους συγκρίσεις για έκαστο από τα πεδία, προέκυψαν σποραδικά μεν αλλά στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Αναλυτικότερα, αναφορικά με την αιτία του τραυματισμού στατιστικά σημαντικό  $p$  value προκλήθηκε στη σύγκριση των γυναικών με τροχαίο έναντι των ανδρών με όμοιο τροχαίο, καθώς και των γυναικών με τροχαίο έναντι των ανδρών με πτώση. Το μέσο του τραυματισμού (αυτοκίνητο ποδήλατο, μηχανή κλπ.) υπήρξε αδιάφορο ως προς το  $p$  value, ωστόσο όταν συνδυάστηκε με το φύλο προέκυψαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα και συγκεκριμένα οι γυναίκες πεζοί με παράσυρση εμφάνισαν τη χαμηλότερη τιμή κορτιζόλης ορού και με  $p \text{ value} < 0,05$  κατά τη

σύγκρισή τους με τους άνδρες ποδηλάτες, οι οποίοι σημείωσαν και τη μέγιστη τιμή, εν συνεχεία με τους άνδρες αυτοκινητιστές και αυτούς που έπεσαν από ύψος. Οι υπόλοιπες επιμέρους συγκρίσεις φύλου και μέσου τραυματισμού είχαν  $p > 0,05$ , μη σημαντικά. Επίσης ο συνδυασμός του μέσου και της αιτίας τραυματισμού και οι επιμέρους συγκρίσεις που πραγματοποιήθηκαν, ούτε αυτές προκάλεσαν θετικές στατιστικές αξίες. Η βασική διάγνωση και αυτή άφησε ανεπηρέαστη στατιστικά την κορτιζόλη μην προκαλώντας θετικής στατιστικής αξίας τιμές  $p$ . Ωστόσο, όταν προστέθηκε στη σύγκριση ο παράγον φύλο προκλήθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα που εντοπίστηκαν στη σύγκριση μεταξύ θηλέων με θλάσεις και αρρένων με κάταγμα, καθώς και μεταξύ αρρένων καταγματιών και αρρένων με θλάσεις. Η δε αύξουσα σειρά που έλαβαν οι ασθενείς με βάση την κορτιζόλη βρέθηκε να αντιστοιχεί και στη βαρύτητα των κακώσεων. Με άλλα λόγια όσο πιο βαριά ήταν η κάκωση τόσο μεγαλύτερες τιμές παρατηρήθηκαν. Προχωρώντας στα πεδία σύγκρισης, αναφορικά με την ύπαρξη ή όχι συνοδών κακώσεων, οι γυναίκες που είχαν συνοδές κακώσεις εμφάνισαν τιμές με στατιστική σημαντικότητα μικρότερες από τις αντίστοιχες των ανδρών με εξίσου συνοδές κακώσεις, ενώ όταν δεν υπήρχαν συνοδές κακώσεις οι τιμές μεταξύ των φύλων βρέθηκαν στα ίδια σχεδόν επίπεδα.

Για την ομάδα ελέγχου (CONTROL), και για τις επιμέρους συγκρίσεις, προέκυψαν ελάχιστες θετικές τιμές  $p$ . Η αιτία του τραυματισμού (πτώση ή τροχαίο) δεν επηρέασε με στατιστική αξία τα επίπεδα της κορτιζόλης, ούτε και το μέσο του τραυματισμού, όπως επίσης την ίδια αδιάφορη συμπεριφορά είχε και η συμμετοχή του παράγοντα φύλου. Μόνο αναφορικά με τη βασική διάγνωση προέκυψαν κάποια ευρήματα και αυτά υποδηλώνουν μια σχέση αύξησης των επιπέδων κορτιζόλης με το επίπεδο του πόνου από την κάκωση. Της ίδιας στατιστικής συμπεριφοράς έτυχε και η σύγκριση του συνδυασμού φύλου και συνοδών κακώσεων για τους μη νοσηλευθέντες, την ομάδα ελέγχου. Με βάση τις προηγούμενες στατιστικές συμπεριφορές αναμενόμενα ούτε και ο αριθμός των κακώσεων μία δύο ή περισσότερες προκάλεσε θετικό αποτέλεσμα.

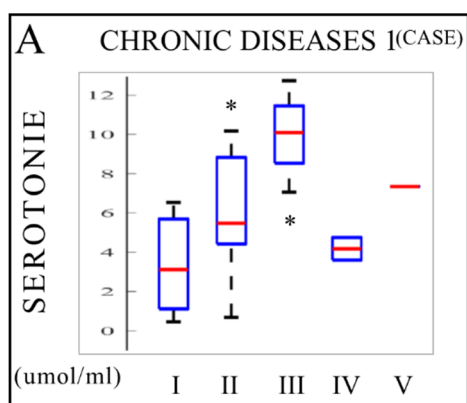
#### **13.3.5.2. ΣΕΡΟΤΟΝΙΝΗ**

Από την ομάδα των μονοαμίνων η επόμενη στην στατιστική ανάλυση που έγινε ήταν η σεροτονίνη. Οι συγκρίσεις που έγιναν προκάλεσαν αποτελέσματα τα οποία χαρακτηρίστηκαν με τιμές  $p$  value  $>$  του 0.05 κάτι που σηματοδοτεί τη μη στατιστικά σημαντική αξία για το τραύμα. Αναλυτικότερα, τόσο η ομάδα ελέγχου όσο και η ομάδα μελέτης δεν εμφάνισε πεδία σύγκρισης με στατιστικά σημαντική αξία. Τα πεδία αυτά χαρακτηρίστηκαν χωρίς σημαντικότητα ως προς τη σεροτονίνη για το σύνολο των

επιμέρους συγκρίσεων που πραγματοποιήθηκαν σε κάθε πεδίο, πχ. το πεδίο της αιτίας ή του μέσου του τραυματισμού τα οποία περιέλαβαν αντίστοιχα τις υποκατηγορίες τροχαίο ή πτώση και αυτοκίνητο, μηχανή, ποδήλατο, πεζός. Ωστόσο, υπήρξαν διάσπαρτα αποτελέσματα επιμέρους συγκρίσεων τα οποία αποκάλυπταν κάποια στατιστικά σημαντική σχέση. Ενδεικτικά, και για το πεδίο σύγκρισης φύλου- μέσου τραυματισμού οι άνδρες αυτοκινητιστές είχαν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη τιμή σεροτονίνης ορού από αυτούς που ενεπλάκησαν σε τροχαίο ως πεζοί. (2.87-5.83 κατ' αντιστοιχία) και αφορούσε την ομάδα ελέγχου. Παρομοίως, για την ομάδα ελέγχου, σημειώθηκαν αντίστοιχα γεγονότα και σε άλλα πεδία. Οι γυναίκες με διάστρεμμα εμφάνισαν την υψηλότερη τιμή σεροτονίνης η οποία είχε και θετική σημαντικότητα έναντι των ανδρών με θλάσεις (11.6-4.63 και  $p=0.045$  value<0.05) και των ανδρών με θλαστικά τραύματα (4.18 και  $p=0.042$  value<0.05). Υποσημειώνεται ότι δεν παρατηρήθηκαν τιμές  $p<0.05$  για την ύπαρξη συνοδών κακώσεων. Επίσης, το είδος του τραυματισμού προκάλεσε μεταβολή στα επίπεδα της σεροτονίνης με χαμηλότερες τιμές να σημειώνει η απλή θλάση κάτι που αντιστοιχίζεται σε μικρής έντασης τραύμα και συνεπώς πόνου, ενδεχομένως. Σε αντιπαραβολή, περιστατικό εξαρθήματος, κατάστασης μεγάλου βαθμού πόνου και στρες η τιμή της σεροτονίνης βρέθηκε στην υψηλότερη τιμή της. Ωστόσο, το σχήμα των στατιστικά σημαντικών συγκρίσεων δεν μπόρεσε να διασαφηνήσει με ακρίβεια συσχέτιση θέσης και είδος τραύματος με τα επίπεδα της μονοαμίνης λόγω της πληθώρας των περιπτώσεων και του υποκειμενικού βιώματος του συμβάντος (διαφορετική ψυχική κατάσταση για την ίδια κάκωση). Επιπλέον, ούτε και για τον αριθμό των κακώσεων σημειώθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, αναφορικά πάντα στην ομάδα ελέγχου. Τέλος, τα χρόνια νοσήματα και η εκάστοτε φαρμακευτική αγωγή σε αυτούς που είχαν δεν εμφάνισε ομοίως, αποτελέσματα υπέρ της σημαντικότητας της σεροτονίνης ως μεταβλητή στο τραύμα.

Στον αντίποδα, η ομάδα μελέτης εμφάνισε και αυτή στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σε παρόμοια πεδία συγκρίσεων. Το πρώτο αποτέλεσμα με στατιστικό ενδιαφέρον εντοπίστηκε στη σχέση του μέσου του τραυματισμού. Από τους συνδυασμούς που έγιναν μόνο η σύγκριση για το ζεύγος αυτοκίνητο και μηχανή προκάλεσε αποτέλεσμα με τιμή  $p<0,05$  ανεξαρτήτου φύλου. Επόμενο σημείο που παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, τα οποία δεν ήταν αρκετά ισχυρά για να αποδώσουν στο σύνολο της σύγκρισης θετική αξία ήταν αυτό που περιγράφεται ο συνδυασμός φύλου και ανατομικής θέσης της κάκωσης. Σε αρκετές συγκρίσεις οι άνδρες με κάκωση στο θώρακα βρέθηκαν να έχουν μια τιμή σεροτονίνης η οποία συγκρινόμενη προκάλεσε στατιστικά σημαντικά  $p$  για ανατομικές θέσεις που αφορούσαν τα άκρα, σε αντίθεση με αυτήν του κορμού (θώρακας).

Οι κακώσεις δε, αφορούσαν στην πλειονότητά τους κατάγματα. Το κεφάλι εμφάνισε μικρότερη τιμή σεροτονίνης από αυτήν του θώρακα αλλά και αυτό με στατιστικά σημαντικά χαρακτηριζόμενη στατιστική αξία. Σχετικά με τον αριθμό των κακώσεων, όπως και στην ομάδα ελέγχου, έτσι και στην ομάδα μελέτης δεν προκλήθηκαν στατιστικά σημαντικά *p* values. Τέλος, ένα αναμενόμενο αποτέλεσμα ήταν αυτό σχετικά με τα χρόνια συνοδά νοσήματα και την εκάστοτε φαρμακευτική αγωγή. Φυσιολογικά, με βάση την τρέχουσα βιβλιογραφία οι ασθενείς οι οποίοι έπασχαν από διαταραχές της συναισθηματικής και ελάμβαναν αντικαταθλιπτικά παρουσίασαν επίπεδα σεροτονίνης με στατιστική σημαντική αξία, έναντι των άλλων συχνότερων νοσημάτων που συναντήθηκαν, την υπέρταση και το σακχαρώδη διαβήτη (Εικόνα 61).



**Εικόνα 61. Η συμπεριφορά της σεροτονίνης των ασθενών που εντάχθηκαν στην ομάδα μελέτης (CASE) κατά την εξέταση του τραυματισμού τους. Α.** Η εικόνα αφορά τις χρόνιες νόσους και καταστάσεις που ήταν παρούσες κατά την έλευση στο νοσοκομείο. . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I σακχαρώδης διαβήτης, II καμία νόσος-κατάσταση, III κατάθλιψη, IV διασωλήνωση, V υπέρταση. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο II (\*) με το III ( $p=0.004$ ).

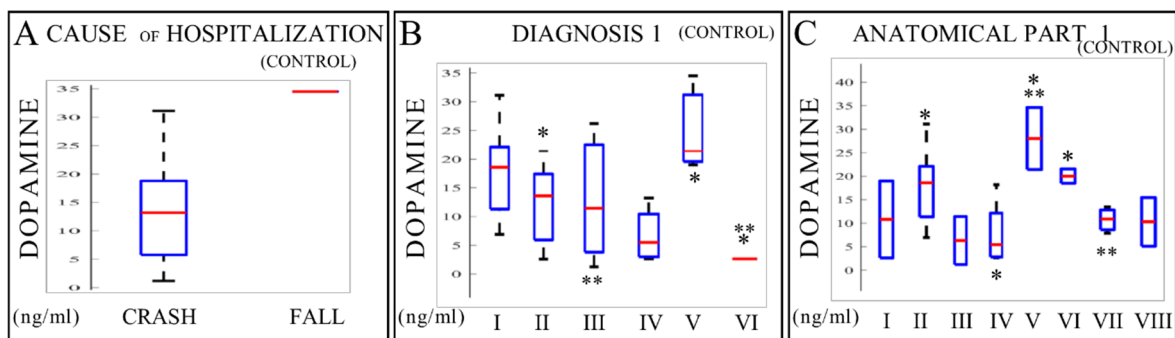
### 13.3.5.3. ΝΤΟΠΑΜΙΝΗ

Η επόμενη μονοαμίνη στη στατιστική ανάλυση και αναφορικά με το διαχωρισμό case/control ήταν η ντοπαμίνη. Σχετικά με το εν λόγω μόριο και για την ομάδα ελέγχου (CONTROL), παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα στα αρχικά βασικά πεδία, αυτά της αιτίας νοσηλείας και του συνδυασμού της με το φύλο, καθώς επίσης και με τη βασική διάγνωση και την ανατομική θέση που αφορούσε. Τα αποτελέσματα αυτά αναφέρονται στις συνολικές συγκρίσεις για το κάθε πεδίο. Για τα υπόλοιπα πεδία, δε σημειώθηκε στατιστικά σημαντική τιμή  $p<0.05$ . Αναλυτικότερα, οι άνδρες με τροχαίο είχαν χαμηλότερη ντοπαμίνη συγκριτικά με αυτούς που είχαν υποστεί πτώση από ύψος, μια

διαφορά στατιστικά σημαντική. Αναφορικά με τη βασική διάγνωση στατιστικά σημαντικές σχέσεις βρέθηκαν μεταξύ αυτών (για τους άνδρες μόνο) που είχαν υποστεί θλάσεις έναντι των καταγματιών και αυτών που είχαν πάθει διάστρεμμα, καθώς και αυτών που είχαν πάθει κρανιοεγκεφαλική βλάβη έναντι των καταγματιών. Τα μεγαλύτερα επίπεδα σημείωσαν οι θλάσεις, ακολούθησαν με μικρή διαφορά η κρανιοεγκεφαλική βλάβη και το κάταγμα με το διάστρεμμα να έπεται. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσίασαν τα αποτελέσματα που αφορούσαν την ανατομική θέση της βασικής διάγνωσης και αυτό γιατί οι θέσεις των περιφερικών αρθρώσεων καρπού και ποδοκνημικής βρέθηκαν να αντιστοιχίζονται σε περιστατικά με τιμές ντοπαμίνης από τις χαμηλότερες και με στατιστική σημαντικότητα έναντι των κεντρομελικών κακώσεων και δει του θωρακικού κλωβού, του κεντρικότερου της πηχαιοκαρπικής αγκώνα και του προσώπου-περιοχή ωτός. Οι τιμές των συγκρίσεων εκάστης από τις παραπάνω περιφερικές αρθρώσεις συνοδεύτηκαν από  $p < 0,05$ . Συμπληρωματικά, και για τα πεδία τα οποία στο σύνολο των συγκρίσεων τους δεν κατεστάθηκαν με σημαντικά στατιστικά αποτελέσματα, προκλήθηκαν σε επιμέρους συγκρίσεις και μεμονωμένες αποτελέσματα με  $p < 0,05$ . Μια τέτοια περίπτωση ήταν η σύγκριση μεταξύ ατυχήματος με μηχανή και πτώση από ύψος, τόσο γενικά και ειδικότερα για στους άνδρες. Επίσης υπήρξαν σποραδικές στατιστικές σημαντικότητες αναφορικά με τη σύγκριση των βασικών διαγνώσεων και δει μεταξύ του κατάγματος και της κρανιοεγκεφαλικής βλάβης, του διαστρέμματος και των θλάσεων και μεταξύ του κατάγματος και των θλάσεων. Οι κεντρομελικές κακώσεις και κακώσεις κορμού αύξησαν περισσότερο την ντοπαμίνη σε σχέση με τα περιφερικά τραύματα όπως το κάταγμα και το διάστρεμμα. Οι σχέσεις αυτές αναπτύχθηκαν στον ανδρικό πληθυσμό. Αναφορικά με την ύπαρξη ή όχι συνοδών κακώσεων δεν προκλήθηκε στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα τόσο στο γενικό πληθυσμό όσο και συνδυαστικά με το φύλο. Αναφορικά με το συνδυασμό κάκωσης (είδος και θέση) προκλήθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, σποραδικά σε κάποιες συγκρίσεις χωρίς όμως να καταστήσουν στατιστικά σημαντική τη συνολική σύγκριση. Ενδεικτικά, βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές οι σχέσεις ως προς την ντοπαμίνη των μελών ομάδας ελέγχου μεταξύ θλάσης θώρακα και διαστρέμματος ποδοκνημικής άρθρωσης, επιπολής τραυματισμού δέρματος-θλάση και κατάγματος ποδοκνημικής άρθρωσης, θλαστικού ωτός και κατάγματος ποδοκνημικής, κατάγματος ποδοκνημικής και διαστρέμματος αγκώνα, ομοίως και διαστρέμματος οσφύος. Γενικά, παρατηρήθηκε μια τάση οι περιφερικές κακώσεις να έχουν μικρότερη αύξηση της ντοπαμίνης και να σχετίζονται με το μέγεθος του προκαλούμενου πόνου. Ωστόσο, ο συνολικός αριθμός των κακώσεων αθροιστικά, δεν προκάλεσε στατιστικά σημαντική σύγκριση. Ομοίως, δεν

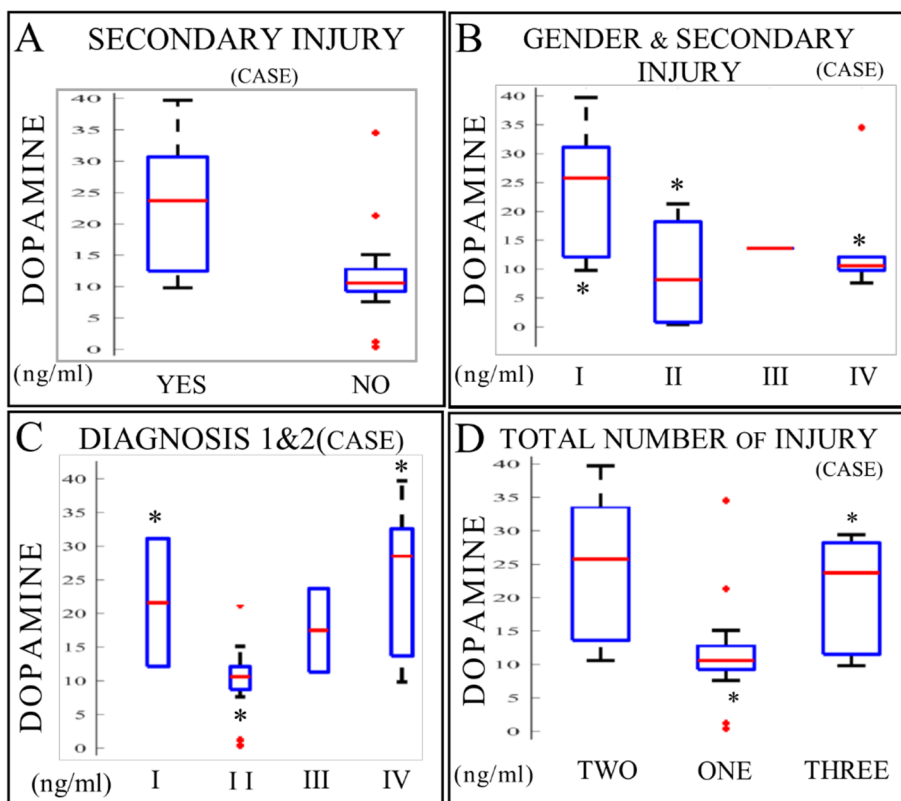


προκλήθηκαν αντίστοιχα αποτελέσματα αναφορικά με τα χρόνια νοσήματα και τις φαρμακευτικές αγωγές που τηρούντο (**Εικόνα 62**).



**Εικόνα 62. Η συμπεριφορά την ντοπαμίνης για την ομάδα ελέγχου κατά την εξέταση του τραυματισμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά την αιτία του τραυματισμού και τη διάκρισή της στην ομάδα του τροχαίου (CRASH) και της πτώσης (FALL). Μεταξύ τους αναπτύχθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p=0.014$ ). **Β.** Η υποεικόνα αφορά τη βασική διάγνωση (DIAGNOSIS I). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I έγκλημα, II κρανιοεγκεφαλική κάκωση, III διάστρεμμα, IV θλαστικό τραύμα δέρματος, V κάταγμα, VI θλάσεις, VII έγκλημα τριβής. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο V(\*) με τα II( $p=0.046$ ), και VI ( $p=0.014$ ), και το VI με το III ( $p=0.011$ ). **Γ.** Η υποεικόνα αφορά την ανατομική θέση της βασικής διάγνωσης ως προς το φύλο (ANATOMICAL PART 1). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I δέρμα, II εγκέφαλος, III άκρα χείρα, IV ποδοκνημική, V θώρακας, VI αγκώνας, VII πηγεοκαρπική, VIII γόνατο. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο IV (\*) με τα II( $p=0.027$ ) V ( $p=0.006$ ) VI( $p=0.032$ ) και ανάμεσα στο VII(\*\*) με το V( $p=0.047$ ) και το VI( $p=0.030$ ).

Στο αντίποδα της ομάδας ελέγχου τοποθετήθηκε η ομάδα μελέτης για την οποία τα αποτελέσματα με στατιστικά σημαντικότητα, σε διαφορετικά πεδία σύγκρισης κατά σύνολο. Αυτά ήταν η ύπαρξη συνοδών κακώσεων, αυτώσια και συνδυαστικά ως προς το φύλο, ο συνολικός αριθμός των κακώσεων καθώς και οι συνδυασμοί των διαγνώσεων και των ανατομικών θέσεων. Για την ύπαρξη των συνοδών κακώσεων το αποτέλεσμα που προκλήθηκε ήταν στατιστικά σημαντικό με  $p < 0,05$  ( $p=0,0058$ ) κατά πολύ μικρότερο από το γενικό στατιστικό όριο που τέθηκε, γεγονός που ισχυροποιεί την πληροφορία. Επιπροσθέτως, σημαντική στατιστικά διαφορά παρατηρήθηκε και στον αριθμό των κακώσεων και μάλιστα μόνο μεταξύ μιας και μόνης διάγνωσης και τριών και πάνω διαγνώσεων συνολικά, αλλά και ειδικά ως προς τους άνδρες με τρεις και άνω κακώσεις. Δεν υπήρξε διαφορά μεταξύ των περιπτώσεων που είχαν δύο ή τρεις και άνω διαγνώσεις κακώσεων (**Εικόνα 63**).



**Εικόνα 63. Η συμπεριφορά της ντοπαμίνης της ομάδας μελέτης κατά την εξέταση του τραυματισμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν την ύπαρξη (YES) και την απουσία (NO) τους. Ανάμεσά τους σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά με τιμή ( $p=0.005$ ) **Β.** Η υποεικόνα αφορά τις συνοδές κακώσεις σε συνάρτηση με το φύλο. . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I άνδρες με παρουσία συνοδών κακώσεων, II γυναίκες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων, III γυναίκες με παρουσία συνοδών κακώσεων, IV άνδρες χωρίς παρουσία συνοδών κακώσεων. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο I (\*) με τα II ( $p=0.028$ ) και IV ( $p=0.018$ ) **Γ.** Η υποεικόνα αφορά το συνδυασμό της βασικής διάγνωσης με τη διάγνωση των συνοδών κακώσεων (DIAGNOSIS1&2). . Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες εκείνες που εμφάνισαν στατιστικό ενδιαφέρον και αποτελέστηκαν από αξιολογήσιμο πληθυσμό, ήτοι: I κάταγμα και θλάσεις, II ένα κάταγμα χωρίς άλλη κάκωση, III κρανιοεγκεφαλική κάκωση και θλαστικό τραύμα, IV δύο κατάγματα. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο II (\*) με το I ( $p=0.042$ ) και το IV ( $p=0.001$ ). **Δ.** Η υποεικόνα αφορά το συνολικό αριθμό κακώσεων στην ομάδα μελέτης. Οι ομάδες στον οριζόντιο άξονα αφορούν κατά σειρά τους δύο(TWO) έναν(ONE) και τρεις (THREE) τραυματισμούς. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στους τρεις και τον έναν τραυματισμό ( $p=0.008$ ).

Στα υπόλοιπα πεδία, αυτά κατά τη συνολική συγκριτική μελέτη των οποίων δεν παρατηρήθηκε σημαντικά στατιστική διαφορά, υπήρξαν αποτελέσματα, αλλά μεμονωμένα, με  $p<0.05$ . Έτσι, για την ανατομική θέση της βασικής διάγνωσης υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις θέσεις του τραυματισμού με τη θέση της κλείδας να πρωταγωνιστεί έναντι της κοτύλης, της κνήμης, της γνάθου, της επιγονατίδας και του καρπού, ενώ με τις υπόλοιπες θέσεις δεν προέκυψε αποτέλεσμα με στατιστική

σημαντικότητα. Πρακτικά, μόνο το κάταγμα κλείδας στους άνδρες βρέθηκε με στατιστική σημαντικότητα έναντι των άλλων κακώσεων συνδυαστικά ως προς το φύλο. Σχετικά με την ύπαρξη συνοδών κακώσεων συνδυαστικά με το φύλο μόνο οι άνδρες με και χωρίς συνοδές κακώσεις ανέπτυξαν σχέσεις με στατιστική σημαντικότητα έναντι των γυναικών στο σύνολό τους, με ή χωρίς καθώς και με τους άνδρες χωρίς συνοδές κακώσεις. Τέλος η ντοπαμίνη δεν ανέπτυξε σχέσεις με στατιστική σημαντικότητα αναφορικά με τα χρόνια νοσήματα και τις χρόνιες φαρμακευτικές αγωγές τους.

#### **13.3.5.4. ΝΟΡΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗ**

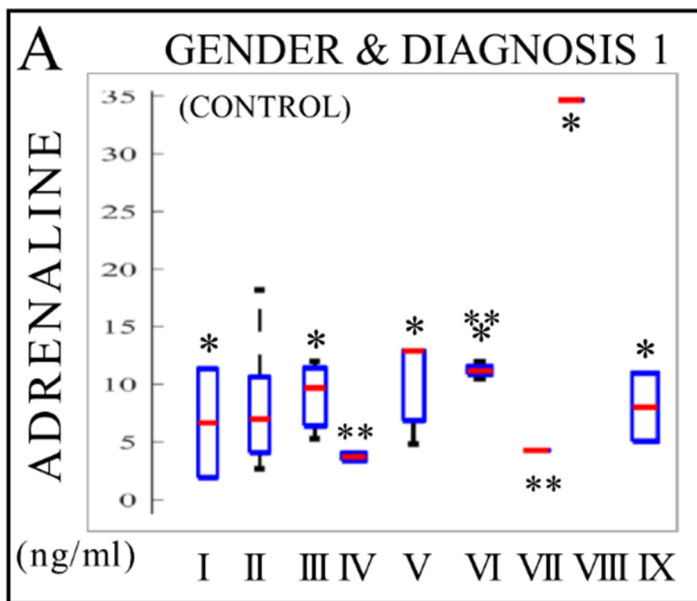
Το κύκλο μελέτης των μονοαμινών ολοκληρώνει ο σχολιασμός της στατιστικής ανάλυσης που έγινε για τις κατεχολαμίνες. Με πρώτη τη νοραδρεναλίνη για λόγους βιοχημικής προτεραιότητας κατά το μεταβολικό μονοπάτι, οι συγκρίσεις τόσο για την ομάδα ελέγχου όσο και για την ομάδα μελέτης δεν προκάλεσε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα παρά σε ελάχιστα από τα πεδία σύγκρισης που ορίστηκαν. Μόνη εξαίρεση υπήρξε για την ομάδα μελέτης και για το πεδίο βασικής διάγνωσης και ανατομικής θέσης των συνοδών κακώσεων, και σε συνδυασμό με το φύλο. Ωστόσο, μεμονωμένα αποτελέσματα στατιστικώς σημαντικά προέκυψαν ανά τα πεδία. Ενδεικτικά, για την ομάδα ελέγχου, δεν υπήρξε στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα μεταξύ διάκρισης πτώσης και τροχαίου. Υπήρξε στατιστικό αποτέλεσμα με  $p < 0,05$  για τη διάκριση του μέσου του τραυματισμού και ειδικά για τη σύγκριση άνδρα με ατύχημα από μηχανή και γυναίκας πεζής με παράσυρση, διαφορά τιμών σαφώς υπέρ του γυναικείου φύλου έναντι του ανδρικού (43.23 έναντι 15.27). Αναφορικά με τα πεδία της αιτίας, της διάγνωσης και της ανατομικής θέσης μόνο η θέση προκάλεσε αποτελέσματα στατιστικά σημαντικά, και συγκεκριμένα για τη σύγκριση που αφορούσε τις κακώσεις στο χέρι σε αντιπαραβολή με τις κακώσεις στο πρόσωπο, το γόνατο και την οσφύ. Το θλαστικό τραύμα στο χέρι και δει στους άνδρες τραυματίες είχε σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα νοραδρεναλίνης από τις υπόλοιπες θέσεις κάκωσης κυρίως αφορώντας το διάστρεμμα αλλά και τις άλλες θέσεις επιπολής τραυματισμού του δέρματος. Επίσης σημειώθηκε στατιστική σημαντική διαφορά ανάμεσα στις γυναίκες και τους άνδρες με κάκωση στην ποδοκνημική. Η ύπαρξη συνοδών κακώσεων ή όχι δεν προκάλεσε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Ο συνολικός αριθμός των κακώσεων δεν προκάλεσε στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα. Ομοίως και τα χρόνια συνοδά νοσήματα και οι αντίστοιχες φαρμακευτικές αγωγές τους.

Για την ομάδα μελέτης, και για το πεδίο σύγκρισης φύλου- αιτίας τραυματισμού δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τροχαίου και πτώσης. Αναφορικά με το μέσο του

τραυματισμού, μηχανή αυτοκίνητο κλπ., και το συνδυασμό φύλου, αιτίας, μέσου και διαλογής, ομοίως δεν παρατηρήθηκε σημαντικό στατιστικό αποτέλεσμα. Εξετάζοντας το πεδίο της βασικής διάγνωσης, επίσης δεν προκλήθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Ωστόσο, υπήρξαν μεμονωμένα στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα για το συνδυασμό φύλου και ανατομικής θέσης της βασικής διάγνωσης, εν προκειμένω μεταξύ του κατάγματος κλείδας σε άνδρα έναντι κατάγματος γνάθου, σε επιγονατίδας και κοτύλης σε άνδρα και κνήμης, επιγονατίδας και αστραγάλου σε γυναίκα. Όσον αφορά την ύπαρξη ή μη συνοδών κακώσεων καθώς και το συνολικό αριθμό των κακώσεων δεν παρατηρήθηκε αποτέλεσμα με στατιστικά σημαντική τιμή. Επίσης, παρόμοια στατιστικά αδιάφορη συμπεριφορά προέκυψε αναφορικά με τα χρόνια νοσήματα και τις φαρμακευτικές αγωγές. Ωστόσο, όταν υπήρξε ανάγκη και εν τέλει διασωλήνωση, εκείνα τα περιστατικά κατά τη στατιστική ανάλυση προκάλεσαν αποτελέσματα στατιστικά σημαντικά ως προς την νοραδρεναλίνη, παρατήρηση με την οποία ολοκληρώνεται η μελέτη της νοραδρεναλίνης υπό το πρίσμα του case/control στην ANOVA.

#### **13.3.5.5. ΑΔΡΕΝΑΛΙΝΗ**

Την ανάλυση ολοκληρώνει η αδρεναλίνη η οποία είχε ωστόσο διαφορετική στατιστική συμπεριφορά από την έτερη κατεχολαμίνη τόσο για την ομάδα ελέγχου όσο και για την ομάδα μελέτης. Αναλυτικότερα, ενώ για τους ασθενείς που νοσηλεύτηκαν (case) δεν προκλήθηκαν καθόλου στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα για το σύνολο των συγκρίσεων ανά τα πεδία που ορίστηκαν από τις παραμέτρους του δείγματος, υπήρξαν αποτελέσματα ομάδα ελέγχου, τα οποία χαρακτηρίστηκαν με  $p < 0,05$  σε αρκετά από τα πεδία αναφορικά με το σύνολο των συγκρίσεων. Παραθέτοντας με περισσότερη λεπτομέρεια την παραπάνω παρατήρηση, διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα για την ομάδα ελέγχου και για τα πεδία που αφορούσαν τη βασική διάγνωση και την ανατομική της θέση σε συνδυασμό με το φύλο (**Εικόνα 64**).



**Εικόνα 64. Η συμπεριφορά της αδρεναλίνης για την ομάδα ελέγχου κατά την εξέταση του τραυματισμού. Α.** Η υποεικόνα αφορά την ανατομική θέση της βασικής διάγνωσης ως προς το φύλο (ANATOMICAL PART 1). Οι λατινικοί αριθμοί κατά σειρά αντιστοιχούν στις ομάδες: I άνδρας με διάστρεμμα, II γυναίκα με κάταγμα, III άνδρας με θλάση, IV άνδρας με έγκανμα τριβής, V άνδρας με κρανιοεγκεφαλική κάκωση, VI άνδρας με κάταγμα, VII γυναίκα με κρανιοεγκεφαλική κάκωση, VIII γυναίκα με διάστρεμμα, IX άνδρας με θλαστικό τραύμα δέρματος. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σημειώθηκαν ανάμεσα στο VIII(\*) με τα I ( $p=0.004$ ), III ( $p=0.045$ ), V ( $p=5*10^{-5}$ ), VI ( $p=0.012$ ) και IX ( $p=0.023$ ) και ανάμεσα στο V(\*\*) με τα IV ( $p=0.001$ ) και VI ( $p=0.001$ ).

Το ίδιο στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα υπήρξε και για το συνδυασμό της βασικής με τις συνοδές κακώσεις συνδυαστικά ως προς το φύλο. Στο σύνολό τους τα πεδία αυτά περιγράφουν την έκταση του τραύματος, υποδηλώνοντας μια εξάρτηση των επιπέδων αδρεναλίνης τελικά από το μέγεθος του τραύματος. Τα υπόλοιπα πεδία, όπως της αιτίας, του μέσου και του είδους του τραυματισμού, ή των χρόνιων νοσημάτων και των φαρμακευτικών αγωγών τους δεν προκάλεσαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Ωστόσο, μεμονωμένα αποτελέσματα σημειώθηκαν. Ενδεικτικά αναφέρονται τα κυριότερα ανά πεδίο. Στο πεδίο που αφορά το φύλο-μέσον τραυματισμού σημειώθηκε στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα στη σύγκριση μεταξύ γυναίκας και άνδρα με ατύχημα με μηχανή, καθώς και μεταξύ ανδρών με ατύχημα με αυτοκίνητο και μηχανή. Σε αυτήν τη διαμόρφωση τιμών για την αδρεναλίνη σημειώθηκε μικρότερη τιμή για το αυτοκίνητο και μεγαλύτερη για τη μηχανή, ενώ οι γυναίκες με τη μηχανή είχαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη τιμή από την αντίστοιχη των ανδρών (19.6 έναντι 8.08). Ενσκήπτοντας στα αποτελέσματα που προέκυψαν κατά τη σύγκριση φύλου και βασικής διάγνωσης, αναδείχθηκαν αρκετές στατιστικά σημαντικές σχέσεις. Συγκεκριμένα υπήρξε στατιστικά σημαντική σχέση

ανάμεσα στις γυναίκες με διάστρεμμα (τιμή αδρεναλίνης 34,5 και των ανδρών που είχαν θλάσεις (10.1), είτε κατάγμα (10.19), είτε θλαστικό τραύμα (9.1), είτε διάστρεμμα (7.84) είτε διάσειση (12.35) στα πλαίσια κρανιοεγκεφαλικής κάκωσης. Επίσης μεταξύ των ανδρών τραυματιών σημειώθηκε στατιστικά σημαντική σχέση ανάμεσα στους καταγματίες και αυτούς που είχαν εγκαύματα τριβής έναντι αυτών με κρανιοεγκεφαλική κάκωση. Επιπλέον, αναφορικά με το συνδυασμό φύλου και ανατομικής θέσης της βασικής διάγνωσης παρατηρήθηκαν επίσης αρκετές συγκρίσεις με στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, τα οποία προσέδωσαν και την συνολική στατιστική σημαντικότητα. Με περισσότερη λεπτομέρεια, παρατηρήθηκαν σημαντικά στατιστικά αποτελέσματα σε αρκετές συγκρίσεις αναφορικά και με τη θέση και το είδος των συνοδών κακώσεων. Ενδεικτικά, αναφέρονται μερικές από τις περιπτώσεις παρακάτω: οι γυναίκες με κάκωση στο γόνατο είχαν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη τιμή αδρεναλίνης στο 34,5 συγκριτικά με τους άνδρες με κάκωση στην ποδοκνημική στο 7.05 στην πηχεοκαρπική στο 3.6 και με κρανιοεγκεφαλική κάκωση στο 12.35, οι γυναίκες με κάκωση στην πηχεοκαρπική στο 4.7 συγκριτικά με τους άνδρες με κάκωση στον αγκώνα στο 10.6 ή κρανιοεγκεφαλική, οι άνδρες με κρανιοεγκεφαλική κάκωση 12.35 έναντι των ανδρών με κάκωση στο γόνατο στο 8.13, στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης στο 8.4 και την πηχεοκαρπική στο 3.6, και τέλος οι άνδρες με κάκωση στον αγκώνα στο 10.6 έναντι των ανδρών με κάκωση στην πηχεοκαρπική στο 3.6. Ουσιαστικά, διαφάνηκε κάποια σχέση μεταξύ της βαρύτητας των κακώσεων και την ανατομική θέση τους, για παράδειγμα το διάστρεμμα έναντι του κατάγματος και η περιφερικότερη έναντι της κεντρικότερης θέσης. Ωστόσο, για την τελευταία σχέση ενώ το κατάγμα θεωρείται βαρύτερη κάκωση από το διάστρεμμα, η περιφερικότερη θέση της πηχεοκαρπικής έναντι της κεντρικότερης του αγκώνα έγειρε το ζυγό της αύξησης της αδρεναλίνης στον αγκώνα υποδηλώνοντας ότι ενδεχομένως περισσότερη επιρροή στα επίπεδά της έχει η θέση και όχι τόσο το είδος της κάκωσης. Παρά το γεγονός ότι η θέση αλλά και το είδος του τραυματισμού προκάλεσε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, ο αριθμός των κακώσεων δεν κατάφερε να υποστηρίξει εξίσου στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Τέλος για την ομάδα ελέγχου δε σημειώθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα αναφορικά με τα χρόνια νοσήματα και τις χορηγούμενες φαρμακευτικές αγωγές.

Για την ομάδα μελέτης, υπενθυμίζεται ότι δε σημειώθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα για τις συνολικές συγκρίσεις των πεδίων. Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα στις συγκρίσεις που αφορούσαν την αιτία, τη διαλογή, το μέσον και το φύλο. Επίσης, ούτε και η ύπαρξη ή όχι συνοδών κακώσεων προκάλεσε στατιστικά

σημαντικά αποτελέσματα. Ωστόσο ελάχιστα επιμέρους στατιστικά αποτελέσματα σημειώθηκαν σε μερικά από τα πεδία τα οποία αφορούσαν τη θέση και το είδος των κακώσεων. Έτσι, πρακτικά η μοναδική σχέση που σημειώθηκε με  $p < 0.05$  ήταν μεταξύ κατάγματος διάφυσης μηριαίου και κνήμης σε άνδρες. Τέλος, όπως και για την νοραδρεναλίνη τα χρόνια νοσήματα και οι φαρμακευτικές τους αγωγές δεν προξένησαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα.





## ΜΕΡΟΣ IV-ΣΥΖΗΤΗΣΗ



## 14. ΓΕΝΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ

Ο τραυματισμός του ανθρώπου, και ειδικότερα ο φυσικός τραυματισμός του όπως στην περίπτωση ενός τροχαίου ατυχήματος ή μιας πτώσης από ποικίλο ύψος, αλλιώς το μυοσκελετικό τραύμα, αποτελεί ένα γεγονός το οποίο όταν συμβαίνει διαταράσσει όχι μόνο τη λειτουργία του ιδίου του οργανισμού ως βιολογική μονάδα αλλά έχει επιπτώσεις και στο περιβάλλον του, λαμβάνοντας μια κοινωνικοοικονομική διάσταση. Σε πρωτογενές επίπεδο επηρεάζεται η ομοιόσταση του ανθρώπινου σώματος. Οι δυνάμεις κακώσεις επιφέρουν δομική και μετέπειτα λειτουργική αλλαγή στα σημεία του σώματος που υπέστησαν τον τραυματισμό. Για παράδειγμα η εφαρμογή ικανής δύναμης με τη μορφή άμεσης πλήξης έστω της κνήμης δύναται να προκαλέσει κάταγμα του οστού. Το άμεσο αποτέλεσμα είναι η δημιουργία του αισθήματος του τραυματισμού του μέλους, η ανάπτυξη πόνου και η ανάγκη για αναζήτηση ιατρικής φροντίδας. Γίνεται συνεπώς μια κινητοποίηση ενός μεγάλου μηχανισμού προς αντιμετώπιση του συμβάντος. Κατά τη διάρκεια και μέχρι την ολοκλήρωση της αντιμετώπισης ανακύπτουν ποικίλα ζητήματα που τοποθετούνται σε διάφορους άξονες, το βιολογικό (επούλωση, αντιμετώπιση τραύματος), κοινωνικό-βιωματικό (τι μνήμες και συναισθήματα δημιούργησε το γεγονός αυτό: άλλη βαρύτητα έχει το τυχαίο του γεγονότος και άλλη η πρόθεση αυτού). Η μελέτη στόχευσε στην παρατήρηση της συμπεριφοράς των επιπέδων των μονοαμινών ενδιαφέροντος (σεροτονίνη, ντοπαμίνη, αδρεναλίνη και νοραδρεναλίνη καθώς και κορτιζόλη) κατά την εξέταση του μυοσκελετικού τραυματισμού ατόμων τα οποία προσεκομίσθησαν αναζητώντας ιατρική περίθαλψη σε τριτοβάθμιο νοσοκομείο.



## 15. ΣΧΟΛΙΑ ΕΠΙ ΤΩΝ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ

### 15.1. ΤΑ ΒΙΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ

Αφιερώνοντας την προσοχή αρχικά στην εξέταση των βιομετρικών παραγόντων που εξετάστηκαν κατά την καταγραφή του τραυματισμού, παρατηρήθηκαν κάποια ευρήματα τα οποία τυγχάνουν σχολιασμού. Στο σημείο αυτό χρειάζεται να αναφερθεί ότι η μελέτη διεξήχθη κατά τους χειμερινούς μήνες.

Έτσι, η ηλικία των ασθενών που έπαθαν τροχαίο ήταν μικρότερη σε σχέση με αυτούς που έπεσαν από ύψος, καθώς επίσης και οι μεγαλύτεροι σε ηλικία χρειάστηκαν να νοσηλευτούν. Παρά όμως τη διαφορά στο μέσο όρο των ηλικιών για το τροχαίο και την πτώση, επισημαίνεται ότι οι μέσοι όροι για την ηλικία των ομάδων τοποθετήθηκαν στην παραγωγική ηλικία του πληθυσμού <65 ετών (81). Το ίδιο παρατηρήθηκε και για όσους εισήχθησαν τελικά στο νοσοκομείο για νοσηλεία του τραυματισμού τους και σχημάτισαν την ομάδα μελέτης. Το γεγονός αυτό σηματοδοτεί την απώλεια παραγωγικότητας και την αύξηση του οικονομικού κόστους για την πολιτεία, (ταυτόχρονη ανάγκη εξόδων για νοσηλεία και μείωση της παραγωγής εγχώριου πλούτου με συνέπεια τάση για αρνητικό οικονομικό ισοζύγιο). Η παρατήρηση αυτή ενδεχομένως θα μπορούσε να υποστηρίξει τη λήψη μέτρων και ενεργειών τόσο σε ατομικό επίπεδο άλλα πρωτίστως σε συλλογικό επίπεδο, με σκοπό τη μείωση των τροχαίων και των πτώσεων από τη μια άλλα και την ταχύτερη αποκατάσταση της παραγωγικότητας στα επίπεδα πριν τον τραυματισμό. Αναφορικά με το μέσον του τραυματισμού το ποδήλατο ήταν το μέσο στους νεότερους τραυματίες καθώς επίσης και η μηχανή. Το αυτοκίνητο, ηλικιακά, ήταν στη μέση παραγωγική ηλικία. Πιθανή εξήγηση αυτού είναι ότι το δίκυκλο όχημα μηχανή ή ποδήλατο απαιτεί φυσική κατάσταση ικανότερη στο χειρισμό και την οδήγησή του από το αυτοκίνητο ή τον πεζό που απλά μετακινείται με ίδιες δυνάμεις, τα πόδια του. Η νεότερη ηλικία αυτήν τη συνθήκη την εξυπηρετεί κατά ορισμό.

Επόμενη παρατήρηση που αφορά πλέον το φύλο ήταν ότι η μεγαλύτερη μερίδα ανθρώπων που υπέστησαν τραυματισμό ήταν άνδρες, σε αντιδιαστολή με τις γυναίκες. Από τους τραυματίες οι γυναίκες με τροχαίο είχαν μικρότερη ηλικία από τους άνδρες ειδικά όταν ενεπλάκη μηχανισμός τροχαίο με μηχανή. Τούτο πιθανώς οφείλεται στη διαφορά της σωματικής διάπλασης του γυναικείου σώματος έναντι του ανδρικού. Η πτώση αφορά τις γυναίκες σε νεότερη ηλικία από τους άνδρες, κατάσταση η οποία έχει συνδεθεί και

βιβλιογραφικά με την επίπτωση των καταγμάτων. Οι γυναίκες λόγω της εμμηνόπαυσης (μέση ηλικία τα 51) υφίστανται ευκολότερα κατάγματα για τα οποία χρειάζεται ιατρική φροντίδα και αρκετές φορές χειρουργική αντιμετώπιση.

Ο τραυματισμός των ανδρών βρέθηκε να είναι μεγαλύτερης βαρύτητας πληροφορία που προέκυψε μέσα από την εξέταση των σκορ του τραυματισμού κυρίως του ISS. Τις εκτενέστερες κακώσεις εμφάνισαν οι πεζοί σημειώνοντας το μεγαλύτερο μέσο όρο στο ISS, ενώ οι ποδηλάτες και αυτοί που έπεσαν από ύψος εμφάνισαν παρόμοια σκορ. Η πρώτη παρατήρηση μπορεί να εξηγηθεί από το συνδυασμό δύο καταστάσεων. Η μία αφορά τον ίδιο τον πεζό, ο οποίος βρίσκεται εκτεθειμένος στο οδικό δίκτυο, χωρίς εξωτερική προστασία ή σηματοδότηση, όντας αθόρυβος, και η άλλη αφορά τα διερχόμενα οχήματα ποικίλης μορφής τα οποία κινούνται με ταχύτητα πολλές φορές μεγαλύτερη από αυτήν του ανθρώπου. Μελετώντας, μέσα από τους νόμους της φυσικής (αρχή διατήρησης της ενέργειας και της ορμής), αυτήν την κρούση, ο πεζός έχει μικρότερη μάζα και συνεπώς μικρότερη αδράνεια σε σχέση με το κινούμενο όχημα, με αποτέλεσμα να απορροφά ευκολότερα την ενέργεια που του ασκείται. Η ενέργεια αυτή αρκετές φορές είναι αρκετή να προξενήσει σημαντικές βλάβες όχι μόνο σε ένα σημείο του σώματος αλλά στο σύνολο του οργανισμού μιας και ο πεζός τίθεται σε βίαιη ανώμαλη κίνηση κατά την πρόσκρουση, ο τραυματισμός της οποίας επιφέρει συνήθως τις σοβαρότερες κακώσεις. Η δεύτερη παρατήρηση μπορεί να εξηγηθεί και αυτή μέσα από τους νόμους της φυσικής. Τόσο οι ποδηλάτες όσο και αυτοί που έπεσαν από το ύψος τους βρίσκονται εκτεθειμένοι κατά τον τραυματισμό τους, η δε επιτάχυνση που τους ασκήθηκε είναι παρόμοιου μεγέθους μιας και κινητήριος δύναμη είναι ο εαυτός τους. Το χαμηλότερο ενδεχομένως ISS των τραυματισμένων με μηχανή και με αυτοκίνητο μπορεί εν μέρει να εξηγηθεί από τα προστατευτικά μέσα που χρησιμοποιούνται, πχ κράνος, ζώνη ασφαλείας, το ίδιο το όχημα, αερόσακοι, ειδικά ρούχα.

## *15.2. ΤΑ ΑΕΡΙΑ ΑΙΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ*

Η πιο άμεση εργαστηριακή εξέταση στο χώρο υποδοχής τραύματος σε ένα νοσοκομείο είναι η λήψη δείγματος αερίων αίματος συνήθως και κατά προτίμηση αρτηριακού για την καλύτερη εκτίμηση του αερισμού του ασθενούς (82). Στην καθημερινή πράξη, όταν επιλέγεται ως πρώτη εργαστηριακή ενέργεια η μελέτη του αερίου αίματος, αποκομίζει ο πάροχος υγείας σημαντικές πληροφορίες για τη λειτουργική κατάσταση του οργανισμού και τα επίπεδα μιας ομάδας βασικών παραμέτρων, η γνώση των οποίων καθίσταται πολύτιμη για την ορθή και αποτελεσματική αντιμετώπιση του τραύματος. Ουσιαστικά αποτελεί το

γνωστό «αέριο αίματος» μια πρώτη όραση της τρέχουσας κατάστασης (82). Η αιμοσφαιρίνη είναι το πιο άμεσο στοιχείο που λαμβάνει κανείς ως πληροφορία. Αυτή, λοιπόν, η μέτρηση είχε και στην παρούσα μελέτη εξέχουσα θέση, αφού σημείωσε σχεδόν τα περισσότερα στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα για την πλειοψηφία των παραμέτρων και των πεδίων που εξετάστηκαν. Αναλυτικότερα, και δικαίως, βρέθηκαν οι γυναίκες με χαμηλότερη αιμοσφαιρίνη από τους άνδρες καθώς και οι ασθενείς που εντάχθηκαν στην ομάδα μελέτης σε αντιδιαστολή με αυτούς που έλαβαν αυθημερόν εξιτήριο και αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Οι γυναίκες εκ φύσεως έχουν χαμηλότερα επίπεδα αιμοσφαιρίνης από τους άνδρες καθώς και μικρότερο όγκο κυκλοφορίας αίματος. Από αυτούς, όσοι είχαν υποστεί κάταγμα εμφάνισαν χαμηλότερη τιμή αιμοσφαιρίνης. Η πληροφορία αυτή συνάδει με την τρέχουσα βιβλιογραφία καθιστώντας την εμφάνιση καταγμάτων συνυφασμένη με την ανάγκη σε αίμα και παράγωγά του. Σχετικά με τη διάγνωση του εγκαύματος και του εγκαύματος τριβής, η αυξημένη σχετικά αιμοσφαιρίνη σε σχέση με τα βασικά επίπεδα ηρεμίας οφείλεται στην απώλεια ορού και στην αιμοσυμπύκνωση που επέρχεται, γεγονός το οποίο σηματοδοτεί την ανάγκη και για μεμονωμένα παράγωγα αίματος πχ πλάσμα.

Αναφορικά με την οξεοβασική ισορροπία του οργανισμού, το pH μεταβλήθηκε προς οξεωτική κατάσταση για την ομάδα μελέτης και σχετίστηκε με τον αριθμό των κακώσεων. Ως αρνητικός δεκαδικός λογάριθμος των υδρογονοκατιόντων αντικατοπτρίζει την ικανότητα του οργανισμού να εξουδετερώνει τα παραγόμενα φορτία ιόντων. Όταν διαταράσσεται, είτε έχει παραχθεί περισσότερη ποσότητα θετικών φορτίων όπως το γαλακτικό οξύ ή το CO<sub>2</sub>, είτε έχει καταναλωθεί ποσότητα των αρνητικών φορτίων πχ πτώση των διττανθρακικών HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Οι δύο παραπάνω μεταβολές αντικατοπτρίζουν, το μεν γαλακτικό την ιστική καταστροφή και την εκτροπή του μεταβολισμού, τα δε διττανθρακικά την ικανότητα ή την ανεπάρκεια του αναπνευστικού συστήματος το οποίο σε συνεργασία με τους νεφρούς επιμελούνται την οξεοβασική ισορροπία και τη διατήρησή της σε επίπεδα pH 7.35-7.45 αναφορά σε αρτηριακό αίμα. Στους περισσότερους τραυματισμούς το pH δε μεταβλήθηκε ιδιαίτερα και οι ασθενείς παρέμειναν εντός των φυσιολογικών ορίων. Οι περιπτώσεις εκείνες οι οποίες εμφάνισαν οξέωση ήταν εκείνες που ήταν σοβαρότερα, υπήρξε ανάγκη διασωλήνωσης, ή συνυπήρχε χρόνια νόσος πχ, σακχαρώδης διαβήτης. Σχετικά με τον αερισμό και τα επίπεδα του CO<sub>2</sub> υπήρξε μια αύξηση του τροχαίου έναντι της πτώσης. Η παρατήρηση αυτή δύναται να ερμηνευτεί από το γεγονός ότι στα τροχαία υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα να τραυματιστεί ο θώρακας, (πχ, κατά το άνοιγμα των αερόσακων ή κατά την πρόσκρουση του οδηγού στο τιμόνι) με αποτέλεσμα η αναπνοή να γίνεται επώδυνη και με λιγότερο βάθος, έχοντας αντίκτυπο στον αερισμό του ασθενούς.

### 15.3. ΟΙ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ

Ο τυπικός εργαστηριακός έλεγχος κατά την εξέταση ενός τραυματία είναι η αιματολογική μελέτη του φλεβικού περιφερικού αίματος. Εξετάζονται οι τρεις κυτταρικές σειρές και τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους. Από όλες τις παραμέτρους που αποδίδει ο αιματολογικός αναλυτής κλινική αξία έχουν σε πρώτη φάση η αιμοσφαιρίνη και ο αιματοκρίτης, ο αριθμός των λευκών και ο τύπος τους καθώς και τα αιμοπετάλια.

Για την ερυθροκυτταρική σειρά, γίνεται και σε αυτό το σημείο σαφής η πολυτιμότητα της γνώσης της αιμοσφαιρίνης του ασθενούς. Η παράμετρος αυτή απέδωσε με τους περισσότερους τρόπους ευρήματα με στατιστική σημαντικότητα ενισχύοντας την πιθανότητα ορθότητας των αποτελεσμάτων των παραμέτρων υπό διερεύνηση. Αρχικά, επιβεβαιώθηκε για άλλη μια φορά ότι οι γυναίκες ανεξαρτήτου νοσηλείας ή όχι έχουν χαμηλότερη αιμοσφαιρίνη από τους άνδρες. Επίσης αυτοί που νοσηλεύτηκαν, ομάδα μελέτης, είχαν επίσης χαμηλότερο μέσο όρο αιμοσφαιρίνης. Σχετικά με την αιτία του τραυματισμού η αιμοσφαιρίνη βρέθηκε χαμηλότερη στις πτώσεις. Η αιμοσφαιρίνη εμφάνισε συσχέτιση με το είδος των κακώσεων και δει με το κάταγμα το οποίο τόσο στους άνδρες όσο και στις γυναίκες προκάλεσε πτώση της ΗΒ. Όσον αφορά την αιτία και το μέσον του τραυματισμού η παράσυρση πεζού ήταν αυτή που σημείωσε το χαμηλότερο μέσο όρο. Η πληροφορία αυτή θεωρείται αναμενόμενη με βάση τη βιβλιογραφία, εξ' ου και η εκ των προτέρων μέριμνα για αίτημα μετάγγισης το οποίο οφείλει κανείς να θέσει *a priori* και να ενημερωθεί το τμήμα αιμοδοσίας για την ύπαρξη του περιστατικού. Σεβόμενοι τον κανόνα της χρυσής ώρας, είναι προτιμητέο κανείς να προβλέπει τις ανάγκες και την πιθανή εξέλιξη ενός περιστατικού για την όσο το δυνατόν καλύτερη έκβασή του. Ο πραγματικός χρόνος είναι πάντα σχετικός και μετράει αντίστροφα για τον τραυματία, όντας σε μια πραγματικότητα αρκετά μακριά από τις ιδεατές καταστάσεις. Πρακτική αξία που απορρέει από τη μελέτη της αιμοσφαιρίνης είναι η λήψη του ιστορικού και η αντιστοίχισή του σε αναγκαιότητα σε αίμα κατά την αντιμετώπιση του τραύματος. Αυτό βρίσκει εφαρμογή στο συντονισμό και τον προγραμματισμό για επάρκεια σε μονάδες αίματος και παραγώγων αυτού. Ενδεχομένως, να υπάρξει σημαντικό όφελος από την ορθή ενημέρωση του πληθυσμού σε μαζικό επίπεδο για την αξία της δωρεάς αίματος, αλλά και των συντονισμένων ενεργειών των πολιτειακών και υγειονομικών φορέων με σκοπό την επαρκή κάλυψη των εκάστοτε αναγκών.



Επεκτείνοντας την ιατρική σκέψη στη φυσιολογία του τραύματος, η πρώτη παρατήρηση που κάνει κανείς είναι η μεταβολή του αριθμού και του τύπου των λευκών αιμοσφαιρίων που παρατηρείται στους τραυματίες. Συμβαίνει αύξηση του αριθμού τους κυρίως λόγω της μονόπλευρης αύξησης των ουδετερόφιλων εις βάρος των λεμφοκυττάρων. Στο μηχανισμό της ανοσολογικής απάντησης στο τραύμα συμμετέχουν κυτταροκίνες και παράγοντες στους οποίους συμμετέχει και η κορτιζόλη. Η παρατήρηση, λοιπόν, μεταβολής των λευκών σημαίνει ότι πιθανότατα υπάρχει κάκωση την οποία ο οργανισμός αντιλαμβάνεται ως απειλή και κινητοποιείται προς την αντιμετώπισή της, ακόμα και αν δεν είναι εμφανής, πχ, μια λανθάνουσα εγκεφαλική αιμορραγία στα πλαίσια κρανιοεγκεφαλικής κάκωσης (83).

Πιθανή εξήγηση είναι τόσο η βιολογική αντίληψη στο ερέθισμα της παρουσίας και μόνο στο νοσοκομείο, ενδεχομένως η θέα του τραύματος και το συναίσθημα το φόβου, του πόνου και της αγωνίας λειτουργούν ως παράγοντας έκλυσης επιπλέον στρες στο οποίο οι τραυματίες αντιδρούν εν μέρει και με την αύξηση των λευκών. Ωστόσο, η ίδια η ύπαρξη του τραυματισμού επιφέρει διαταραχή της λειτουργίας του οργανισμού σε ιστικό επίπεδο. Τα σημεία του τραυματισμού εκτός από τις μακροσκοπικές διαταραχές που παρουσιάζουν, για παράδειγμα η απώλεια φυσιολογικής κίνησης σε κάταγμα μακρού οστού, (έστω κάταγμα μηριαίου κατά το οποίο καταργείται η πλήρη φόρτιση του σκέλους και η βάδιση, και ο ασθενής από την όρθια θέση του περιπατητικού ανθρώπου βρίσκεται στην οριζόντια θέση αδύναμος να μετακινηθεί), επιφέρουν και διαταραχή του μικροπεριβάλλοντος. Οι μεταβολές αυτές είναι που τελικά προκαλούν την εκτροπή από τη φυσιολογική ισορροπία του ανοσιακού συστήματος με σκοπό να αντιμετωπιστεί η φλεγμονή που λαμβάνει χώρα μετά από τον τραυματισμό. Η ανοσιακή αυτή αντίδραση, υποστηρίζεται ότι αποτελεί εξελικτική διαδικασία με σκοπό την αντιμετώπιση της εισβολής παθογόνων από την εστία του τραύματος (84). Ωστόσο, η παρατήρηση αυτή και τα αποτελέσματα που συνδέθηκαν μαζί της έχει τον περιορισμό την μιας και μόνης μέτρησης κατά την αρχική έλευση στο τμήμα των επειγόντων. Αν είναι παροδική μόνο από το στρες του συμβάντος ή εμπλέκεται σε έναν πολύπλοκο μηχανισμό ανοσιακής απάντησης στο τραύμα και με ποιο τρόπο δεν μπορεί κανείς να το απαντήσει εξολοκλήρου με τις παρούσες παρατηρήσεις. Σαφώς όμως γίνεται φανερό ότι εντοπίζεται η πιθανότητα ύπαρξης μεταβολικής σύνδεσης των παραμέτρων που ενδιέφεραν τη μελέτη (85). Τίθεται λοιπόν η υπόνοια ότι για την αντιμετώπιση του τραύματος ο οργανισμός επιστρατεύει έναν ή περισσότερους μηχανισμούς που λειτουργούν με συνεργικό και ανατροφοδοτικό τρόπο αρνητικό ή θετικό προκειμένου όχι μόνο να τεθεί το παθογόνο αίτιο, εδώ το τραύμα, υπό έλεγχο αλλά και να μην εκτραπεί η ανοσία προς την υπερβολική αντίδραση, κατάσταση η οποία όταν συμβαίνει

εμφανίζονται μια ομάδα επιπλοκών του τραύματος όπως το ARDS στις κακώσεις του θώρακα και των πνευμόνων, ή της λιπώδους εμβολής, ή της πνευμονικής εμβολής επί καταγμάτων μακρών οστών, είτε ακόμα της εμφάνισης του second hit phenomenon. Μελετώντας τη συμπεριφορά των λευκών σε συνάρτηση με το μέσον του τραυματισμού καταλήξαμε στα παρακάτω στατιστικά γεγονότα, τα οποία αφορούσαν το μέσον του τραυματισμού. Οι γυναίκες γενικά εμφάνισαν χαμηλότερη αύξηση των λευκών έναντι των ανδρών κάτι το οποίο εμφανίστηκε παράλληλα όταν εξετάστηκε το μέσον του τραυματισμού. Οι γυναίκες με αυτοκίνητο είχαν τις χαμηλότερες τιμές των λευκών ενώ οι άνδρες τραυματίες με αυτοκίνητο εμφάνισαν τις υψηλότερες χωρίς όμως να υπάρξει σημαντικότητα. Υψηλές τιμές σημείωσαν και οι ποδηλάτες, σε επίπεδα παρεμφερή με αυτά των οδηγών μηχανής. Στατιστικό όμως ενδιαφέρον σημειώθηκε μόνο ανάμεσα στους άνδρες με μηχανή και τους άνδρες με αυτοκίνητο. Πιθανώς η θέση και η έκταση των κακώσεων από τη μια και η διαφορά στο μέσο όρο ηλικίας από την άλλη, μπορεί να αποτελέσει μια εξήγηση γιατί υπήρξε αυτή η παρατήρηση. Επίσης, άλλη μια παρατήρηση που εμπλέκει το φύλο ως παράγοντα που επηρεάζει τη μεταβολή του απόλυτου αριθμού των λευκών είναι η στατιστική σημαντικότητα που αναπτύχθηκε ανάμεσα στους άνδρες με συνοδές κακώσεις και στις γυναίκες με ή χωρίς συνοδές κακώσεις, ενώ παράλληλα δεν εμφανίστηκε αντίστοιχη σημαντικότητα ανάμεσα στους άνδρες με και χωρίς συνοδές κακώσεις. Πρακτικά διαφαίνεται ότι η απάντηση στο τραύμα διαφέρει, ενδεχομένως ως προς την έντασή της, μεταξύ των δύο φύλων, και ενδεχομένως εξυπηρετείται και με έμμεσους μηχανισμούς που εμπεριέχουν στοιχεία που καθορίζονται από το φύλο (φυλετικές ορμόνες?).

Τα αιμοπετάλια παρά το ότι δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντική μεταβολή κατά την εξέταση του τραύματος αποτελούν πολύ σημαντικό παράγοντα για τη διαδικασία της επούλωσης. Βασικό τους συστατικό, αποθηκευμένο σε κοκκία είναι το μόριο της σεροτονίνης. Η μονοαμίνη αυτή, μέσα από τη λειτουργία των αιμοπεταλίων, κατέχοντας αυτοκρινή και παρακρινή ρόλο επεμβαίνει στην επούλωση και αναλόγως των επιπέδων της προάγει ή την αναστέλλει. Οι διαταραχές των επιπέδων της έχουν βρεθεί ότι σχετίζονται με τη δημιουργία υπερτροφικών ουλών του δέρματος αλλά και ίνωσης άλλων οργάνων. Βασικά όργανα στα οποία εγκύπτει ο ρόλος της είναι τα σπλάγχνα όπως οι πνεύμονες, το ήπαρ και η καρδιά, καθώς επίσης και τα οστά στα οποία μετέχει σηματοδοτικά για την επίτευξη του πόρου. Το γεγονός ότι κατά τη χρονική στιγμή των μετρήσεων δεν προέκυψαν στατιστικά αξιολογήσιμες μεταβολές σημαίνει είτε τη μη ανάγκη συμμετοχής τους στο τραύμα, πρόταση η οποία είναι απομακρυσμένη από τη λογική και δεν υποστηρίζεται από

την βιβλιογραφία, είτε ο μηχανισμός των αιμοπεταλίων στην επούλωση του τραύματος εκτυλίσσεται σε χρόνο επόμενο από την πρώτη φάση του τραυματισμού και παράλληλα της αιμοληψίας που έλαβε χώρα στο συγκεκριμένο χρόνο (86). Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να γίνει αναφορά στο γεγονός ότι σε μαζική μετάγγιση αίματος λόγω αιμορραγίας και αιμοδυναμικής αστάθειας, εξαιτίας σοβαρού τραύματος, οι πιθανότητες να εμφανιστούν διαταραχές της πήξης του αίματος αυξάνονται παράλληλα με τον αριθμό των μονάδων αίματος που μεταγγίζονται στον άρρωστο. Η διάχυτη ενδαγγειακή πήξη, η βαρύτερη μορφή αυτού του φαινομένου αγγίζει τα αιμοπετάλια και το μηχανισμό πήξης στα θεμέλιά του. Ωστόσο, η διαταραχή αυτή δεν εμφανίζεται άμεσα μετά τον τραυματισμό αλλά μετά από τη μαζική μετάγγιση, γεγονός ότι κάτι άλλο εκτρέπει την πηκτικότητα. Ενδεχομένως, η αρχική αναπλήρωση του όγκου του αίματος με κρυσταλλοειδή να πυροδοτεί και να μεγεθύνει το φαινόμενο. Η λειτουργία της σεροτονίνης μένει να διευκρινιστεί (87).

#### *15.4. ΟΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ*

Ο βιοχημικός έλεγχος κατά την εξέταση ενός τραυματία προκύπτει από το ιστορικό της ανατομικής θέσης των κακώσεων καθώς και της φύσης αυτών. Οποιοδήποτε όργανο δύναται να τραυματιστεί και να προκαλέσει έμμεσα σημεία της δυσλειτουργίας του πέρα από τα εμφανή ανατομικά στοιχεία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η αύξηση των τρανσαμινασών σε θλάσεις του ήπατος, ή η αύξηση της CPK σε εκτεταμένες μυϊκές βλάβες. Τα ευρήματα αναφορικά με το βιοχημικό προφίλ του τραυματία βρέθηκαν σε συμφωνία με τις θέσεις της τρέχουσας βιβλιογραφίας.

Για τη συγκεκριμένη μελέτη, υπήρξαν παρατηρήσεις τα οποία έφεραν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα για τις περισσότερες βιοχημικές παραμέτρους. Αρκετές από αυτές ήταν αναμενόμενες με βάση τις γνώσεις που ήδη υπάρχουν γύρω από το τραύμα, την αντιμετώπισή του, τη βιολογική του εξέλιξη και τις επιπλοκές του. Με αρχή, στη νεφρική λειτουργία, και μέσα από τα αποτελέσματα που αφορούν την ουρία, σημειώθηκε μια σχέση αυτής με το μέσον του τραυματισμού σε συνάρτηση με το φύλο. Έτσι, η παράσυρση του άνδρα πεζού συνοδεύτηκε από σημαντική αύξηση στην ουρία πάνω από το φυσιολογικό. Το παρόν δύναται να εξηγηθεί τόσο από το ηλικιακό προφίλ της ομάδας όσο και από την ύπαρξη χρόνιων νοσημάτων όπως η υπέρταση. Η αύξηση της ουρίας ωστόσο έχει και μια συνιστώσα η οποία έχει να κάνει με την αιμοσυμπύκνωση η οποία επέρχεται λόγω του τραυματισμού, υπενθυμίζεται ότι η παράσυρση ως τρόπος τραυματισμού είναι από τις σοβαρότερες. Παράλληλη ήταν και η συμπεριφορά της κρεατινίνης, η οποία μεν εξαρτάται

από το φύλο και την ηλικία, (υποσημειώνεται ότι ο υπολογισμός της κάθαρσης της κρεατινίνης, το μέτρο που αντιπροσωπεύει τελικά τη νεφρική λειτουργία υπολογίζεται με βάση την εξίσωση *Cockcroft and Gault* ( $C_{Cr} = \{(1.40 - \text{age}) \times \text{weight}\} / (72 \times S_{Cr})\} \times 0.85$  (if female), εξίσωση στην οποία λαμβάνονται υπόψη η ηλικία το σωματικό βάρος και το φύλο. Επίσης, αναφέρεται ότι εντοπίστηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα που εμπλέκουν το αριθμό των κακώσεων, αλλά πάλι με συνάρτηση ως προς το φύλο. Οι άνδρες με τρεις και άνω κακώσεις εμφάνισαν υψηλότερη κρεατινίνη από τις υπόλοιπες ομάδες τόσο των ανδρών όσο και των γυναικών. Αναφορικά με το μέσον του τραυματισμού σε συνάρτηση πάλι με το φύλο, οι άνδρες βρέθηκαν με υψηλότερες τιμές. Και εδώ η παράσυρση του άνδρα πεζού είχε το μεγαλύτερο μέσο όρο κρεατινίνης, εύρημα το οποίο και αυτό συνάδει με τα ήδη γνωστά δεδομένα. Η ομάδα όμως, η οποία εμφάνισε τα περισσότερα στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα ήταν αυτή των ανδρών με μηχανή κυρίως με τις υποομάδες των γυναικών και την παράσυρση πεζών. Ωστόσο δε σημειώθηκε διαφορά ανάμεσα στις ομάδες ελέγχου και μελέτης αναφορικά με τους άνδρες με μηχανή, παρατήρηση η οποία ανεξαρτητοποιεί την κρεατινίνη από το μέσον του τραυματισμού.

Προχωρώντας στο σχολιασμό της ηπατικής λειτουργίας, διαπιστώθηκε μια σύνδεση με τις κακώσεις και την ανατομική τους θέση. Και μόνο η ύπαρξη συνοδών κακώσεων επέφερε στατιστικό αποτέλεσμα ενδιαφέροντος άσχετα με το φύλο ή τη νοσηλεία ή μη. Το γεγονός αυτό ενισχύθηκε όταν εξετάστηκε και ο συνολικός αριθμός των κακώσεων, σύγκριση κατά την οποία προέκυψε σημαντική διαφορά ανάμεσα στους τρεις και τον έναν τραυματισμό. Οι τρανσαμινάσες στις περισσότερες κακώσεις σηματοδοτούν κάποια θλάση συμπαγών οργάνων κυρίως του ήπατος. Ωστόσο, μέτρια αύξησή τους μπορεί να παρατηρηθεί κατά τη χρήση αλκοόλης ή άλλων ουσιών προγενέστερα της οδήγησης και του συμβάντος, παράμετρος όμως η οποία δεν κατέστη να προσδιοριστεί με σαφήνεια. Παρόλα αυτά, οι περιπτώσεις με αύξηση των τρανσαμινασών συνοδεύτηκαν και από απεικονιστικά στατιστικά σημαντικά ευρήματα υπέρ θλάσης κυρίως του ήπατος. Η αύξησή τους χρειάζεται να μην παραβλέπεται και να αποδίδεται *a priori* σε υπέρχρηση ουσιών ή χρόνιων καταστάσεων αλλά να εξερευνάται η πιθανότητα ύπαρξης (88).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον σημειώθηκε και για την ενζυμική δραστηριότητα που μελετήθηκε στα πλαίσια του βιοχημικού ελέγχου κατά την αντιμετώπιση του τραυματία ασθενή. Από το ενζυμικό προφίλ, μελετήθηκε η CPK, η LDH, η CRP και η αμυλάση. Με πρώτη την CPK, έγιναν αρκετές παρατηρήσεις σχετικά με τα ευρήματα που την αφορούσαν. Έτσι, οι άνδρες ποδηλάτες εμφάνισαν στατιστικά υψηλότερα επίπεδα CPK από τους άνδρες με μηχανή.

Επίσης και οι γυναίκες με μηχανή εμφάνισαν υψηλότερες τιμές του ενζύμου από τις γυναίκες με πτώση ή με παράσυρση. Μια πιθανή εξήγηση για τους άνδρες ποδηλάτες είναι ότι το ποδήλατο και η ενασχόληση με το συγκεκριμένο άθλημα απαιτεί μυϊκή προσπάθεια κάτι το οποίο συνδέεται με παροδική αύξηση του μυϊκού αυτού ενζύμου. Επιπλέον ο τραυματισμός με το ποδήλατο καθιστά πιο ευάλωτο τον οργανισμό στην κάκωση μυϊκών ομάδων κυρίως των άκρων, ο συνδυασμός των οποίων μπορεί να συνεισφέρει στην αιτιολόγηση αυτής της παρατήρησης. Η διαφορά μεταξύ της μηχανής και του ποδηλάτου πιθανώς είναι τα προστατευτικά μέτρα τα οποία λαμβάνουν οι οδηγοί κυρίως των μηχανών, μιας και η μετακίνηση με μηχανή αποτελεί μέσον εξυπηρέτησης κυρίως των μετακινήσεων και όχι μέσο διασκέδασης ή άθλησης όπως συμβαίνει με το ποδήλατο.

Η LDH, το επόμενο ένζυμο το οποίο έφερε αποτελέσματα με στατιστική σημαντικότητα, σχετίστηκε με τις συνοδές κακώσεις και την εντόπισή τους. Ως ένζυμο που αντικατοπτρίζει την ιστική καταστροφή, παρουσίασε αύξηση στην ομάδα μελέτης, τους τραυματίες που χρειάστηκαν νοσηλεία δηλαδή, καθώς επίσης και σε αυτούς οι οποίοι υπέστησαν όχι μόνο μια κάκωση αλλά τραυματισμό σε δύο ή τρία και περισσότερα σημεία. Συνεπώς, αποτελεί ένα ένζυμο, εφόσον το δείγμα αίματος της αιμοληψίας δεν ήταν αιμολυμένο, κατάσταση η οποία αλλοιώνει την πραγματική τιμή του ενζύμου, (ψευδώς αυξημένα επίπεδα), το οποίο μπορεί να ληφθεί υπόψη στην εκτίμηση του τραυματία. Σχετικά με τις διάγνωσης, τόσο τη βασική όσο και τις συνοδές υπήρξε σημαντική διαφορά με στατιστικό περιεχόμενο όταν εμφανίστηκε το κάταγμα ως διάγνωση. Εξ ορισμού το κάταγμα αποτελεί λύση της συνέχειας του οστού που πλήττεται από ικανή άσκηση βίας. Το οστό είναι ένας ιστός με εξαιρετική αντοχή, όταν όμως υπερνικούνται οι αντιστάσεις του στην παραμόρφωση των δυνάμεων που του ασκούνται κατά τον τραυματισμό, επέρχεται θραύση με γραμμή κατάγματος που εξαρτάται από το διάλυμα των δυνάμεων. Ωστόσο η ενέργεια αυτή δεν περιορίζεται μόνο στον οστίτη ιστό αλλά επεκτείνεται στα παρακείμενα μόρια και ιστούς τα οποία ως σύνολο απορροφούν την ασκούμενη ενέργεια και υφίστανται τις δομικές μεταβολές που επιφέρει το γεγονός αυτό, με τελικό συμβάν την ιστική καταστροφή και την έκλυση της LDH (89).

Συγκεντρωτικά, το βιοχημικό προφίλ των ομάδων της μελέτης δε διαφοροποιήθηκε από την τρέχουσα γνώση γύρω από το τραύμα, ενώ τα αποτελέσματά της στατιστικής του ανάλυσης ενισχύουν την ορθότητα της επιλογής κατάταξης και μελέτης του δείγματος. Πρακτικά οι ανωτέρω παρατηρήσεις, κυρίως όσες αφορούν πολυμελετημένα αντικείμενα, πχ αιμοσφαιρίνη, σκορ τραύματος, αριθμός λευκών αιμοσφαιρίων βιομετρικά χαρακτηριστικά όπως φύλο, ηλικία, προσδίδουν έναν βαθμό αξιοπιστίας των ευρημάτων και των

παρατηρήσεων που έγιναν για το βασικό ειδικό αντικείμενο της μελέτης των μονοαμινών κατά τον τραυματισμό.

### *15.5. ΟΙ ΝΕΥΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ*

Το τραύμα επανειλημμένα έχει αναφερθεί ότι επιφέρει μια πλειάδα μεταβολών στον οργανισμό, όταν συμβαίνει. Οι μεταβολές αυτές λογικό είναι να σχετίζονται με το είδος του τραυματισμού, την έκτασή τους αλλά και με το χρόνο που παρέρχεται από την ώρα μηδέν της έλευσης του τραυματισμού. Στο βασικό ερώτημα, αν μεταβάλλονται οι μονοαμίνες και μαζί τους η εγκεφαλική λειτουργία, στο πλαίσιο που αυτή εξαρτάται από τις μονοαμίνες, δεν μπορεί κανείς να απαντήσει μονολεκτικά. Οι παράμετροι που εμπλέκονται καθιστούν επισφαλής μια τέτοια απόπειρα. Ωστόσο, έγινε, μέσα από την παρούσα μελέτη μια απόπειρα να εξερευνηθούν νευροχημικά γεγονότα και η συμπεριφορά των παρακάτω νευροχημικών μορίων. Αναφορικά με το σύνολο των μονοαμινών που μελετήθηκαν, τη σεροτονίνη, την ντοπαμίνη και τις κατεχολαμίνες νοραδρεναλίνη και αδρεναλίνη όσο και για την κορτιζόλη, το έτερο μόριο το οποίο επιλέχθηκε να μελετηθεί, σημειώθηκε αύξηση των επιπέδων των μορίων αυτών πέραν των φυσιολογικών επιπέδων στους ασθενείς που προσήλθαν στα επείγοντα νοσοκομείου με μυοσκελετικό τραυματισμό κυρίως εξαιτίας τροχαίου ή πτώσης.

Με αφετηρία την κορτιζόλη, παρατηρήθηκε για αυτήν στατιστικά σημαντική αύξησή της στην ομάδα μελέτης αλλά και σε αυτούς που είχαν συνοδές κακώσεις. Όσοι χρειάστηκαν να νοσηλευτούν για τον τραυματισμό τους κατά μέσο όρο παρουσίασαν υψηλότερες τιμές κορτιζόλης από αυτούς που έλαβαν αυθημερόν εξιτήριο. Η απόφαση για εισαγωγή και η ανακοίνωσή της στους ασθενείς έγινε μετά την αρχική αντιμετώπιση του τραύματος, ουσιαστικά οι ασθενείς δε γνώριζαν επίσημα την εισαγωγή τους ή όχι. Ωστόσο, το σώμα τους αντιλαμβάνεται τη σοβαρότητα του τραυματισμού και οι ίδιοι έχουν συναίσθηση της κατάστασής τους, ακόμα και αν δεν έχουν επίγνωση αυτής, μια πιθανή αιτιολόγηση της συσχέτισης αυτής. Ένα άλλο πεδίο στο οποίο η κορτιζόλη βρέθηκε να συσχετίζεται είναι το είδος του τραυματισμού, δηλαδή η βασική διάγνωση. Κατά τη θεώρηση αυτή βρέθηκε ότι το κάταγμα συνοδεύτηκε από στατιστικά σημαντικά αυξημένα επίπεδα της κορτιζόλης έναντι του διαστρέμματος. Επίσης το διάστρεμμα παρουσίασε επίσης στατιστικά σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα από τις υπόλοιπες κακώσεις και δει του εξαρθήματος, του θλαστικού τραύματος και της κρανιοεγκεφαλικής κάκωσης, ενώ έμεινε στατιστικά αδιάφορο έναντι των θλάσεων. Τα χαρακτηριστικά των τραυματισμών με στατιστικό ενδιαφέρον είναι από τη μία πλευρά ο πόνος που προκαλούν και ο βαθμός στον οποίο γίνεται αντιληπτός. Το

διάστρεμμα πονάει λιγότερο από το κάταγμα ή το εξάρθρημα. Από την άλλη η εκάστοτε κάκωση προκαλεί και το ανάλογο συναίσθημα της αναπηρίας ή ακόμα και του κινδύνου, της απειλής του θανάτου, όπως η κρανιοεγκεφαλική κάκωση. Ενδέχεται λοιπόν ο οργανισμός να αποδεικνύει έμπρακτα ότι αντιλαμβάνεται ότι απειλείται η ύπαρξή του και ότι έχει επέλθει μια κατάσταση η οποία θίγει την ομοιόσταση του (90).

Δεν είναι μόνο τελικά η ψυχρή προσπάθεια αντιμετώπισης των συνεπειών του τραυματισμού εκ μέρους του οργανισμού. Έχει βρεθεί ότι η θέα και μόνο καταστάσεων που προκαλούν στρες, όπως η θέαση τροχαίων ατυχημάτων είναι ικανή να αυξήσει τα επίπεδα κορτιζόλης στο περιφερικό αίμα. Χρειάζεται να σημειωθεί ότι κατά τη διαλογή των ασθενών οι τραυματίες βρίσκονταν μαζί με άλλα περιστατικά που έχρηζαν ιατρικής φροντίδας στο τμήμα των επειγόντων, κατάσταση η οποία εξέθετε τον καθένα στην όραση των κακώσεων των υπολοίπων, πχ η θέα του αίματος ή της παραμόρφωσης, ή ακόμα και η γνώση ότι κάποιος γύρω τους πεθαίνει από οξεία τραυματική βλάβη. Σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα (91), η έκθεση σε οπτικό ερέθισμα τραυματικού περιεχομένου δύναται να προκαλέσει αύξηση των επιπέδων κορτιζόλης ορού. Αναφορικά με τη συμπεριφορά της κορτιζόλης στα δύο φύλα, προέκυψε η εξής παρατήρηση. Οι άνδρες εμφάνισαν αρκετά αποτελέσματα με στατιστικό ενδιαφέρον, τα οποία δεν εμφανίστηκαν όταν μελετήθηκε ο γυναικείος πληθυσμός. Ένας περιορισμός σε αυτό είναι η διαφορά στον αριθμό των ανδρών και των γυναικών κατά τη συλλογή του δείγματος. Υπενθυμίζεται ότι οι γυναίκες που τραυματίστηκαν και λιγότερες ήταν, αλλά και ελαφρύτερες κακώσεις είχαν. Θα μπορούσε αυτό να αποδοθεί στην τύχη, αλλά θα μπορούσε παράλληλα κανείς να ισχυριστεί ότι οι γυναίκες, παρά το μεγαλύτερο αριθμό τους στο γενικό πληθυσμό, είτε δεν κυκλοφορούν τόσο όσο οι άνδρες, είτε είναι περισσότερο προσεκτικές κατά το χειρισμό των οχημάτων. Επιπλέον, πιθανότατα διαθέτουν καλύτερη ενσυναίσθηση και μεγαλύτερη αντοχή στον πόνο, υπόθεση η οποία επιτρέπει να θεωρηθεί ότι το γυναικείο σώμα αντιδρά σε διαφορετικό βαθμό και σε διαφορετικό χρόνο στο ερέθισμα από ότι το ανδρικό. Είναι άξιο παρατήρησης ότι τα περισσότερα αποτελέσματα με στατιστικό ενδιαφέρον η κορτιζόλη τα επέφερε όταν εξετάστηκε το σύνολο του πληθυσμού, ενώ οι επιμέρους ομάδες, εξέταση κατά φύλο, ή κατά διαλογή δεν είχαν αυτά τα στατιστικά αποτελέσματα. Ωστόσο, η συσχέτιση με τη διάγνωση διατηρήθηκε σε όλες τις συγκρίσεις. Το γεγονός αυτό συνδέει την κορτιζόλη με τη βιοχημεία του τραύματος. Μια πιθανή σύνδεση είναι ότι λειτουργεί ως αρνητικός ανατροφοδότης έναντι της αύξησης των λευκών αιμοσφαιρίων και δει των ουδετερόφιλων, στα πλαίσια προσπάθειας περιχαράκωσης της μετατραυματικής φλεγμονής (85). Υπάρχει βιβλιογραφική αναφορά για την πιθανή συμμετοχή της κορτιζόλης στην εγκατάσταση

συμπτωμάτων μετά από θλάση αυχένος και της κάκωσης δίκης μαστίγιου της ΑΜΣΣ (cervical spine wip-lash injury) (90).

Περνώντας στις παρατηρήσεις που αφορούσαν τη σεροτονίνη, επισημαίνεται ότι σχεδόν όλοι οι τραυματίες εμφάνισαν αύξηση της σεροτονίνης πάνω από τα φυσιολογικά όρια ηρεμίας. Στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα όμως για το σύνολο των ασθενών εμφανίστηκαν στην περίπτωση της κατάθλιψης και της λήψης αντικαταθλιπτικών. Παρά όμως το γεγονός ότι δεν υπήρξε αναμεταξύ των ομάδων στατιστική διαφορά, οι επιμέρους διαφορές που σημειώθηκαν προκάλεσαν το ενδιαφέρον. Αυτό, γιατί πρώτον εμφανίστηκαν ανάμεσα σε άνδρες και γυναίκες με την ίδια κατάσταση, πχ τροχαίο. Οι γυναίκες εμφάνισαν υψηλότερη τιμή σεροτονίνης ορού. Επίσης υπήρξε διαφορά μεταξύ των ανδρών με αυτοκίνητο και αυτών με μηχανή. Μια πιθανή εξήγηση αυτού του φαινομένου μπορεί να καταλογιστεί η διαφορετικού βαθμού συναισθηματική φόρτιση που επισυμβαίνει στους τραυματίες με τη μηχανή. Κατά την έλευση τροχαίου με μηχανή χάνεται η ισορροπία του οδηγού ή του επιβάτη κάτι το οποίο δεν συντρέχει κατά το τροχαίο με αυτοκίνητο. Ο εγκέφαλος πιθανώς δέχεται επιπλέον ερεθίσματα κατά την σύγκρουση με μηχανή. Επιπλέον παρόμοια συσχέτιση υπήρξε και με τις γυναίκες που έπεσαν από ύψος. Μια ακόμα σχέση που ανέπτυξε στατιστική σημαντικότητα ήταν η τιμή της σεροτονίνης των ανδρών με ποδήλατο και των ανδρών με αυτοκίνητο. Οι ποδηλάτες σημείωσαν υψηλότερη όλων και με στατιστική σημαντικότητα έναντι των αυτοκινητιστών επίπεδα σεροτονίνης. Πάλι ο μηχανισμός κάκωσης εμπλέκει απώλεια και διαταραχή του αισθήματος της ισορροπίας. Επιπλέον το ποδήλατο λειτουργεί ως μέσο ψυχαγωγίας και πηγή φυσικής άσκησης, στοιχεία τα οποία ευφραίνουν τον άνθρωπο και ενδεχομένως αντικατοπτρίστηκαν μέσω των αυξημένων επιπέδων της σεροτονίνης. Στο βαθμό που γνωρίζουμε δεν υπάρχουν στοιχεία που να ενισχύουν ή να απορρίπτουν την υπόθεση της σεροτονίνης και της ισορροπίας. Μοναδική αναφορά είναι ότι η καθολική δόνηση του σώματος αρουραίων προκάλεσε αύξηση των τιμών της σεροτονίνης και των μεταβολιτών της καθώς και της κορτικοστερόνης (92).

Αναφορικά με τα δύο φύλα και τα διαφορετικά επίπεδα σεροτονίνης που εκφράζουν οι γυναίκες γενικά έχουν υψηλότερα επίπεδα. Ωστόσο υπάρχουν βιβλιογραφικές μαρτυρίες ότι το σύστημα της σεροτονίνης λειτουργεί σε διαφορετικό βαθμό και επίπεδο μεταξύ των ανδρών και των γυναικών (93). Τα στατιστικά ευρήματα που προέκυψαν κατά την εξέταση του πληθυσμού ως προς το συνδυαστικό πεδίο φύλου, διαλογής, αιτίας και μέσου τραυματισμού προκάλεσε διαφορά ανάμεσα στις ομάδες των ανδρών που νοσηλεύτηκαν ή



που δεν νοσηλεύτηκαν και είχαν τροχαίο με αυτοκίνητο με τις ομάδες ανδρών και γυναικών οι οποίοι ήταν εκτεθειμένοι στο περιβάλλον, ήτοι, οι ποδηλάτες οι τραυματίες με μηχανή και οι πτώσεις και στα δύο φύλα. Όταν εξετάστηκαν μόνον οι άνδρες ως προς τη σεροτονίνη και το μέσον του τραυματισμού, εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική αύξηση της σεροτονίνης στους ποδηλάτες από τους μετέχοντες σε αυτοκίνητο. Η παρατήρηση αυτή εντοπίζει τη μεταβολή στο μέσον του τραυματισμού και ίσως μπορεί να την προσδιορίσει με βάση τα χαρακτηριστικά του ποδήλατου και του αυτοκίνητου. Ένα από αυτά είναι η επιτάχυνση που ασκείται (πολύ μεγαλύτερη στο αυτοκίνητο) ενώ ένα δεύτερο είναι η ανάγκη για διατήρηση της ισορροπίας στο ποδήλατο. Το τρίτο είναι η ψυχαγωγική χρήση του ποδήλατου και η φυσική άσκηση που απαιτείται για την κίνησή του. Αναφορικά με το τρίτο, υπάρχει βιβλιογραφία που υποστηρίζει την αύξηση των επιπέδων της σεροτονίνης κατά την συστηματική φυσική άσκηση και τη βελτίωση της ψυχολογίας σε εθισμένους στα διαδικτυακά παιχνίδια (94). Η επόμενη παρατήρηση αφορά τη σεροτονίνη και τη μεταβολή της όταν εξετάστηκε η βασική διάγνωση συνδυαστικά με το φύλο. Με βάση αυτά τα αποτελέσματα σημειώθηκε στατιστικά μεγαλύτερη τιμή σεροτονίνης στις γυναίκες με διάστρεμμα έναντι ανδρών με κρανιοεγκεφαλική κάκωση, θλάσεις ή κάταγμα. Η αντίστοιχη ομάδα των γυναικών με κρανιοεγκεφαλική κάκωση δεν προκάλεσε σημαντικά στατιστικά αποτελέσματα. Το παραπάνω μπορεί να εξηγηθεί κυρίως με την εμπλοκή της διάγνωσης παρά με την εμπλοκή αποκλειστικά του φύλου. Πιθανότατα, η αντίληψη του κινδύνου και η επίγνωση της κατάστασης να εκτιμάται διαφορετικά στους άνδρες και στις γυναίκες. Επιπλέον οι κακώσεις αυτές διαφέρουν στα επίπεδα του πόνου που προκαλούν αλλά και στο μέγεθος του αιματώματος που παράγεται από τον τραυματισμό. Η εμπλοκή της σεροτονίνης και η πιθανή κατανάλωσή της διαμέσω των αιμοπεταλίων είναι μια υπόθεση η οποία μέλει να αποδειχθεί ή να καταρριφθεί. Η μέχρι σήμερα διερεύνηση της βιβλιογραφίας δεν έχει αποδώσει πληροφορίες προς αυτήν την κατεύθυνση. Μόνες αναφορές είναι για τους SSRI και τη μειωμένη αιμοσφαιρίνη καθώς και τον αυξημένο κίνδυνο μετάγγισης σε ψυχρές επεμβάσεις ισχίου (95).

Η σεροτονίνη γενικά στους περισσότερους τρόπους ανάλυσης του πληθυσμού, μεταξύ των φύλων ή μεταξύ των ομάδων ελέγχου και μελέτης δε σημείωσε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Το γεγονός αυτό ενδεχομένως μπορεί να εξηγηθεί από το ότι στις επιμέρους ομάδες οι διαφορές τους δεν επηρεάζουν τα επίπεδα, αλλά ότι αυτά εξαρτώνται από άλλους παράγοντες οι οποίοι ήταν κοινοί για το σύνολο των ασθενών. Ο πρώτος παράγοντας ήταν το περιβάλλον στο οποίο βρίσκονται. Το δεύτερο είναι ο χρόνος που παρήλθε από τη στιγμή του τροχαίου. Ενδεχομένως η αύξηση της σεροτονίνης να είναι γεγονός αλλά δεν είναι και

άμεσα συνδέσιμη με το τραύμα και την εξέλιξή του. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν αναφορές για αύξηση της σεροτονίνης ορού στους νοσηλευόμενους σε μονάδες εντατικής θεραπείας για μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι ασθενείς αυτοί βρέθηκαν να αυξάνουν κατά πολύ τα επίπεδά τους σε σεροτονίνη όντας έτσι σε κίνδυνο για σεροτονινεργικό τοξικό σύνδρομο (96, 97).

Η πρόδρομη ουσία των κατεχολαμινών, η ντοπαμίνη ήταν η επόμενη μονοαμίνη η οποία μελετήθηκε. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν είχαν να κάνουν κυρίως με την ύπαρξη των συνοδών κακώσεων καθώς και του αριθμού τους. Η διάγνωση και αυτή βρέθηκε να επηρεάζει με στατιστική σημαντικότητα τα επίπεδά της. Όσοι είχαν συνοδές κακώσεις είχαν και αυξημένη ντοπαμίνη, η οποία όμως δεν εμφάνισε σε όλους τους ασθενείς υπέρμετρη αύξηση πάνω από τα φυσιολογικά όρια. Επίσης η διάγνωση σχετίστηκε με αύξηση των επιπέδων της ντοπαμίνης. Λεπτομερέστερα το κάταγμα σε μία θέση είχε χαμηλότερη τιμή ντοπαμίνης από τα κατάγματα σε δύο ανεξάρτητες θέσεις, από το εξάρθρημα ή το κάταγμα με συνοδό θλάση. Το κοινό των κακώσεων αυτών έναντι των οποίων το απλό κάταγμα προκάλεσε στατιστικό ενδιαφέρον είναι ο βαθμός της απώλειας αίματος και ο αντίκτυπος που έχει στην κυκλοφορία. Η ντοπαμίνη σημειωτέων σε εξωγενή χορήγηση λειτουργεί ως αγγειοσυσταλτικό στα πλαίσια αντιμετώπισης του τραύματος. Ωστόσο η μικρή δόση ντοπαμίνης λειτουργεί νεφροπροστατευτικά διατηρώντας την αιμάτωση του νεφρού. Ο νεφρός όταν μειώνεται η αιμάτωσή του προσπαθεί και μέσω της ντοπαμίνης να βελτιώσει την αιμάτωσή του. Το γεγονός αυτό μπορεί να συνεισφέρει στην εξήγηση της αύξησης της ντοπαμίνης του ορού. Αν η ντοπαμίνη μετέχει στη διαχείριση του οξέος πόνου απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση. Για τη συμμετοχή της ντοπαμίνης στο χρόνιο πόνο ωστόσο, υπάρχουν αναφορές στη βιβλιογραφία αλλά όχι στο βαθμό που γνωρίζουμε για τον οξύ πόνο του τραύματος (98).

Η ντοπαμίνη μετρήθηκε υψηλότερη στην ομάδα μελέτης και ειδικά για την ύπαρξη συνοδών κακώσεων. Μεγαλύτερη αύξηση και με στατιστική σημαντική διαφορά είχαν οι άνδρες με συνοδές κακώσεις και ειδικότερα όταν σημειώθηκε κάταγμα είτε ως μονήρη κάκωση όπως στην ομάδα ελέγχου, είτε κατάγματα σε δύο ανατομικές θέσεις όπως συνέβη στην ομάδα μελέτης. Υποστηρίζουμε ότι αυτή η διαφοροποίηση, η οποία ενισχύεται με τα αποτελέσματα με  $p < 0.05$  σχετίζεται με το επίπεδο του οξέος πόνου που βιώνει ο τραυματίας ανάλογα με το φύλο του. Κατά την εξέταση είναι συχνό φαινόμενο ο τραυματίας να αρνείται να επιτρέψει να τον αγγίξουν λόγω του πόνου που αισθάνεται και του φόβου ότι αυτός ο πόνος θα ενταθεί. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν αναφορές οι οποίες εμπλέκουν το

ντοπαμινεργικό σύστημα με την αντίληψη του πόνου και τη διαδικασία ανταμοιβής ή αποστροφής κυρίως όμως για τη χρόνια μορφή του. Υποστηρίζουν δε ότι είναι πιθανό ένα τέτοιο σύστημα λειτουργίας να εξυπηρετεί και τη συμπεριφορά απέναντι στον οξύ πόνο (99). Τα ευρήματα μας θεωρούμε ότι κινούνται υποστηρίζοντας αυτόν τον μηχανισμό.

Οι κατεχολαμίνες και ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων τους ολοκληρώνει την παρούσα μελέτη. Όταν εξετάστηκαν οι τραυματίες ως προς τη διαλογή, νοσηλεία ή όχι, παρατηρήθηκε το εξής φαινόμενο. Προέκυψαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα για την ντοπαμίνη και όχι για τις κατεχολαμίνες, οι οποίες έμειναν σχεδόν αδιάφορες από την ύπαρξη του τραυματισμού, και το πλαίσιο μέσα στο οποίο επήλθε. Μπορεί κανείς να θέσει την υποψία ότι ο μεταβολισμός τους είτε έχει παρέλθει πριν από την προσέλευση στον πάροχο υγείας είτε δε συμμετέχει. Αναφορικά με το δεύτερο υπάρχουν αναφορές οι οποίες υποστηρίζουν ότι οι κατεχολαμίνες εμπλέκονται και συμμετέχουν τραυματικές καταστάσεις και στρες (91). Συνεπώς, πιθανώς να αυξάνεται άμεσα, στον τόπο του ατυχήματος πρώτα οι κατεχολαμίνες οι οποίες μεταβολίζονται ταχέως, ωστόσο έχουν προκαλέσει την κινητοποίηση των υπολοίπων παραγόντων με άμεσο ή περισσότερο έμμεσο τρόπο, ο οποίος είναι χρονοεξαρτώμενος.



## 16. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Η συλλογή των δειγμάτων έγινε κατά τους χειμερινούς μήνες. Το γεγονός αυτό ενδέχεται να επηρεάζει την προστασία που λαμβάνουν οι χρήστες των οχημάτων για την προστασία τους από τις καιρικές συνθήκες. Μια αντίστοιχη δειγματοληψία πιθανώς να έχει διαφορετικά αποτελέσματα. Το χειμώνα η χρήση ενδυμάτων που προσφέρουν μεγαλύτερη προστασία από τις πτώσεις είναι πιο εύκολη και τηρείται περισσότερο, ειδικά από τους οδηγούς μηχανής, οι οποίοι τελικά σχηματίζουν και το μεγαλύτερο όγκο των τραυματιών. Κατά τους θερινούς μήνες παρατηρείται μείωση της χρήσης του ειδικού εξοπλισμού με αποτέλεσμα να αυξάνεται η έκθεση του ανθρωπίνου σώματος στο περιβάλλον και συνεκδοχικά στην έκταση των κακώσεων. Δεύτερο στοιχείο περιορισμού είναι ότι κατά τους χειμερινούς μήνες και δει τις καθημερινές οι τραυματίες είναι εργαζόμενοι και σημαντικός αριθμός τροχαίων γίνεται κατά τη μετάβαση από και προς την εργασία. Αντίθετα κατά τους θερινούς μήνες, περίοδος διακοπών και αδειών αναφυγής από την εργασία αίρεται αυτός ο περιορισμός και υπάρχει μεγαλύτερη μετακίνηση ανθρώπων με συνέπεια την παράλληλη αύξηση των πιθανοτήτων ενός τροχαίου συμβάντος.

Το κόστος της μελέτης είναι παράγοντας επιβαρυντικός για την ικανοποιητική συλλογή και επεξεργασία των περιστατικών. Απαιτούνται πόροι για τη μέτρηση κάθε παραμέτρου κάτι το οποίο είχε αντίκτυπο στον αριθμό των δειγμάτων που κατέστη δυνατόν να επεξεργαστούν.

Η δυσαναλογία μεταξύ των υποομάδων αποτελεί έναν ακόμη περιορισμό. Οι γυναίκες εμφανίζονται σπανιότερα ως τραυματίες με αποτέλεσμα να χρειάζεται επιμήκυνση του χρόνου συλλογής των δειγμάτων για εξισορρόπηση των συγκρίσεων. Το ίδιο ισχύει και για την ανατομική εντόπιση των κακώσεων.

Οι περιορισμοί αυτοί στα πλαίσια δυνατότητας υλοποίησης της μελέτης δεν ήταν εφικτό να υπερνικηθούν. Επιπλέον η μελέτη σχεδιάστηκε ως αναδρομική για λόγους κυρίως χρόνου και οικονομικούς. Ωστόσο, με βάση τα ευρήματα, η εξέλιξή της σε προοδευτική με μέτρηση των μεταβολών στο χρόνο των παραμέτρων ενδιαφέροντος θα μπορούσε να συνεισφέρει στη διαλεύκανση του μηχανισμού με τον οποίο συμμετέχουν οι μονοαμίνες στην αντίδραση του οργανισμού στο τραύμα.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Schluter PJ. The Trauma and Injury Severity Score (TRISS) revised. *Injury*. 2011;42(1):90-6.
2. Kim SC, Kim DH, Kim TY, Kang C, Lee SH, Jeong JH, et al. The Revised Trauma Score plus serum albumin level improves the prediction of mortality in trauma patients. *The American journal of emergency medicine*. 2017.
3. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW, Jr., et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care. *The Journal of trauma*. 1990;30(11):1356-65.
4. Ulrich-Lai YM, Herman JP. Neural regulation of endocrine and autonomic stress responses. *Nature reviews Neuroscience*. 2009;10(6):397-409.
5. Stephens MA, Wand G. Stress and the HPA axis: role of glucocorticoids in alcohol dependence. *Alcohol research : current reviews*. 2012;34(4):468-83.
6. Herbison GJ, Jaweed MM, Ditunno JF. Muscle fiber types. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1982;63(5):227-30.
7. Segerstrom SC, Miller GE. Psychological stress and the human immune system: a meta-analytic study of 30 years of inquiry. *Psychological bulletin*. 2004;130(4):601-30.
8. Buttarelli FR, Fanciulli A, Pellicano C, Pontieri FE. The dopaminergic system in peripheral blood lymphocytes: from physiology to pharmacology and potential applications to neuropsychiatric disorders. *Current neuropharmacology*. 2011;9(2):278-88.
9. Missale C, Nash SR, Robinson SW, Jaber M, Caron MG. Dopamine receptors: from structure to function. *Physiological reviews*. 1998;78(1):189-225.
10. Alberdi F, Garcia I, Atutxa L, Zabarte M. Epidemiology of severe trauma. *Medicina intensiva*. 2014;38(9):580-8.
11. Minajeva A, Kulke M, Fernandez JM, Linke WA. Unfolding of titin domains explains the viscoelastic behavior of skeletal myofibrils. *Biophysical journal*. 2001;80(3):1442-51.
12. Mele T, Carman-Krzan M, Juric DM. Regulatory role of monoamine neurotransmitters in astrocytic NT-3 synthesis. *International journal of developmental neuroscience : the official journal of the International Society for Developmental Neuroscience*. 2010;28(1):13-9.
13. Callier S, Snapyan M, Le Crom S, Prou D, Vincent JD, Vernier P. Evolution and cell biology of dopamine receptors in vertebrates. *Biology of the cell*. 2003;95(7):489-502.
14. McElhinny AS, Kazmierski ST, Labeit S, Gregorio CC. Nebulin: the nebulous, multifunctional giant of striated muscle. *Trends in cardiovascular medicine*. 2003;13(5):195-201.
15. Root DD, Wang K. Calmodulin-sensitive interaction of human nebulin fragments with actin and myosin. *Biochemistry*. 1994;33(42):12581-91.
16. Root KV, Engelhardt JF, Post M, Wilson JW, Van Dyke RW. CFTR does not alter acidification of L cell endosomes. *Biochemical and biophysical research communications*. 1994;205(1):396-401.
17. Vincent JD, Cardinaud B, Vernier P. [Evolution of monoamine receptors and the origin of motivational and emotional systems in vertebrates]. *Bulletin de l'Academie nationale de medecine*. 1998;182(7):1505-14; discussion 15-6.

18. Carlson, R. N. *Foundations of Physiological Psychology* Boston: Pearson A and B; 2005.
19. Γκούβας Χ. "Ατυχήματα και μαζικές καταστροφές, αίτια, και αντιμετώπιση" 2000.
20. Tipton KF, Boyce S, O'Sullivan J, Davey GP, Healy J. Monoamine oxidases: certainties and uncertainties. *Current medicinal chemistry*. 2004;11(15):1965-82.
21. Edmondson DE, Mattevi A, Binda C, Li M, Hubalek F. Structure and mechanism of monoamine oxidase. *Current medicinal chemistry*. 2004;11(15):1983-93.
22. Vanhoutte PM. Serotonin and the vascular wall. *International journal of cardiology*. 1987;14(2):189-203.
23. Berger M, Gray JA, Roth BL. The expanded biology of serotonin. *Annual review of medicine*. 2009;60:355-66.
24. Sarkar C, Basu B, Chakroborty D, Dasgupta PS, Basu S. The immunoregulatory role of dopamine: an update. *Brain, behavior, and immunity*. 2010;24(4):525-8.
25. Eisenhofer G, Kopin IJ, Goldstein DS. Catecholamine metabolism: a contemporary view with implications for physiology and medicine. *Pharmacological reviews*. 2004;56(3):331-49.
26. Groeneweg FL, Karst H, de Kloet ER, Joels M. Rapid non-genomic effects of corticosteroids and their role in the central stress response. *The Journal of endocrinology*. 2011;209(2):153-67.
27. Malenka RC NE, Hyman SE (2009). "Chapter 10: Neural and Neuroendocrine Control of the Internal Milieu". In Sydor A, Brown RY. *Molecular Neuropharmacology: A Foundation for Clinical Neuroscience* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill Medical. pp. 246, 248–259. ISBN 9780071481274. . Neural and Neuroendocrine Control of the Internal Milieu". In: In Sydor A BR, editor. *Molecular Neuropharmacology: A Foundation for Clinical Neuroscience* 2nd ed. New York:: McGraw-Hill Medical; 2009. p. 246, 8–59.
28. Arlt M, Philipp A, Voelkel S, Rupprecht L, Mueller T, Hilker M, et al. Extracorporeal membrane oxygenation in severe trauma patients with bleeding shock. *Resuscitation*. 81(7):804-9.
29. Rang HP. *Pharmacology*. Edinburgh 2003.
30. Marieb EN. *Essentials of human anatomy & physiology* Eighth ed. San Francisco(2009).
31. Williams GV, Castner SA. Under the curve: critical issues for elucidating D1 receptor function in working memory. *Neuroscience*. 2006;139(1):263-76.
32. Contreras F, Fouilloux C, Bolivar A, Simonovis N, Hernandez-Hernandez R, Armas-Hernandez MJ, et al. Dopamine, hypertension and obesity. *Journal of human hypertension*. 2002;16 Suppl 1:S13-7.
33. Jose PA, Eisner GM, Felder RA. Regulation of blood pressure by dopamine receptors. *Nephron Physiology*. 2003;95(2):p19-27.
34. Balogh ZJ, Varga E, Tomka J, Suveges G, Toth L, Simonka JA. The new injury severity score is a better predictor of extended hospitalization and intensive care unit admission than the injury severity score in patients with multiple orthopaedic injuries. *Journal of orthopaedic trauma*. 2003;17(7):508-12.
35. Aharonson-Daniel L, Givon A, Stein M, Peleg K. Different AIS triplets: Different mortality predictions in identical ISS and NISS. *The Journal of trauma*. 2006;61(3):711-7.



36. Hoehn K ME. *Human Anatomy & Physiology*. San Francisco:: Benjamin Cummings; (2010).
37. Leclercq S, Forsythe P, Bienenstock J. Posttraumatic Stress Disorder: Does the Gut Microbiome Hold the Key? *Canadian journal of psychiatry Revue canadienne de psychiatrie*. 2016;61(4):204-13.
38. Palmer C. Major trauma and the injury severity score--where should we set the bar? *Annual proceedings Association for the Advancement of Automotive Medicine*. 2007;51:13-29.
39. Geraciotti TD, Jr., Jefferson-Wilson L, Strawn JR, Baker DG, Dashevsky BA, Horn PS, et al. Effect of traumatic imagery on cerebrospinal fluid dopamine and serotonin metabolites in posttraumatic stress disorder. *Journal of psychiatric research*. 2013;47(7):995-8.
40. Champion HR, Sacco WJ, Carnazzo AJ, Copes W, Fouty WJ. Trauma score. *Critical care medicine*. 1981;9(9):672-6.
41. Häggström MR, David. Diagram of the pathways of human steroidogenesis. *WikiJournal of Medicine*. 2014;1.
42. Iserson KV, Moskop JC. Triage in medicine, part I: Concept, history, and types. *Annals of emergency medicine*. 2007;49(3):275-81.
43. Rutledge R, Osler T, Emery S, Kromhout-Schiro S. The end of the Injury Severity Score (ISS) and the Trauma and Injury Severity Score (TRISS): ICISS, an International Classification of Diseases, ninth revision-based prediction tool, outperforms both ISS and TRISS as predictors of trauma patient survival, hospital charges, and hospital length of stay. *The Journal of trauma*. 1998;44(1):41-9.
44. Martin PA CM. The adrenal gland". 5th ed ed. Ames, Iowa: In Dooley MP, Pineda MH; 2003.
45. Elenkov IJ. Glucocorticoids and the Th1/Th2 balance. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2004;1024:138-46.
46. Nieuwenhuys R. *Chemoarchitecture of the Brain*: Springer Science & Business Media; 2012.
47. Harmar AJ, Hills RA, Rosser EM, Jones M, Buneman OP, Dunbar DR, et al. IUPHAR-DB: the IUPHAR database of G protein-coupled receptors and ion channels. *Nucleic acids research*. 2008;37(suppl\_1):D680-D5.
48. de Quervain DJ, Roozendaal B, McGaugh JL. Stress and glucocorticoids impair retrieval of long-term spatial memory. *Nature*. 1998;394(6695):787-90.
49. McAuley MT, Kenny RA, Kirkwood TB, Wilkinson DJ, Jones JJ, Miller VM. A mathematical model of aging-related and cortisol induced hippocampal dysfunction. *BMC neuroscience*. 2009;10:26.
50. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the Trauma Score. *The Journal of trauma*. 1989;29(5):623-9.
51. Lu NZ, Wardell SE, Burnstein KL, Defranco D, Fuller PJ, Giguere V, et al. International Union of Pharmacology. LXV. The pharmacology and classification of the nuclear receptor superfamily: glucocorticoid, mineralocorticoid, progesterone, and androgen receptors. *Pharmacological reviews*. 2006;58(4):782-97.
52. Rhen T, Cidlowski JA. Antiinflammatory action of glucocorticoids--new mechanisms for old drugs. *The New England journal of medicine*. 2005;353(16):1711-23.

53. Francke U, Foellmer BE. The glucocorticoid receptor gene is in 5q31-q32 [corrected]. *Genomics*. 1989;4(4):610-2.
54. Chyun YS, Kream BE, Raisz LG. Cortisol decreases bone formation by inhibiting periosteal cell proliferation. *Endocrinology*. 1984;114(2):477-80.
55. Payne AH, Hales DB. Overview of steroidogenic enzymes in the pathway from cholesterol to active steroid hormones. *Endocrine reviews*. 2004;25(6):947-70.
56. Knight RP, Jr., Kornfeld DS, Glaser GH, Bondy PK. Effects of intravenous hydrocortisone on electrolytes of serum and urine in man. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 1955;15(2):176-81.
57. Kucharz EJ. Hormonal control of collagen metabolism. Part II. *Endocrinologie*. 1988;26(4):229-37.
58. Posey WC, Nelson HS, Branch B, Pearlman DS. The effects of acute corticosteroid therapy for asthma on serum immunoglobulin levels. *The Journal of allergy and clinical immunology*. 1978;62(6):340-8.
59. Soffer LJ DR, Gabrilove JL. *The Human Adrenal Gland*. Philadelphia: Lea & Febiger; 1961.
60. Berndt V, Gotz E, Schonleben K, Langhans P. [Stress-induced peptic ulcer; pathogenesis, clinical features, prevention and treatment (author's transl)]. *Praktische Anesthesie, Wiederbelebung und Intensivtherapie*. 1978;13(2):108-22.
61. Kumar R, Thompson EB. The structure of the nuclear hormone receptors. *Steroids*. 1999;64(5):310-9.
62. Kumar R, Thompson EB. Gene regulation by the glucocorticoid receptor: structure: function relationship. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*. 2005;94(5):383-94.
63. Pratt WB, Morishima Y, Murphy M, Harrell M. Chaperoning of glucocorticoid receptors. *Handbook of experimental pharmacology*. 2006(172):111-38.
64. Ray A, Prefontaine KE. Physical association and functional antagonism between the p65 subunit of transcription factor NF-kappa B and the glucocorticoid receptor. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 1994;91(2):752-6.
65. Maletic V, Robinson M, Oakes T, Iyengar S, Ball SG, Russell J. Neurobiology of depression: an integrated view of key findings. *International journal of clinical practice*. 2007;61(12):2030-40.
66. Savitz J, Lucki I, Drevets WC. 5-HT(1A) receptor function in major depressive disorder. *Progress in neurobiology*. 2009;88(1):17-31.
67. Schechter DS MD, Paoloni-Giacobino A, Stenz A, Gex-Fabry M, Aue T, Adouan W, Cordero MI, Suardi F, Manini A, Sancho Rossignol A, Merminod G, Ansermet F, Dayer AG, Rusconi Serpa S. . Methylation of NR3C1 is related to maternal PTSD, parenting stress and maternal medial prefrontal cortical activity in response to child separation among mothers with histories of violence exposure. . *Frontiers in Psychology* [Internet].
68. Lieberman M MA, Peet A. *Marks' Basic Medical Biochemistry: A Clinical Approach*. (4th ed.) ed. . Philadelphia: (2013). 1 p.
69. Broadley KJ. The vascular effects of trace amines and amphetamines. *Pharmacology & therapeutics*. 2010;125(3):363-75.

70. Moro C, Tajouri L, Chess-Williams R. Adrenoceptor function and expression in bladder urothelium and lamina propria. *Urology*. 2013;81(1):211 e1-7.
71. Smith RS, Weitz CJ, Araneda RC. Excitatory actions of noradrenaline and metabotropic glutamate receptor activation in granule cells of the accessory olfactory bulb. *Journal of neurophysiology*. 2009;102(2):1103-14.
72. Schmitz JM, Graham RM, Sagalowsky A, Pettinger WA. Renal alpha-1 and alpha-2 adrenergic receptors: biochemical and pharmacological correlations. *The Journal of pharmacology and experimental therapeutics*. 1981;219(2):400-6.
73. Fitzpatrick D PD, Augustine G . " *Neuroscience*. Third ed: Sunderland, Mass.; (2004).
74. Zhao TJ, Sakata I, Li RL, Liang G, Richardson JA, Brown MS, et al. Ghrelin secretion stimulated by  $\beta$ 1-adrenergic receptors in cultured ghrelinoma cells and in fasted mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2010;107(36):15868-73.
75. Large V, Hellstrom L, Reynisdottir S, Lonnqvist F, Eriksson P, Lannfelt L, et al. Human beta-2 adrenoceptor gene polymorphisms are highly frequent in obesity and associate with altered adipocyte beta-2 adrenoceptor function. *The Journal of clinical investigation*. 1997;100(12):3005-13.
76. Kline WO, Panaro FJ, Yang H, Bodine SC. Rapamycin inhibits the growth and muscle-sparing effects of clenbuterol. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md : 1985)*. 2007;102(2):740-7.
77. Elenkov IJ, Wilder RL, Chrousos GP, Vizi ES. The sympathetic nerve--an integrative interface between two supersystems: the brain and the immune system. *Pharmacological reviews*. 2000;52(4):595-638.
78. Ferrer-Lorente R, Cabot C, Fernandez-Lopez JA, Alemany M. Combined effects of oleoyl-estrone and a beta3-adrenergic agonist (CL316,243) on lipid stores of diet-induced overweight male Wistar rats. *Life sciences*. 2005;77(16):2051-8.
79. Rang HP. *Pharmacology*. Edinburgh:: Churchill Livingstone. ; (2003).
80. Malenka R, Nestler E, Hyman S. Neural and neuroendocrine control of the internal milieu. *Molecular neuropharmacology: a foundation for clinical neuroscience*. 2009:248-59.
81. Azami-Aghdash S, Aghaei MH, Sadeghi-Bazarghani H. Epidemiology of Road Traffic Injuries among Elderly People; A Systematic Review and Meta-Analysis. *Bulletin of emergency and trauma*. 2018;6(4):279-91.
82. Mohsenian L, Khoramian MK, Sadat Mazloom S. Prognostic Value of Arterial Blood Gas Indices Regarding the Severity of Traumatic Injury and Fractures of the Femur and Pelvis. *Bulletin of emergency and trauma*. 2018;6(4):318-24.
83. Bertolino G, Quaglia F, Scudeller L, Ceresa I, Balduini CL. Transient leukocytosis in Emergency Room: an overlooked issue. *Italian Journal of Medicine*. 2017;11(1):41-7.
84. Kovtun A, Messerer DAC, Scharffetter-Kochanek K, Huber-Lang M, Ignatius A. Neutrophils in Tissue Trauma of the Skin, Bone, and Lung: Two Sides of the Same Coin. *Journal of immunology research*. 2018;2018:8173983.
85. Fassbender K, Kaptur S, Becker P, Groschel J, Schmidt R, Hennerici M. Inverse association between endogenous glucocorticoid secretion and L-selectin (CD62L) expression in trauma patients. *Life sciences*. 1999;65(23):2471-80.

86. Mammadova-Bach E, Mauler M, Braun A, Duerschmied D. Autocrine and paracrine regulatory functions of platelet serotonin. *Platelets*. 2018;29(6):541-8.
87. Sheppard FR, Schaub LJ, Cap AP, Macko AR, Moore HB, Moore EE, et al. Whole Blood Mitigates the Acute Coagulopathy of Trauma and Avoids the Coagulopathy of Crystalloid Resuscitation. *The journal of trauma and acute care surgery*. 2018.
88. Lam EC, Janzen RM, Meloche RM, Trepanier PJ, Yoshida EM. Acute pseudohepatitis in a chronic substance abuser secondary to occult seat belt injury. *Canadian journal of gastroenterology = Journal canadien de gastroenterologie*. 1999;13(2):155-8.
89. Almahmoud K, Pfeifer R, Al-Kofahi K, Hmedat A, Hyderabad W, Hildebrand F, et al. Impact of pelvic fractures on the early clinical outcomes of severely injured trauma patients. *European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society*. 2018;44(2):155-62.
90. Shaked D, Shaked G, Sebbag G, Czeiger D. Can cortisol levels predict the severity of acute whiplash-associated disorders? *European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society*. 2018.
91. Keyan D, Bryant RA. Acute physical exercise in humans enhances reconsolidation of emotional memories. *Psychoneuroendocrinology*. 2017;86:144-51.
92. Ariizumi M, Okada A. Effect of whole body vibration on the rat brain content of serotonin and plasma corticosterone. *European journal of applied physiology and occupational physiology*. 1983;52(1):15-9.
93. Munro CA, Workman CI, Kramer E, Hermann C, Ma Y, Dhawan V, et al. Serotonin modulation of cerebral glucose metabolism: sex and age effects. *Synapse (New York, NY)*. 2012;66(11):955-64.
94. Kang SH, So WY. Effect of Competitive and Non-competitive Exercise on Serotonin Levels in Adolescents with Various Levels of Internet Gaming Addiction. *Iranian journal of public health*. 2018;47(7):1047-9.
95. Schutte HJ, Jansen S, Schafroth MU, Goslings JC, van der Velde N, de Rooij SE. SSRIs increase risk of blood transfusion in patients admitted for hip surgery. *PloS one*. 2014;9(5):e95906.
96. 36th International Symposium on Intensive Care and Emergency Medicine : Brussels, Belgium. 15-18 March 2016. *Critical care (London, England)*. 2016;20(Suppl 2):94.
97. Post RM, Weiss SR. Sensitization and kindling phenomena in mood, anxiety, and obsessive-compulsive disorders: The role of serotonergic mechanisms in illness progression. *Biological psychiatry*. 1998;44(3):193-206.
98. Dawson A, Stensson N, Ghafouri B, Gerdle B, List T, Svensson P, et al. Dopamine in plasma - a biomarker for myofascial TMD pain? *The journal of headache and pain*. 2016;17(1):65.
99. Taylor AM, Becker S, Schweinhardt P, Cahill C. Mesolimbic dopamine signaling in acute and chronic pain: implications for motivation, analgesia, and addiction. *Pain*. 2016;157(6):1194-8.