



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΟΡΦΟΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ-

«ΑΝΑΤΟΜΕΙΟ»

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΤΡΟΥΠΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ

**“Ανατομική και θεραπευτική προσέγγιση καταγμάτων
καταπόνησης του ιερού οστού”**

Αικατερίνη Τσατσαράγκου,

Γενική/ οικογενειακή ιατρός

Επιβλέπων καθηγητής: Δημήτριος Φιλίππου

Μέλος τριμελούς επιτροπής: Χρήστος Λιονής,

Μέλος τριμελούς επιτροπής: Βασίλειος Πρωτογέρου

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΑΘΗΝΑ 2023

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΟΡΦΟΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ- «ΑΝΑΤΟΜΕΙΟ»

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΤΡΟΥΠΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ

**“Ανατομική και θεραπευτική προσέγγιση καταγμάτων καταπόνησης του
ιερού οστού”**

Αικατερίνη Τσατσαράγκου,

Γενική/ οικογενειακή ιατρός

Επιβλέπων καθηγητής: Δημήτριος Φιλίππου

Μέλος τριμελούς επιτροπής: Χρήστος Λιονής,

Μέλος τριμελούς επιτροπής: Βλάσης Κωνσταντίνος

ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Τρουπής Θεόδωρος, καθηγητής στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Πιάγκου Μάρα, αναπληρώτρια καθηγήτρια στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Μαυρογένης Ανδρέας, καθηγητής στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Κουλάλης Δημήτριος, επίκουρος καθηγητής στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών.

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ,

ΑΘΗΝΑ 2023

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Ημερομηνία αιτήσεως εκπόνησης διδακτορικής διατριβής: 02/10/2020

Ημερομηνία ορισμού τριμελούς επιτροπής: 30/10/2020

Ημερομηνία ορισμού θέματος διδακτορικής διατριβής: 16/11/2020

Ημερομηνία παρουσίασης διδακτορικής διατριβής: 17/01/2024

Η ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Επιβλέπων : **Φιλίππου Δημήτριος**, Επίκουρος Καθηγητής Ανατομίας και Χειρουργικής Ανατομίας στην Ιατρική Σχολή του ΕΚΠΑ

Μέλος: **Βασίλειος Πρωτογέρου**, Αναπληρωτής καθηγητής στην Ιατρική Σχολή του ΕΚΠΑ

Μέλος: **Λιονής Χρήστος**, Καθηγητής Γενικής Ιατρικής και Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Κρήτης.

ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ: Καθηγητής Χειρουργικής Νικόλαος Αρκαδόπουλος

ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Τρουπής Θεόδωρος, Καθηγητής στην Ιατρική Σχολή του ΕΚΠΑ

Λιονής Χρήστος, Καθηγητής στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Κρήτης

Βασίλειος Πρωτογέρου, Αναπληρωτής Καθηγητής στην Ιατρική Σχολή του ΕΚΠΑ

Πιάγκου Μάρα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια στην Ιατρική Σχολή του ΕΚΠΑ

Μαυρογένης Ανδρέας, Καθηγητής στην Ιατρική Σχολή του ΕΚΠΑ

Φιλίππου Δημήτριος, Επίκουρος Καθηγητής στην Ιατρική Σχολή του ΕΚΠΑ

Κουλάλης Δημητριος, Επίκουρος καθηγητής στην Ιατρική Σχολή του ΕΚΠΑ

ΒΑΘΜΟΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ: ΑΡΙΣΤΑ


ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΟΡΚΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΚΡΑΤΗ(ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ)	6
ΟΡΚΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΚΡΑΤΗ (ΝΕΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ)	7
ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ	8
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	24
ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ	25
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	26
ABSTRACT	27
A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	
1.1 Φυσιολογική διάπλαση της Σπονδυλικής Στήλης	28
2. Ανατομία	
2.1 Ο Αξονικός Σκελετός	30
2.2 Πύελος και πυελική κοιλότητα	30
2.3 Το ιερό οστό	32
2.4 Σύνδεσμοι που αφορούν το ιερό οστό	39
2.5 Φυλετικός διμορφισμός του ιερού οστού	42
2.6 Αρτηρίες της περιοχής και άλλες ανατομικές δομές	43
2.7 Ανατομικές παραλλαγές ιερού οστού	47
2.8 Ταξινόμηση καταγμάτων ιερού οστού	58
3. Κατάγματα καταπόνησης	
3.1 Εισαγωγικά στοιχεία για τα κατάγματα καταπόνησης	63

3.2 Εμβιομηχανική των οστών σχετιζόμενη με την κυκλική καταπόνηση	67
3.3 Κλινική εικόνα και διάγνωση	70
3.4 Κλινική διάγνωση	72
3.5 Διαγνωστική προσέγγιση	72
3.6 Διαφορική διάγνωση	74
3.7 Απεικονιστική Μέθοδοι	76
3.8 Θεραπεία	78
B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	
1. Εισαγωγή	80
2. Μέθοδος	86
3. Αποτελέσματα	88
4. Συζήτηση	94
5. Συμπεράσματα	103
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	104
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	111
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	112

ΟΡΚΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΚΡΑΤΗ(ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ)

Ο ΟΡΚΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΚΡΑΤΟΥΣ

 ΜΝΥΜΙ ΑΠΟΛΛΩΝΑ ΙΗΤΡΟΝ, ΚΑΙ ΑΣΚΛΗΠΙΟΝ
 ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΝ, ΚΑΙ ΠΑΝΑΚΕΙΑΝ, ΚΑΙ ΘΕΟΥΣ ΠΑΝ
 ΤΑΣ ΤΕ ΚΑΙ ΠΑΣΑΣ, ΙΣΤΟΡΑΣ ΠΟΙΕΥΜΕΝΟΣ, ΕΠΙ
 ΤΕΛΕΑ ΠΟΙΗΣΕΙΝ ΚΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΝ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΝ ΕΜΗΝ
 ΟΡΚΟΝ ΤΟΝΔΕ ΚΑΙ ΞΥΓΓΡΑΦΗΝ ΤΗΝΔΕ ΉΓΗΣΑΣΘ
 ΑΙ ΜΕΝ ΤΟΝ ΔΙΔΑΞΑΝΤΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΝ ΤΑΥΤΗ
 Ν ΙΣΑ ΓΕΝΕΤΗΣΙΝ ΕΜΟΙΣΙ, ΚΑΙ ΒΙΟΥ ΚΟΙΝΩΣΑΣΘΑΙ, Κ
 ΑΙ ΧΡΕΩΝ ΧΡΗΖΟΝΤΙ ΜΕΤΑΔΟΣΙΝ ΠΟΙΗΣΑΣΘΑΙ, Κ
 ΑΙ ΓΕΝΟΣ ΤΟ ΕΞ ΕΥΤΕΡΟΥ ΑΔΕΛΦΟΙΣ ΙΣΟΝ ΕΠΙΚΡΙΝ
 ΕΕΙΝ ΑΡΡΕΣΙ, ΚΑΙ ΔΙΔΑΞΕΙΝ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΝ ΤΑΥΤΗΝ
 ΗΝ ΧΡΗΖΟΥΣΙ ΜΑΝΘΑΝΕΙΝ, ΑΝΕΥ ΜΙΣΘΟΥ ΚΑΙ ΞΥ
 ΓΓΡΑΦΗΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΗΣ ΤΕ ΚΑΙ ΑΚΡΟΗΣΙΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ
 ΛΟΙΠΗΣ ΑΠΑΣΗΣ ΜΑΘΗΣΙΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΙΝ ΠΟΙΗΣΑΣ
 ΘΑΙ ΥΙΟΙΣΙ ΤΕ ΕΜΟΙΣΙ, ΚΑΙ ΤΟΙΣΙ ΤΟΥ ΕΜΕ ΔΙΔΑΞΑΝ
 ΤΟΣ, ΚΑΙ ΜΑΘΗΤΑΙΣΙ ΣΥΓΓΕΓΡΑΜΜΕΝΟΙΣΙ ΤΕ ΚΑΙ ΛΟ
 ΚΙΣΜΕΝΟΙΣ ΝΟΜΩ, ΙΗΤΡΙΚΩ, ΑΛΛΩ, ΔΕ ΟΥΔΕΝΙ
 ΔΙΔΙΤΗΜΑΣΙ ΤΕ ΧΡΗΣΟΜΑΙ ΕΠ' ΩΦΕΛΕΙΗ, ΚΑΜΝΟ
 ΝΤΩΝ ΚΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΝ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΝ ΕΜΗΝ, ΕΠΙ ΔΗΛΗ
 ΣΕΙ ΔΕ ΚΑΙ ΑΔΙΚΗ, ΕΙΡΪΕΙΝ. ΟΥ ΔΩΣΩ ΔΕ ΟΥΔΕ
 ΦΑΡΜΑΚΟΝ ΟΥΔΕΝΙ ΑΙΤΗΘΕΙΣ ΘΑΝΑΣΙΜΟΝ, ΟΥΔΕ Υ
 ΦΗΓΗΣΟΜΑΙ ΞΥΜΒΟΥΛΙΗΝ ΤΟΙΗΝΔΕ ΟΜΟΙΩΣ ΔΕ ΟΥ
 ΔΕ ΓΥΝΑΙΚΙ ΠΕΣΣΟΝ ΦΘΟΡΙΟΝ ΔΩΣΩ. ΑΓΝΩΣ Δ
 Ε ΚΑΙ ΟΣΙΩΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΩ ΒΙΟΝ ΤΟΝ ΕΜΟΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝ
 ΗΝ ΤΗΝ ΕΜΗΝ. ΟΥ ΤΕΜΕΛ ΔΕ ΟΥΔΕ ΜΗΝ ΛΘ
 ΙΛΗΝΤΑΣ, ΕΚΧΩΡΗΣΩ ΔΕ ΕΡΓΑΤΗΣΙΝ ΑΝΔΡΑΣΙ ΠΡ
 ΗΪΟΣ ΤΗΣΔΕ. ΕΣ ΟΙΚΙΑΣ ΔΕ ΟΚΟΣΑΣ ΑΝ ΕΣΙΩ
 ΕΣΕΛΕΥΣΟΜΑΙ ΕΠ' ΩΦΕΛΕΙΗ, ΚΑΜΝΟΝΤΩΝ, ΕΚΤ
 ΟΣ ΕΩΝ ΠΑΣΗΣ ΑΔΙΚΗΣ ΕΚΟΥΣΙΗΣ ΚΑΙ ΦΘΟΡΙΗΣ, Τ
 ΗΣ ΤΕ ΑΛΛΗΣ ΚΑΙ ΑΦΡΟΔΙΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΠΙ ΤΕ ΓΥ
 ΝΑΙΚΕΙΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΔΡΩΝ, ΕΛΕΥΘΕΡ
 ΩΝ ΤΕ ΚΑΙ ΔΟΥΛΩΝ. Α Δ' ΑΝ ΕΝ ΘΕΡΑΠΕΙΗ,
 Η ΙΔΩ, Η ΔΚΟΥΣΩ, Η ΚΑΙ ΑΝΕΥ ΘΕΡΑΠΗΤΗΣ ΚΑΤΑ Β
 ΙΟΝ ΑΝΘΡΩΠΩΝ, Δ ΜΗ ΧΡΗ ΠΟΤΕ ΕΚΛΑΛΕΕΣΘΑΙ
 ΕΞΩ, ΣΙΓΗΣΟΜΑΙ, ΑΡΡΗΤΑ ΗΓΕΥΜΕΝΟΣ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΤΟ
 ΙΑΥΤΑ. ΟΡΚΟΝ ΜΕΝ ΟΥΝ ΜΟΙ ΤΟΝΔΕ ΕΠΙΤΕΛΕ
 Δ ΠΟΙΕΟΝΤΙ, ΚΑΙ ΜΗ ΞΥΓΧΕΟΝΤΙ, ΕΙΗ ΕΠΑΥΡΑΣΘ
 ΑΙ ΚΑΙ ΒΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΣ ΔΟΞΑΖΟΜΕΝΩ, ΠΑΡΑ Π
 ΑΣΙΝ ΑΝΘΡΩΠΟΙΣ ΕΣ ΤΟΝ ΔΙΕΙ ΧΡΟΝΟΝ ΠΑΡΑΒΑΙ
 ΝΟΝΤΙ ΔΕ ΚΑΙ ΕΠΙΟΡΚΟΥΝΤΙ, ΤΑΝΑΝΤΙΑ ΤΟΥΤΕΩΝ.

ΟΡΚΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΚΡΑΤΗ (ΝΕΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ)

Ορκίζομαι στο θεό Απόλλωνα τον ιατρό και στο θεό Ασκληπιό και στην Υγεία και στην Πανάκεια και επικαλούμενος τη μαρτυρία όλων των θεών ότι θα εκτελέσω κατά τη δύναμη και την κρίση μου τον όρκο αυτόν και τη συμφωνία αυτή. Να θεωρώ τον διδάσκαλό μου της ιατρικής τέχνης ίσο με τους γονείς μου και την κοινωνό του βίου μου. Και όταν χρειάζεται χρήματα να μοιράζομαι μαζί του τα δικά μου. Να θεωρώ την οικογένειά του αδέρφια μου και να τους διδάσκω αυτήν την τέχνη αν θέλουν να την μάθουν χωρίς δίδακτρα ή άλλη συμφωνία. Να μεταδίδω τους κανόνες ηθικής, την προφορική διδασκαλία και όλες τις άλλες ιατρικές γνώσεις στους γιους μου, στους γιους του δασκάλου μου και στους εγγεγραμμένους μαθητές που πήραν τον ιατρικό όρκο, αλλά σε κανέναν άλλο. Θα χρησιμοποιώ τη θεραπεία για να βοηθήσω τους ασθενείς κατά τη δύναμη και την κρίση μου, αλλά ποτέ για να βλάψω ή να αδικήσω. Ούτε θα δίνω θανατηφόρο φάρμακο σε κάποιον που θα μου το ζητήσει, ούτε θα του κάνω μια τέτοια υπόδειξη. Παρομοίως, δεν θα εμπιστευτώ σε έγκυο μέσο που προκαλεί έκτρωση. Θα διατηρώ αγνή και άσπιλη και τη ζωή και την τέχνη μου. Δεν θα χρησιμοποιώ νυστέρι ούτε σε αυτούς που πάσχουν από λιθίαση, αλλά θα παραχωρώ την εργασία αυτή στους ειδικούς της τέχνης. Σε όσα σπίτια πηγαίνω, θα μπαίνω για να βοηθήσω τους ασθενείς και θα απέχω από οποιαδήποτε εσκεμμένη βλάβη και φθορά, και ιδίως από γενετήσιες πράξεις με άνδρες και γυναίκες, ελεύθερους και δούλους. Και όσα τυχόν βλέπω ή ακούω κατά τη διάρκεια της θεραπείας ή και πέρα από τις επαγγελματικές μου ασχολίες στην καθημερινή μου ζωή, αυτά που δεν πρέπει να μαθευτούν παραέξω δεν θα τα κοινοποιώ, θεωρώντας τα θέματα αυτά μυστικά. Αν τηρώ τον όρκο αυτό και δεν τον παραβώ, ας χαίρω πάντοτε υπολήψεως ανάμεσα στους ανθρώπους για τη ζωή και για την τέχνη μου. Αν όμως τον παραβώ και επιορκήσω, ας πάθω τα αντίθετα.

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Όνοματεπώνυμο: Τσατσαράγκου Αικατερίνη

Όνομα Πατρός: Παναγιώτης

Ειδικότητα/Κλάδος: Γενική / Οικογενειακή Ιατρός

ΣΠΟΥΔΕΣ:

- Απόφοιτη Ιατρικής Σχολής Ιωαννίνων.
- **27/07/2013** Απόκτηση Πτυχίου Ιατρικής Σχολής με Βαθμό «Λίαν καλώς» 8,05.
- Μεταπτυχιακό Πανεπιστημίου Πελοποννήσου Σχολή Οικονομίας, Διοίκησης και Πληροφορικής Τμήμα Οικονομικών Επιστημών: ΠΜΣ Οργάνωση και Διοίκηση Δημοσίων Υπηρεσιών, Δημοσίων Οργανισμών και Επιχειρήσεων, master in publicmanagment, με Βαθμό «Άριστα» 8.83. Απόκτηση πτυχίου **02/07/2018**.
- Απόκτηση τίτλου ειδικότητας Γενικής / Οικογενειακής Ιατρικής Α.Π. 47/ **30/03/2021**.
- Υποψήφια διδάκτορας στο Εργαστήριο Ανατομικής του τμήματος ιατρικής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ), ορισμός τριμελούς 30/10/2020.

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

- Βοηθός Ανατομίας στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων επί 3ετίας.
- Συμμετοχή ως **εκπαιδύτρια** σε πολλαπλά σεμινάρια **BLS**.
- **29/07/2013** Απόκτηση άδειας άσκησης επαγγέλματος Ιατρού.
- **19/09/2013** έως **19/10/2013** Υποχρεωτική Εκπαίδευση στο Γενικό Παναρκαδικό Νοσοκομείο Τρίπολης «Η ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ».
- **19/10/2013** έως και **18/09/2014** Αγροτικός Ιατρός στο Περιφερειακό Ιατρείο Δυρραχίου (Άγωνα) του Κέντρου Υγείας Μεγαλόπολης.
- **19/09/2014** έως και **19/05/2016** Ειδικευόμενη Παθολογίας στο Γενικό Παναρκαδικό Νοσοκομείο Τρίπολης «Η ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ».
- Διδασκαλία των μαθημάτων Παθολογία, Ανατομία και Φυσιολογία τα έτη 2015 - 2019 του Δ.Ι.Ε.Κ. Βοηθός Νοσηλευτικής Γενικής Νοσηλείας του Γενικού Παναρκαδικού Νοσοκομείου Τρίπολης «Η ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ».
- **20/05/2016** έως και **05/05/2017** παρατασιακή ιατρός στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας ΜΕΘ του Γενικού Παναρκαδικού Νοσοκομείου Τρίπολης «Η ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ».
- **05/05/2016** έως και **04//01/2021** ειδικευόμενη Γενικής Ιατρικής στο Παναρκαδικό Γενικό Νοσοκομείο Τρίπολης «Η ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ».
- **05/01/2021** έως και **7/6/2021** παρατασιακή ειδικευόμενη στον Ψυχιατρικό τομέα του Γενικού Παναρκαδικού Νοσοκομείου Τρίπολης «Η ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ».
- **Από το 2015** έως και **2020** Εκπαιδύτρια στο Δ.Ι.Ε.Κ. Βοηθών Νοσηλευτικής Γενικής Νοσηλείας του Παναρκαδικού Γενικού Νοσοκομείου Τρίπολης «Η ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ».
- Εκλεγμένο μέλος του Επιστημονικού Συμβουλίου του Παναρκαδικού Γενικού Νοσοκομείου Τρίπολης «Η ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ» 15/03/2019.

- Εκλεγμένο μέλος του Επιστημονικού Συμβουλίου του Παναρκαδικού Γενικού Νοσοκομείου Τρίπολης «Η ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ» 04/07/2019.
- Αναπληρωματικό Μέλος του Διοικητικού Συμβουλίου του Εθνικού Οργανισμού Δημόσιας Υγείας (Ε.Ο.Δ.Υ.). Υπουργική απόφαση 01/11/2019.
- Από 8/6/2021 έως και 14/9/22 Επικουρική Ιατρός Επιμελήτρια Β, Στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών του Γενικού Νοσοκομείου Αθηνών «Λαϊκό», Ειδικότητας Γενικής Ιατρικής, με σχέση εργασίας Ιδιωτικού Δικαίου Ορισμένου χρόνου και πλήρους απασχόλησης.
- Από 14/9/22 έως και σήμερα επιμελήτρια Β', Ιατρός Ε.Κ.Α.Β. Παράρτημα Τρίπολης.
- Συμμετοχή ως εκπαιδευτρια σε πολλαπλά σεμινάρια ATLS.

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ-ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ

- Σεμινάριο: "Επείγουσα Υπερηχογραφία. Εκπαίδευση, τεχνικές, απεικόνιση και ερμηνεία βασικών εφαρμογών της Επείγουσας Υπερηχογραφίας", 5 Σεπτεμβρίου 2023.
- ALS σεμινάριο, Μάρτιος 2023, Αθήνα.
- ΠΡΟΕΔΡΙΟ: Κοινές δερματολογικές εκφάνσεις σε συστηματικά νοσήματα της παθολογίας. Ημέρες παθολογίας στο Ναύπλιο, 18-19 Νοεμβρίου 2022, Ναύπλιο.
- Περιφερειακό Συμπόσιο Κρήτης, 1-3 Οκτωβρίου 2021, Άγιο Νικόλα Κρήτης.
- Η Ρευματολογία στην Ιατρική Κοινότητα: Πνεύμονες και Ρευματικά Νοσήματα, 9 Οκτωβρίου 2021, Πάτρα.

- Σακχαρώδης Διαβήτης: Από τη θεωρητική γνώση στην κλινική εφαρμογή των σύγχρονων κατευθυντήριων οδηγιών, 8-9 Οκτωβρίου 2021, Τρίκαλα.
- ATLS Committee on trauma American college of surgeons, 16 Οκτωβρίου 2021, Αθήνα.
- Σακχαρώδης Διαβήτης: Από τη θεωρητική γνώση στην κλινική εφαρμογή των σύγχρονων κατευθυντήριων οδηγιών, 22-23 Οκτωβρίου 2021, Ηράκλειο.
- 10^ο Σεμινάριο Αιματολογίας : «Από το κλινικοεργαστηριακό εύρημα στην αιματολογική διάγνωση και θεραπεία», 24 Οκτωβρίου 2021, Ιωάννινα.
- Συνέδριο Ψωρίασης και Δερματικά Νοσήματα, εν μέσω πανδημίας ενώνουμε τις δυνάμεις μας, 27-28 Νοεμβρίου 2021, Αθήνα.
- Οι λοιμώξεις στη Λεκάνη της Μεσογείου στη μετά COVID εποχή., 5-7 Νοεμβρίου 2021, Αθήνα.
- Περιφερειακό Συμπόσιο Κεντρικής Μακεδονίας, 5-7 Νοεμβρίου 2021, Λουτράκι Αριδαίας
- Advances in breast carcinoma pathology / molecular pathology and the emergency biomarkers, 17th November 2021.
- Certificate of attendance mesotherapy, Masters of Aesthetic Medicine, Apalis Academy of Aesthetic Medicine. 27/02/2021, Αθήνα.
- 4^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικού Οργανισμού Εγκεφαλικών 19 και 20 Μαρτίου 2021.
- Πανελλήνιο Ιατρικό Συνέδριο στην ΠΦΥ 18 - 20 Σεπτεμβρίου 2020, Πόρτο Χέλι.
- 13^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Καρδιομεταβολικών Παραγόντων Κινδύνου 3 -6 Σεπτεμβρίου, Καλαμάτα.
- 9^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικού Κολεγίου Γενικών Ιατρών, 25 - 27 Ιουνίου 2020, WebScientificEvent.
- 22^η Εθνική Συνάντηση για την Αιμοεπαγρύπνηση με θέμα «Εναρμόνιση Επαγρύπνησης για Ουσίες Ανθρώπινης Προέλευσης Ένα βήμα μπροστά», 13 Δεκεμβρίου 2019, Υπουργείο Υγείας.

- Νέοι ορίζοντες στη Νοσηλευτική 15 Νοεμβρίου 2019, Τρίπολη.
- 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικού Κολλεγίου Γενικών Ιατρών 20 - 23 Ιουνίου 2019, Πόρτο Χέλι
- Σεμινάριο συνεχιζόμενης κατάρτισης πληρωμάτων ασθενοφόρων 3^η έκδοση του ΕΚΑΒ 18 - 19 Μαρτίου 2019, Τρίπολη.
- Certificate of attendance fillers, Masters of Aesthetic Medicine, Apalis Academy of Aesthetic Medicine. 24/02/2019, Αθήνα.
- Certificate of attendance botox- dysport, Masters of Aesthetic Medicine, Apalis Academy of Aesthetic Medicine. 08/12/2018 Αθήνα.
- Πανελλήνιο Διεπιστημονικό Συνέδριο Ύπνος - Εγρήγορση: Ευεξία – Λειτουργικότητα - Ασφάλεια 23 - 25 Νοεμβρίου 2018, Ναύπλιο.
- 5^ο Πανελλήνιο Διεπιστημονικό Συνέδριο Καινοτόμες Λύσεις και ολοκληρωμένη αντιμετώπιση 21 - 24 Ιουνίου, Καλαμάτα.
- Δημερίδα της Ελληνικής Ομάδας Μελέτης Της Σήψης «ΣΗΨΗ 2018» 2 -3 Ιουνίου 2018, Μαραθώνας.
- 12^ο Επιστημονικό Συμπόσιο Γενικής Ιατρικής 26 - 30 Σεπτεμβρίου 2018, Πειραιά.
- Πολυθεματικό Συνέδριο Αργολίδας 28 - 29 Σεπτεμβρίου, Ναύπλιο.
- 20^ο Μετεκπαιδευτικό Σεμινάριο Λοιμώξεων με θέμα «Λοιμώξεις και Αντιμικροβιακή Θεραπεία στην Πρωτοβάθμια Περίθαλψη» 20 Οκτωβρίου 2017, Αρχαία Ολυμπία.
- 42^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Ενδοκρινολογικής Εταιρείας με Διεθνή Συμμετοχή 6 - 10 Μαΐου 2015, Θεσσαλονίκη.
- Σεμινάριο εκπαίδευσης εκπαιδευτών καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης και χρήσης αυτόματου εξωτερικού απινιδωτή 15 Μαρτίου 2014, Ιωάννινα.
- European Resuscitation Council BLS/AED **INSTRUCTOR** COURSE on 15 March 2014 in Ioannina Greece.

- Εαρινή Συνάντηση Οφθαλμολογικής Εταιρείας Δυτικής Ελλάδος και Πελοποννήσου 20 Απριλίου 2013, Ιωάννινα.
- 3^ο Πανελλήνιο Συνέδριο για το Σακχαρώδη Διαβήτη και τα Μεταβολικά Νοσήματα 12 - 14 Απριλίου 2013, Ιωάννινα
- European Resuscitation Council BLS/AED **PROVIDER** COURSE on 14 April 2013, in Ioannina Greece.
- 2^ο Εκπαιδευτικό Σεμινάριο στη Θρόμβωση και την Αντιθρομβωτική Αγωγή 9 - 10 Νοεμβρίου 2012, Ιωάννινα.
- International Course in Colposcopy & Cervical Pathology November 8th – 10th 2012, Ioannina.
- Επιστημονική εκδήλωση Μεταμόσχευση Νεφρού σε μια Περιφερειακή Μονάδα Μεταμοσχεύσεων: Εμπειρία & Προοπτικές 2 & 3 Νοεμβρίου 2012, Ιωάννινα
- 22^η Επιστημονική Εκδήλωση με θέμα: Παιδιατρική Δημερίδα 13 - 14 Οκτωβρίου 2012, Ιωάννινα
- ICE 2011 The Congress is accredited by the European Board for Accreditation in Cardiology (EBAC) for 11 hours of External CME credits December 16th - 17th 2011 Ioannina - Greece.
- 16^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ωτορινολαρυγγολογίας -Χειρουργικής Κεφαλής και Τραχήλου 1 - 4 Δεκεμβρίου 2011, Αθήνα.
- 4^ο Εκπαιδευτικό Σεμινάριο: Αντιμετώπιση ασθενούς με σταθερή στηθάγχη (Επιστημονικά Υπεύθυνος Σεμιναρίου Λ. Μιγάλης 12 Νοεμβρίου 2011, Ιωαννίνα.
- International Course in Colposcopy and Cervical Pathology November 10th -12th Ioannina 2011
- 2nd International French-Greek Congress of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery which was held in the Island of Lefkada 3,4,5 June 2011.

- Εαρινή Συνάντηση Οφθαλμολογικής Εταιρείας Δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου – ΟΦ.Ε.Δ.Ε.Π. Ιωάννινα 7 Μαΐου 2011.
- 1^η Ημερίδα Ιατρικά Απόβλητα και Περιβάλλον» Αμφιθέατρο Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ιωαννίνων. Διοργάνωση από Επιτροπή Διαχείρισης Ιατρικών Αποβλήτων και η Νοσηλευτική Υπηρεσία του Π.Γ.Ν. Ιωαννίνων.
- Ημερίδα με θέμα «Επείγοντα Περιστατικά στο Αγροτικό Ιατρείο» 10 Δεκεμβρίου 2010, Ιωάννινα.
- ICE 2010 The Congress is accredited by the European Board for Accreditation in Cardiology (EBAC) for 15 hours of External CME credits December 9th - 11th 2010 Ioannina - Greece.
- 8^ο Σεμινάριο Χειρουργικής Ανατομικής χεριού (Με πρακτική άσκηση) 28 - 31 Οκτωβρίου, Μέτσοβο.
- 4^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Αθηροσκλήρωσης 13 - 16 Οκτωβρίου 2010, Ιωάννινα.
- 28^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χειρουργικής Παιδών με διεθνή συμμετοχή. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΧΕΙΡΟΥΡΓΩΝ ΠΑΙΔΩΝ 15/04/2010 ΕΩΣ 18/04/2010 Ιωάννινα.
- ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΕΡΥΘΡΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ ΠΡΩΤΕΣ ΒΟΗΘΕΙΕΣ ΑΠΟ 03-11-2009 ΕΩΣ 08-12-2009.
- 11^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χειρουργικών Λοιμώξεων 20 - 22 Νοεμβρίου 2009, Ιωάννινα.
- 7^ο Σεμινάριο Χειρουργικής Ανατομικής Χεριού (Με πρακτική άσκηση) 22 - 25 Οκτωβρίου 2009, Μέτσοβο.
- 11^η Πανελλήνια Επιστημονική Συνάντηση Ελληνικό Κολέγιο Χειρουργών 3 - 5 Απριλίου 2009, Ιωάννινα.
- World Sepsis Congress 2021, Advancing Prevention, Survival and Survivorship of Sepsis and COVID-19, April 21-22, 2021
- Εκπαιδευτική ημερίδα Πελοποννήσου: οι Νέες προοπτικές στην Ογκολογία. 3^ο έτος 10 Ιουλίου 2021, Τρίπολη.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ

- Δημοσίευση: Hip Fractures in Patients with Dementia: An Emerging Orthopedic Concern. Sioutis S, Zikopoulos A, Karampikas V, Mitsiokapa E, **Tsatsaragkou A**, Katsanos S, Mastrokalos D, Koulalis D, Mavrogenis AF. *J Long Term Eff Med Implants*. 2024;34(1):85-93. doi: 10.1615/JLongTermEffMedImplants.2023046658.PMID: 37938210.
- Δημοσίευση: Sucralfate Prevents Pin Site Infections of External Fixators in Open Tibia Fractures. Drakou A, Sioutis S, Zafeiris I, Soucacos F, Karampikas V, **Tsatsaragkou A**, Mavrogenis AF, Koulalis D. *J Long Term Eff Med Implants*. 2024;34(1):1-7. doi: 10.1615/JLongTermEffMedImplants.2023044966.PMID: 37938199 .
- Δημοσίευση: The Role of Ranolazine in Heart Failure-Current Concepts. Kourampi I, Katsiouna M, Oikonomou E, Tsigkou V, Marinos G, Goliopoulou A, Katsarou O, Kalogeras K, Theofilis P, **Tsatsaragkou A**, Siasos G, Tousoulis D, Vavouranakis M. *Am J Cardiol*. 2023 Oct 13:S0002-9149(23)01060-3. doi: 10.1016/j.amjcard.2023.09.066. Online ahead of print.PMID: 37844876.
- Δημοσίευση: Novel Approaches to the Management of Diabetes Mellitus in Patients with Coronary Artery Disease. Oikonomou E, Xenou M, Zakynthinos GE, Tsaplaris P, Lampsas S, Bletsas E, Gialamas I, Kalogeras K, Goliopoulou A, Gounaridi MI, Pesiridis T, **Tsatsaragkou A**, Vavouranakis M, Siasos G, Tousoulis D. *Curr Pharm Des*. 2023 Jul 3. doi: 10.2174/1381612829666230703161058. Online ahead of print.PMID: 37403390.

- Δημοσίευση: The Role of Rehabilitation in Arterial Function Properties of Convalescent COVID-19 Patients. GounaridiMI, VontetsianosA, OikonomouE, TheofilisP, ChynkiamisN, LampsasS, AnastasiouA, PapamikroulisGA, KatsianosE, KalogerasK, PesiridisT, **TsatsaragkouA**, VavuranakisM, KoulourisN, SiasosG.JClinMed. 2023 Mar 13;12(6):2233. doi: 10.3390/jcm12062233.PMID: 36983234.
- Δημοσίευση: Current Concepts and Future Applications of Non-Invasive Functional and Anatomical Evaluation of Coronary Artery Disease.Oikonomou E, Theofilis P, Lampsas S, Katsarou O, Kalogeras K, Marinos G, **Tsatsaragkou A**, Anastasiou A, Lysandrou A, Gounaridi MI, Gialamas I, Vavuranakis MA, Tousoulis D, Vavuranakis M, Siasos G.Life (Basel). 2022 Nov 7;12(11):1803. doi: 10.3390/life12111803.
- Δημοσίευση: Impaired left ventricular deformation and ventricular-arterial coupling in post-COVID-19: association with autonomic dysregulation. OikonomouE, LampsasS, TheofilisP, SouvaliotisN, PapamikroulisGA, KatsarouO, KalogerasK, PantelidisP, PapaioannouTG, TsatsaragkouA, MarinosG, SiasosG, TousoulisD, VavuranakisM.HeartVessels. 2022 Sep 28:1-13. doi: 10.1007/s00380-022-02180-2. Online ahead of print.PMID: 36169708.
- Δημοσίευση: Vaccination against SARS-CoV-2 protects from COVID-19-induced endothelial dysfunction. OikonomouE, LampsasS, SouvaliotisN, SarantosS, SiasosG, PoulakouG, LytraT, PapamikroulisGA, FountoulakisTheofilisP, TousoulisN, D, VavuranakisM, **TsatsaragkouA**, MarinosG, TousoulisD, VavuranakisM.CurrPharmDes. 2022 Oct 20. doi: 10.2174/1381612829666221020154246. Onlineaheadofprint.PMID: 36278445.
- Δημοσίευση: Interleukin-1 in Coronary Artery Disease. Oikonomou E, Tsaplaris P, Anastasiou A, Xenou M, Lampsas S, Siasos G, Pantelidis P, Theofilis P,

Tsatsaragkou A, Katsarou O, Sagris M, Vavuranakis MA, Vavuranakis M, Tousoulis D. *Curr Top Med Chem.* 2022 Oct 17. doi: 10.2174/1568026623666221017144734. Online ahead of print. PMID: 36263481.

- Δημοσίευση: The Influence of Sepsis on the Molecular Structure of Bones: A Fourier Transform Infrared Spectroscopy Study. Mavrogenis AF, Malesiou E, Tanis O, Mitsiokapa E, Tsatsaragkou A, Anastassopoulou J, Theophanides T, Dimotikali D, Kouli M.J *Long Term Eff Med Implants.* 2022;32(3):57-63. doi: 10.1615/JLongTermEffMedImplants.2022041977. PMID: 35993989.
- Δημοσίευση: Fatigue sacral fractures: A case series and literature review. Tsatsaragkou A, Vlasis K, Raptis K, Zafeiris E, Mari A, Alpantaki K, Koutserimpas C. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2022 Sep 1;22(3):385-392. PMID: 36046995.
- Προφορική Ανακοίνωση: Ενδοθηλιακή δυσλειτουργία μετά την αποθεραπεία από λοίμωξη Covid-19, 48^ο Ετήσιο Πανελλήνιο Ιατρικό Συνέδριο, Αθήνα 12-14 Μαΐου 2022.
- Quiz: Ποια η διάγνωση και η θεραπεία. Γυναίκα 48 ετών με επιδεινούμενη χαμηλή οσφυαλγία και πόνο στο ιερό, ΟΣΤΟΥΝ, Έκδοση της Ελληνικής Εταιρείας Μελέτης Μεταβολισμού των Οστών (EEMMO), Τόμος 29, Τεύχος 1, σελ. 39, Ιανουάριος-Φεβρουάριος- Μάρτιος 2022.
- Δημοσίευση: What do hip fracture patients die from? Spyridon Katsanos, Spyridon Sioutis, Lampros Reppas, Evanthia Mitsiokapa, Aikaterini Tsatsaragkou, Dimitrios Mastrokalos, Dimitrios Koulalis, Andreas F Mavrogenis. *European Journal Orthopaedic Surgery and Traumatology.* 24 March 2022. doi: 10.1007/s00590-022-03250-x.
- Δημοσίευση: Substantial Atrophy of the Psoas Muscle as Late Sequela of L2 Osteoporotic Fracture: a Case Report. Kalliopi Alpantaki, Aikaterini

Tsatsaragkou, Konstantinos Vlasis, Nikolaos Achilleas Arkoudis, Konstantinos Raptis, Christos Koutserimpas. *Maedica (Bucur)*.2021 Dec;16(4):738-742.doi:10.26574/maedica.2020.16.4.738.

- Ομιλία: Στρατηγικές πρόληψης καρκίνου παχέος εντέρου. Εκπαιδευτική ημερίδα Πελοποννήσου: οι Νέες προοπτικές στην Ογκολογία. 3^ο έτος 10 Ιουλίου 2021, Τρίπολη.
- E-Poster: Frequency of isolation of multi-resistant strains from pressure ulcers. 11th international Congress of Internal Medicine 5 - 7 Ιουλίου 2020 Athens Greece.
- E-Poster: Συχνότητα απομόνωσης πολυανθεκτικών μικροβιακών στελεχών από έλκη κατακλίσεων, 46^ο Ετήσιο Πανελλήνιο Ιατρικό συνέδριο 19 - 20 Ιουνίου 2020. Διαδικτυακή απευθείας παρουσίαση.
- E-Poster: Απομόνωση στελεχών *Mycoplasma Hominis* και *Ureoplasma Urealyticum* στο Γενικό Παναρκαδικό Νοσοκομείο Τρίπολης «, 46^ο Ετήσιο Πανελλήνιο Ιατρικό συνέδριο 19 - 20 Ιουνίου 2020, Διαδικτυακή απευθείας παρουσίαση.
- E-Poster: Συχνότητα απομόνωσης πολυανθεκτικών μικροβιακών στελεχών από έλκη κατακλίσεων, 9^ο Πανελλήνιο συνέδριο Ελληνικού Κολεγίου Γενικών Ιατρών, 25 - 27 Ιουνίου 2020, WebScientificEvent.
- E-Poster: Δερματική αντίδραση μετά από χορήγηση remprolizumab. 9^ο Πανελλήνιο συνέδριο Ελληνικού Κολεγίου Γενικών Ιατρών, 25 - 27 Ιουνίου 2020, WebScientificEvent
- E-Poster: Ερπητοειδής Δερματίτιδα. Παρουσίαση περιστατικού. 9^ο Πανελλήνιο συνέδριο Ελληνικού Κολεγίου Γενικών Ιατρών, 25-27 Ιουνίου 2020, WebScientificEvent.
- E-Poster: Οζώδες μελάνωμα. Παρουσίαση Περιστατικού. 9^ο Πανελλήνιο συνέδριο Ελληνικού Κολεγίου Γενικών Ιατρών, 25 - 27 Ιουνίου 2020, WebScientificEvent.
- E-Poster: Δερματικό λέμφωμα εκ Β κυττάρων. Παρουσίαση Περιστατικού. 9^ο Πανελλήνιο συνέδριο Ελληνικού Κολεγίου Γενικών Ιατρών, 25 - 27 Ιουνίου 2020, WebScientificEvent.

- Πρόδρομος Ανακοίνωση: Επείγουσα χειρουργική: Η συμβολή του Γενικού Παναρκαδικού Νοσοκομείου Τρίπολης «Η ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ» στην Περιφέρεια Πελοποννήσου, 3 - 6 Οκτωβρίου 2019, Θεσσαλονίκη.
- Δημοσίευση: Crystall deposition arthritis of the knee complicated by a lipoma arborescens. A case report. ACTA Orthopaedica et traumatologica Hellenica. Hellenic Association of Orthopaedic Surgery And Traumatology.; 28 - 31 January- March 2019.
- Προφορική ανακοίνωση: Καρκίνωμα χοληδόχου κύστης, Ανασκοπική μελέτη στο υλικό της 5ετίας 2014 - 2018. 8^ο Πανελλήνιο συνέδριο Ε.ΚΟ.ΓΕΝ.ΙΑ. 20 - 23 Ιουνίου 2019, Πόρτο Χέλι.
- Προφορική ανακοίνωση: Μεταβλητές από τις οποίες εξαρτάται η έκβαση των ασθενών με ΚΕΚ στη ΜΕΘ του Γενικού Παναρκαδικού Νοσοκομείου Τρίπολης «Η ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ». 8^ο Πανελλήνιο συνέδριο Ε.ΚΟ.ΓΕΝ.ΙΑ. 20 - 23 Ιουνίου 2019, Πόρτο Χέλι.
- Προφορική ανακοίνωση: Φλεγμονώδης ψευδοόγκος παχέος εντέρου, που εμφανίστηκε με άτυπη εικόνα οξείας κοιλίας. 8^ο Πανελλήνιο συνέδριο Ε.ΚΟ.ΓΕΝ.ΙΑ. 20 - 23 Ιουνίου 2019, Πόρτο Χέλι.
- Προφορική ανακοίνωση: Νεοπλάσματα εγκεφάλου. Ανασκοπική μελέτη στο υλικό μιας δεκαετίας. 8^ο Πανελλήνιο συνέδριο Ε.ΚΟ.ΓΕΝ.ΙΑ. 20 - 23 Ιουνίου 2019, Πόρτο Χέλι.
- Προφορική ανακοίνωση: Κόστος αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων και πιθανή αστοχία του συστήματος ΚΕΝ στην εκτίμηση του στο Γενικό Παναρκαδικό Νοσοκομείο Τρίπολης «Η ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ». 8^ο Πανελλήνιο συνέδριο Ε.ΚΟ.ΓΕΝ.ΙΑ. 20 - 23 Ιουνίου 2019, Πόρτο Χέλι.
- Poster: Quality in emergency Surgery: Managing Multitrauma Patient Complications in SICU a Case Report Presentation. 20th European Congress of Trauma and Emergency Surgery May 5 - 7, 2019 Prague.

- Poster: Trends in stroke incidence and case fatality in Arcadia, Greece, over a twenty years period: A prospective population based study. Ελληνικός Οργανισμός Εγκεφαλικών. Πανελλήνιο Συνέδριο 7 - 9 Μαρτίου 2019, Αθήνα.
- Poster: Κόστος Αγγειακών Εγκεφαλικών επεισοδίων στο Γενικό Παναρκαδικό Νοσοκομείο Τρίπολης «Η ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑ». Ελληνικός Οργανισμός Εγκεφαλικών. Πανελλήνιο Συνέδριο 7 - 9 Μαρτίου 2019, Αθήνα.
- Ελεύθερη ανακοίνωση: Επείγουσα χειρουργική: Εφαρμογή αρνητικής πίεσης για την επιτάχυνση επούλωσης τραύματος από πυροβόλο όπλο. Διαχείριση περίπτωσης. 31^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χειρουργικής 21 -24 Νοεμβρίου 2018, Αθήνα.
- Προφορική ανακοίνωση: Βιοψίες Κροταφικής αρτηρίας. Ανασκόπηση των ευρημάτων. Πολυθεματικό Συνέδριο Αργολίδας 28 - 30 Σεπτεμβρίου 2018, Ναύπλιο.
- Προφορική ανακοίνωση: Καρκίνωμα χοληδόχου κύστης από διαυγή κύτταρα. Περιγραφή Περίπτωσης. 120 Επιστημονικό Συμπόσιο Γενικής Ιατρικής. 26-30 Σεπτεμβρίου, Πειραιάς.
- Poster: Invasive Fungal Infection as Diffused posttraumatic cutaneous mucormycosis in multitrauma patient : Case report presentation. 31st European Annual CONGRESS ON SURGICAL INFECTIONS 7TH- 9TH JUNE 2018, ATHENS. GREECE:
- Ομιλία: Στρατηγικές πρόληψης καρκίνου παχέος εντέρου. Εκπαιδευτική ημερίδα Πελοποννήσου: οι Νέες προοπτικές στην Ογκολογία. 3^ο έτος 10 Ιουλίου 2021, Τρίπολης.
- Δημοσίευση: The good student is more than a listener - The 12+1 roles of the medical student. Karakitsiou DE, Markou A, Kyriakou P, Pieri M, Abuaita M, Bourousis E, Hido T, Tsatsaragkou A, Boukali A, de Burbure C, Dimoliatis ID. Med Teach. 2012;34(1):e1-8. doi: 10.3109/0142159X.2012.638006. PMID: 22250690.

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣΕ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

- Wing- Cecil Essentials of Medicine, 10e
- Kinirons – French’s Index of Differential Diagnosis An A-Z, 16e
- Ball – Seidel’s Guide to Physical Examination, 9e
- Simon – Oxford Handbook of General Practice, 5e

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΒΙΒΛΙΩΝ

Κεφάλαιο 5, Δέρμα και Μυοσκελετικό, Κακώσεις Μαλακών Ιστών- Προφύλαξη από Τέτανο, Α. Τσατσαράγκου, Ε. Μιχαλοπούλου, Β. Καλδής, 24^ο Εντατική Θεραπεία και Επείγουσα Ιατρική, Οξείες και Επείγουσες Καταστάσεις, 2022. επιμέλεια: Γ. Μπαλτόπουλος κ.α.

ΙΑΤΡΙΚΟΙ ΣΥΛΛΟΓΟΙ

Ιατρικός Σύλλογος Τρίπολης

ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ

Αγγλικά: Certificate of Proficiency in English (ECPE), University of Michigan

Γαλλικά: DIPLOME D’ ETUDES EN LANGUE FRANCAISE (DELF)

ΓΝΩΣΕΙΣ Η/Υ

Άριστη γνώση χρήσης Η/Υ ECDL Core Certificate

ΛΟΙΠΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

- Εκλεγμένο Μέλος του Διοικητικού Συμβουλίου του Συλλόγου Φίλων Κέντρου Υγείας Άστρους.
- Εκπρόσωπος του συλλόγου Φίλων Κέντρου Υγείας Άστρους στην Δημοτική Επιτροπή Διαβούλευσης του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας, νομού Αρκαδίας.
- Υποψήφια Περιφερειακή Σύμβουλος Περιφέρειας Πελοποννήσου.
- Κάτοχος πτυχίου Αρμονίας – Μουσικές σπουδές σε πιάνο και κλαρινέτο.
- Μέλος της χορωδίας του Ορφέα Τρίπολης.
- Αθλητικές δραστηριότητες.
- Μέλος παραδοσιακού χορευτικού συλλόγου.
- Εκπαιδύτρια σε BLS, ATLS σεμινάρια
- Υπεύθυνη συντονισμού της βμηνης πρακτικής άσκησης των εκπαιδευόμενων διασωστών του ΙΕΚ. Τρίπολης.

**ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΚΠΙΝΟΗΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ
ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ**

- Tsatsaragkou A, Vlasis K, Raptis K, Zafeiris E, Mari A, Alpantaki K, Koutserimpas C. Fatigue sacral fractures: A case series and literature review. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2022 Sep 1;22(3):385-392.
- Alpantaki K, Tsatsaragkou A, Vlasis K, Arkoudis NA, Raptis K, Koutserimpas C. Substantial Atrophy of the Psoas Muscle as Late Sequela of L2 Osteoporotic Fracture: a Case Report. Maedica (Bucur). 2021 Dec;16(4):738-742.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Μέσω αυτής της ενότητας της διατριβής μου, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ανθρώπους οι οποίοι μου στάθηκαν και μου πρόσφεραν την αμέριστη βοήθεια τους. Ο πρώτος από αυτούς είναι ο καθηγητής μου Δημήτριος Φιλίππου, που με επέβλεπε αυτά τα χρόνια και με καθοδηγούσε. Ο δεύτερος άνθρωπος είναι ο Χρήστος Κουτσερίμπας, ορθοπαιδικός χειρουργός, διδάκτωρ ιατρικής σχολής Αθηνών, που ήταν δίπλα μου και μου προσέφερε απλόχερα τη βοήθεια του και την επιστημονική του καθοδήγηση. Έπειτα είναι τα άλλα δύο μέλη της τριμελούς επιτροπής μου, ο καθηγητής Βασίλειος Πρωτογέρου και ο καθηγητής Χρήστος Λιονής. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την Αν.καθηγήτρια Μάρα Πιάγκου και την Καλλιόπη Αλπαντάκη, ορθοπαιδικό χειρουργό, διδάκτωρ ιατρικής σχολής Κρήτης, για την πολύτιμη βοήθεια και στήριξη τους.

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ

FSFs Fatigue Sacral Fractures

PEMF Pulsed Electro- Magnetic Field

CT Computerized Tomography

MR Magnetic Resonance Imaging

MTSS Medial Tibial Stress Syndrome

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα κατάγματα κοπώσεως του ιερού οστού αποτελούν μια κλινική οντότητα που μπορεί να διαλάθει της διάγνωσης. Λίγα περιστατικά έχουν αναφερθεί στη βιβλιογραφία. Η συγκεκριμένη μελέτη παρουσιάζει μία μεγάλη σειρά τέτοιων περιστατικών αναφέροντας επιδημιολογικά στοιχεία, στοιχεία σχετικά με τη διάγνωση και τη θεραπεία. Η παρούσα είναι μια αναδρομική μελέτη παρατήρησης του από προοπτικά συντηρούμενη βάση δεδομένων. Όλοι οι ενήλικες (>18 ετών) ασθενείς που έλαβαν θεραπεία για ένα κάταγμα καταπόνησης ιερού οστού στο Τμήμα Ορθοπαιδικής και Τραυματολογίας του «Βενιζέλειου» Γενικό Νοσοκομείου Ηρακλείου Κρήτης, από τον Ιανουάριο του 2000 έως τον Ιανουάριο του 2022 καταγράφηκαν στην μελέτη. Κατά τη διάρκεια αυτής της 23-ετούς περιόδου, συνολικά 17 περιπτώσεις (13 γυναίκες, 76,5% και 4 άνδρες 23.5%) συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη. Η μέση ηλικία του πληθυσμού που μελετήθηκε βρέθηκε να είναι 33,6 έτη. Η διάγνωση τέθηκε στις περισσότερες περιπτώσεις με μαγνητική τομογραφία (MRI), ενώ σε 2 περιπτώσεις (11.8%) χρησιμοποιήθηκε η αξονική τομογραφία για την τελική διάγνωση και σε 1 το σπινθηρογράφημα (5.9%). Σχετικά με τα ιατρικά ιστορικά 3 ασθενείς (17.6% %) είχαν υποφέρει από κατάγματα κόπωσης στο παρελθόν, ένα από κνήμη και δύο από κάταγμα μεταταρσίου. Σχετικά με την εντόπιση των καταγμάτων, τα περισσότερα (14 περιπτώσεις, 66.6%) εντοπίστηκαν στην πτέρυγα του ιερού οστού, ενώ τα υπόλοιπα 7 (33.3%) στο σώμα. Σύμφωνα με την Ταξινόμηση Kaeding Miller, 9 κατάγματα (42.9%) χαρακτηρίστηκαν με βαθμό II, 8 (38.1%) με βαθμό III και 4 (19%) με βαθμό IV. Συμπερασματικά, τα κατάγματα καταπόνησης ιερού οστού αντιπροσωπεύουν συχνά μια κλινική οντότητα λανθασμένης διάγνωσης. Ως εκ τούτου, η διαφορική διάγνωση για ένα χρόνιο άλγος στην οσφυ ή στο οπίσθιο ισχίο σε νεαρούς ασθενείς που εμπλέκονται με τον αθλητισμό, ειδικά σε γυναίκες δρομείς, θα πρέπει να περιλαμβάνει το κάταγμα κόπωσης ιερού οστού. Ιστορικό άλλων τραυματισμών κόπωσης φαίνεται να είναι προδιαθεσικός παράγοντας.

ABSTRACT

Fatiguesacralfractures (FSFs) arerareandoftenmisdiagnosed. This study presents a series of FSFs and a meticulous literature review. The present is a 23 year (2000-2022) retrospective observational study. The characteristics of all adult patients with FSF, including demographics, fracture type, treatment, history of fatigue fracture and imaging were evaluated. Seventeen cases (13 females, 76,5%), suffering from 21 fractures (4 bilateral cases) with mean age=33.6 years were studied. Three patients (17.6%) had suffered another fatigue fracture in the past. Mean symptoms' duration prior diagnosis was 7.1 weeks, while mean symptoms' duration after diagnosis was 8.4. In most cases (14; 82.4%), MRI revealed the fracture. According to the Kaeding-Miller classification; nine fractures (42.9%) were type II, eight (38.1%) III and four (19%) IV. All patients were treated conservatively, with rest and analgesics, while three received vitamin D and calcium. One patient, due to delayed union, was commenced on teriparatide. FSFs are often misdiagnosed; therefore, they should be included in the differential diagnosis for chronic low back-or-hip pain in athletes. History of other fatigue injuries seems to be a predisposing factor. It is of paramount importance to obtain advanced imaging for identifying a FSF.

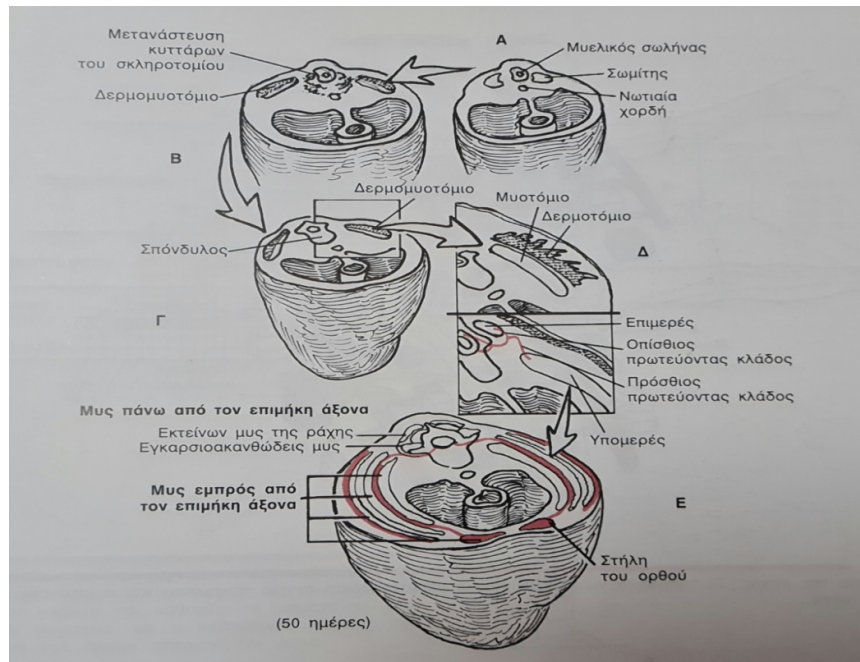
A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ

1.1. Φυσιολογική διάπλαση της Σπονδυλικής Στήλης

Ο πρόδρομος του αξονικού σκελετού, των μυών και μερποκικών από τα δερμικά συστήματα του κορμού είναι οι σωμίτες. Οι σωμίτες αποτελούν ζεύγη τμημάτων του μεσοδέρματος, τα οποία δημιουργούνται προοδευτικά με κεφαλουραία κατεύθυνση από ζεύγος συμπαγών ράβδων ιστού εκατέρωθεν του αναπτυσσόμενου εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού. Η κατάτμηση συνεχίζεται μέχρι να εμφανιστούν συνολικά 42 με 46 ζεύγη σωματίων. Τελικά μόνο 37 με 39 ζεύγη επιβιώνουν για να σχηματίσουν τις δομές του ενήλικα. Οι σωμίτες διαιρούνται περαιτέρω σε τμήματα που καλούνται δερμοτόμια, μυοτόμια και σκληροτόμια. Η μετανάστευση των κυττάρων του σκληροτομίου γύρω από το νευρικό σωλήνα και τη νωτιαία χορδή και η συνένωση με τα αντίστοιχα κύτταρα από την άλλη πλευρά του νωτιαίου σωλήνα, γίνεται κατά την 4^η εβδομάδα. Κάθε σκληροτόμιο είναι ευθυγραμμισμένο με το αντίστοιχο μυοτόμιο. Παρατηρείται έντονος πολλαπλασιασμός κυττάρων στο ουραίο τμήμα κάθε σωμίτη και τελικά έχουμε μετακίνηση προς το κρανιακό ήμισυ του υποκείμενου

σωμίτη. Κάθε σπόνδυλος αποτελείται από το ουραίο ήμισυ ενός σωμίτη και το κρανιακό ήμισυ του υποκείμενου σωμίτη, ενώ τα μυοτόμια παραμένουν στην αρχική τους θέση.



Εικόνα 1.: Παράγωγα των σωμιτών. Οι σωμίτες δημιουργούν τα σκληροτόμια, που σχηματίζουν τους σπονδύλους. (William J. Larsen. *Ανατομία, Ανάπτυξη, λειτουργία, κλινικές συσχετίσεις, Εκδόσεις Παρισιάνου.*)

ANATOMIA

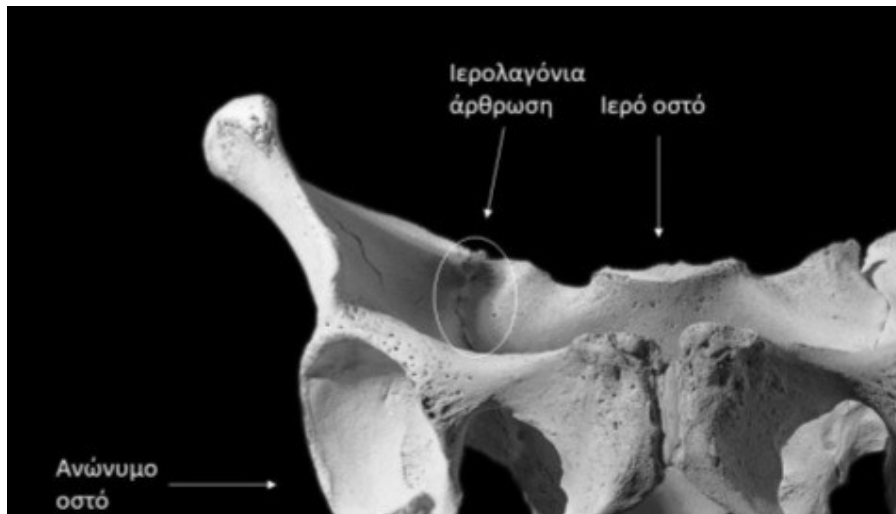
2.1. Ο Αξονικός σκελετός.

Ο αξονικός σκελετός αποτελείται από το κρανίο, τη σπονδυλική στήλη, η οποία σχηματίζεται από τους αυχενικούς, θωρακικούς και οσφυϊκούς σπονδύλους, το ιερό οστό και τους κοκκυγικούς σπονδύλους, τις πλευρές και το στέρνο. Ο αξονικός σκελετός αποτελεί υποστηρικτική και προστατευτική δομή για τα μαλακά μέρη του κορμού και καθορίζει τη μορφή του σώματος καθώς αποτελεί το οστέινο υπόβαθρο πρόσφυσης των μαλακών μοριών.

2.2. Πύελος και πυελική κοιλότητα.

Το ιερό οστό μαζί με άλλα ανατομικά στοιχεία σχηματίζουν την πύελο. Η πύελος αποτελεί το κατώτερο σημείο του κορμού και η πυελική κοιλότητα, αποτελεί το κατώτερο τμήμα της κοιλιακής κοιλότητας και εντοπίζεται κάτω από το επίπεδο του πυελικού χείλους, που ορίζει η τελική ή ανώνυμη γραμμή. Η ανώνυμη γραμμή αποτελεί το άνω όριο της πυελικής κοιλότητας, η οποία συνέχεται με την κοιλιακή κοιλότητα. Η πυελική κοιλότητα αφορίζεται από κάτω από το διάφραγμα της πύελου, το οποίο σχηματίζει το πυελικό έδαφος και παρεμβάλλεται μεταξύ πύελου και περινέου. Το άνω στόμιο της πύελου ή είσοδος της πύελου αφορίζεται σε κάθε πλευρά από την ανώνυμη γραμμή, η οποία εκτείνεται από την ηβική σύμφυση εμπρός, έως το ακρωτήριο του ιερού οστού. Η οστέινη πύελος αποτελεί το σκελετό της πύελου. Περικλείει την πυελική κοιλότητα και σχηματίζει την πυελική ζώνη με την οποία συντάσσονται τα οστά των κάτω άκρων. Η οστέινη πύελος σχηματίζεται από εμπρός και από πλάγια από τα δύο ανώνυμα οστά, τα οποία ενώνονται και σχηματίζουν την ηβική σύμφυση, ενώ προς τα πίσω από το ιερόν οστό και τον κόκκυγα. Το ιερόν οστό και ο

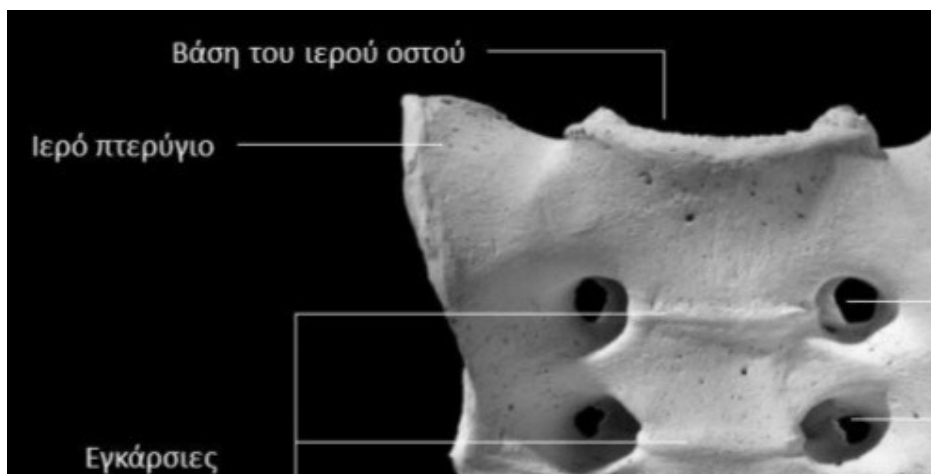
κόκκυγας, που αποτελούν το κατώτερο τμήμα της σπονδυλικής στήλης, όπως προαναφέρθηκε, παρεμβάλλονται μεταξύ των οπίσθιων άκρων των δύο ανώνυμων οστών. Τα τέσσερα τμήματα του σκελετού της πυέλου ενώνονται μεταξύ τους με τις κάτωθι αρθρώσεις: τις δύο ιερολαγόνιες διαρθρώσεις, την ηβική σύμφυση και την ιεροκοκκυγική άρθρωση.



Εικόνα 2.: Πρόσθια όψη πυελικής ζώνης με τα δύο ανώνυμα και το ιερό οστό. (White, 2012).

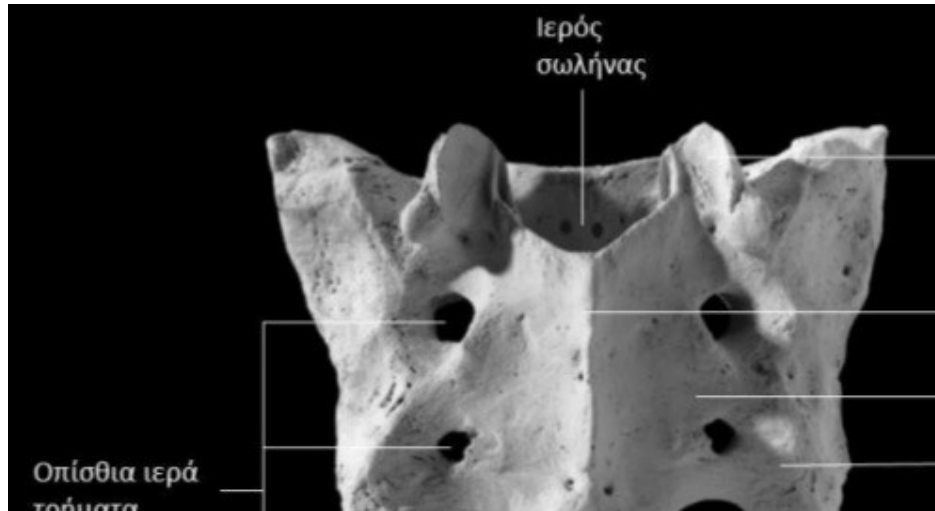
2.3. Το ιερό οστό.

Το ιερό οστό είναι ένα τρίπλευρο οστό και χαρακτηρίζεται ως θεμέλιος λίθος του ανθρώπινου σώματος, επειδή σχηματίζει έναν σύνδεσμο μεταξύ της σπονδυλικής στήλης και των λαγονίων οστών και αποτελεί ζωτικής σημασίας οστό για τη σταθερότητα του ισχίου. Το ιερό οστό μεταφέρει φορτία από τη σπονδυλική στήλη στην πύελο, παρέχοντας δύναμη και σταθερότητα στην πύελο και στα κάτω άκρα. Η πύελος για να μεταφέρει φορτία από το ιερό οστό στις αρθρώσεις του ισχίου. Κάτω από το επίπεδο του δεύτερου ιερού σπονδύλου, το ιερό οστό δεν θεωρείται απαραίτητο για τη στήριξη της σπονδυλικής στήλης. Ο όρος ιερό οστό πρωτοαναφέρθηκε στο βιβλίο του Ιπποκράτη και ήταν δανεισμένος από τους αρχαίους Αιγύπτιους. Πήρε το όνομα αυτό γιατί πιστεύεται ότι αποτελούσε το ιερό των γεννητικών οργάνων. Πρώτος ο Leonardo Davinci, το 1452-2519, ορθώς διαπίστωσε πως το ιερό οστό αποτελείται από τη σύνθεση πέντε σπονδύλων, οι οποίοι συγχωνεύονται στην ενηλικίωση. Ο Bardeen, το 1904-1905, από την άλλη, ήταν ο πρώτος που περιέγραψε την ανάπτυξη και την πολυάριθμη ποικιλία των εμβρυικών ιερών οστών. Το ιερό οστό, λοιπόν, αποτελείται από πέντε σπονδύλους, οι οποίοι τυπικά συνοστεώνονται κατά τη διάρκεια της εφηβείας μέχρι και την ενήλικη ζωή σε μία ενιαία τριγωνική δομή. Συγκεκριμένα στο εμβρυικό στάδιο ανάπτυξης ο σχηματισμός της άρθρωσης μεταξύ του πρώτου και δεύτερου ιερού σπονδύλου γίνεται από το 30^ο σωματίτη, ενώ ο δεύτερος ιερός σπόνδυλος έως τον κόκκυγα σχηματίζονται από τους σωματίτες 31-44. Η συνοστεώση ξεκινά από τα πλευρικά στοιχεία και ολοκληρώνεται σε ηλικία μεταξύ 25 και 33 ετών. Παρά τη συνοστεώση των σπονδύλων, αυτοί είναι πάντοτε εμφανείς, λόγω της διατήρησης των εγκάρσιων γραμμών (Εικόνα 2).



Εικόνα 3.: Πρόσθια όψη ιερού οστού. (White, 2005).

Τα τέσσερα σημεία άρθρωσης του ιερού, είναι ο πρώτος ιερός σπόνδυλος με τον πέμπτο οσφυϊκό μέσω ενός μεσοσπονδυλίου δίσκου και των αμφοτερόπλευρων πλευρικών αρθρώσεων, οι ιερολαγόνιες αρθρώσεις που σχηματίζονται μεταξύ των αρθρικών επιφανειών του ιερού και του λαγονίου οστού και ο πέμπτος ιερός σπόνδυλος με τον κόκκυγα μέσω ενός μεσοσπονδυλίου δίσκου στην ιεροκοκκυγική άρθρωση. Το ιερό κανάλι βρίσκεται οπίσθια προς τα ιερά σπονδυλικά σώματα και τυπικά καταλήγει ανοίγοντας οπίσθια στο επίπεδο του τέταρτου ιερού σπονδύλου (Εικόνα 3). Το ιερό κανάλι περιέχει σημαντικές ανατομικές δομές. Τα ιερά και κοκκυγικά νεύρα διασχίζουν το κανάλι αυτό, με τα ιερά γάγγλια της ραχιαίας ρίζας να βρίσκονται έσω και άνω σε σχέση με το αντίστοιχο τρήμα. Το ιερό οστό έχει, λοιπόν, τέσσερα ζευγάρια πρόσθιων και οπίσθιων τρημάτων επιτρέποντας τη διέλευση των ιερών νευρικών ριζών. Στο πρόσθιο τμήμα της βάσης του ιερού οστού υπάρχει το «ακρωτήριο των μαιευτήρων», ανατομική δομή σημαντική ως οδηγό σημείο μέτρησης της πυέλου.

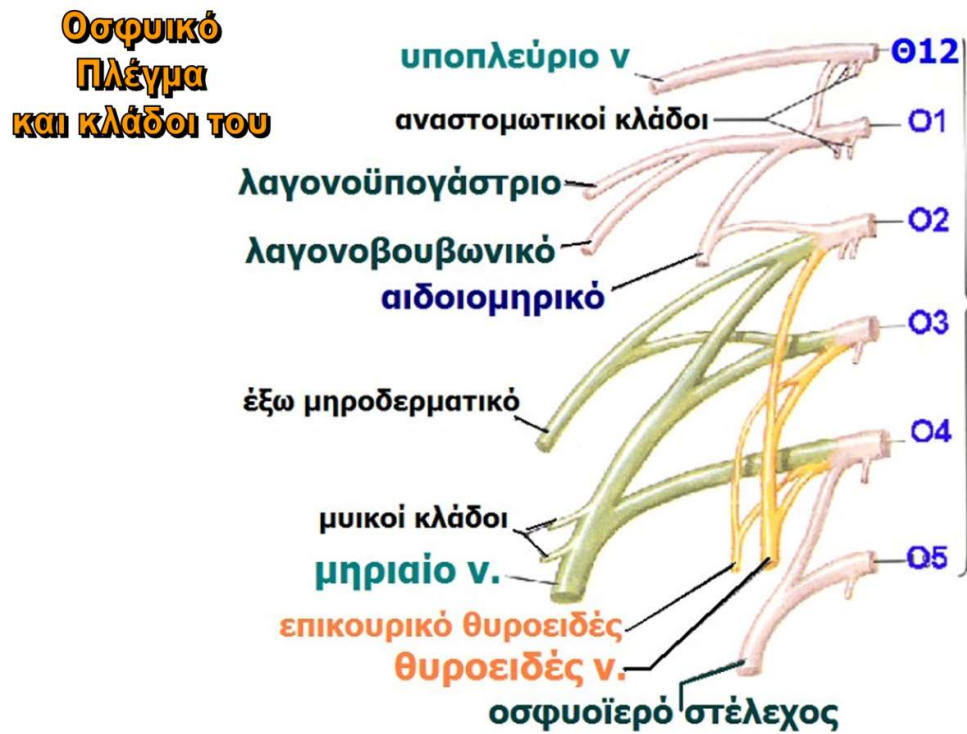


Εικόνα 4.:Οπίσθια άποψη ιερού οστού (White, 2005).

Το οσφυοϊερό στέλεχος σχηματίζεται από την ένωση της κατιούσας μούρας του Ο4 νεύρου και του πρόσθιου πρωτεύοντα κλάδου του Ο5 νεύρου. Αυτό πορεύεται προς τα κάτω, μπροστά από το ιερό περύγιο, όπου διασυνδέεται με το ιερό πλέγμα. Κατέρχεται λοξά, πάνω από την ιερολαγόνια άρθρωση και εισέρχεται στην πύελο υπό την πυελική περιτονία. Τέλος χιάζεται με τα άνω γλουτιαία αγγεία και καταλήγει στην κοίτη που σχηματίζει ο απιοειδής μυς, όπου διασυνδέεται με το ΙΙ νεύρο.

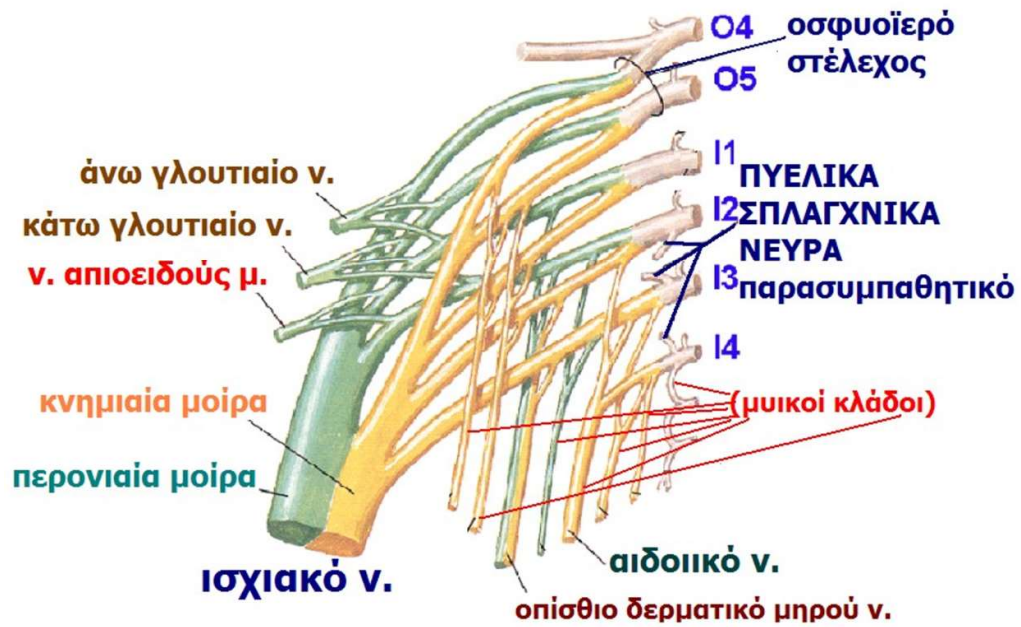
Το ιερό πλέγμα βρίσκεται στην ελάσσονα πύελο, σε στενή σχέση με την πρόσθια επιφάνεια του απιοειδούς μυός. Το ιερό πλέγμα σχηματίζεται από την αναστόμωση του οσφυοϊερού στελέχους με τους πρόσθιους πρωτεύοντες κλάδους των Ι1 και Ι4 νεύρων. Τα κύρια νευρικά στελέχη του πλέγματος βρίσκονται εκτός της τοιχωματικής περιτονίας της πύελου και όλοι οι κλάδοι του εξέρχονται από την πύελο περνώντας μέσα από το μείζον ισχιακό τρήμα, εκτός από τον κλάδο για τον απιοειδή μυ (Ι2), τα διατιτραίνοντα δερματικά νεύρα (Ι2 και Ι3) και τα

νεύρα για το διάφραγμα της πύλου. Οι δύο κύριοι κλάδοι του ιερού πλέγματος είναι το ισχιακό και το αιδουικό νεύρο.



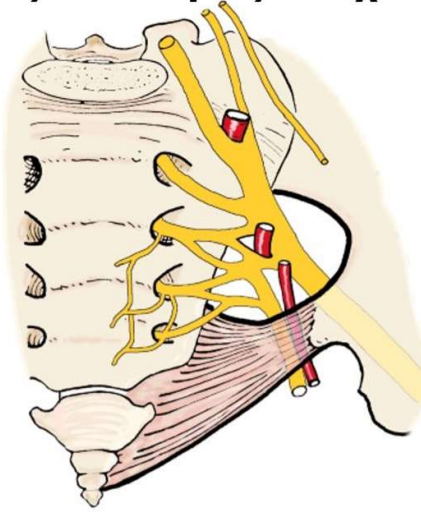
Εικόνα 5.: Οσφυϊκό πλέγμα και κλάδοι αυτού. (Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7th edition).

Ιερό Πλέγμα και κλάδοι του



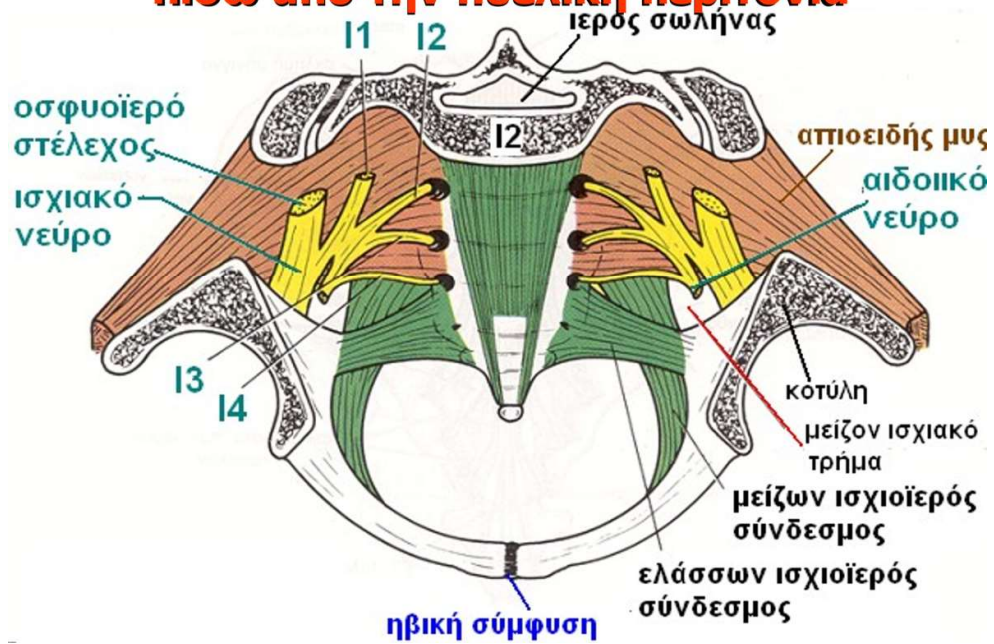
Εικόνα 6.: Ιερό πλέγμα και κλάδοι του. (Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7th edition).

Έξοδος των νεύρων του ιερού πλέγματος από το μείζον ισχιακό τρήμα



Εικόνα 7.: Έξοδος των νεύρων του ιερού πλέγματος από το μείζον ισχιακό τρήμα.(FrankH. NetterMD, AtlasofHumanAnatomy (NetterBasicScience), 7htedition).

Το ιερό πλέγμα, πίσω από την πυελική περιτονία



Εικόνα 8.:Το ιερό πλέγμα πίσω από την πυελική περιτονία.(FrankH. NetterMD, AtlasofHumanAnatomy (NetterBasicScience), 7htedition).

2.4. Σύνδεσμοι που αφορούν το ιερό οστό

Οι σύνδεσμοι που αφορούν το ιερό οστό είναι οι κάτωθι:

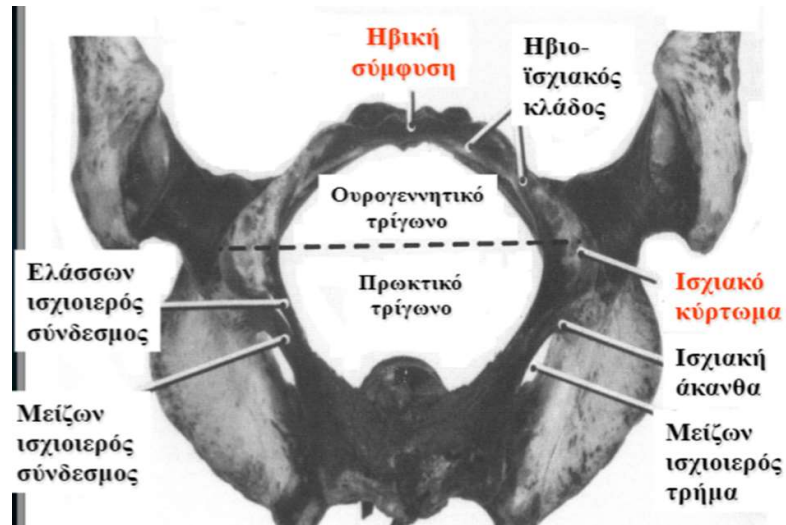
- 1) **Ο μείζωνισchioierός σύνδεσμος** καταλαμβάνει το διάστημα μεταξύ του ιερού οστού και του ισχιακού κυρτώματος, προσφύεται στη ραχιαία επιφάνεια του ιερού και του κόκκυγα και στην οπίσθια επιφάνεια της άνω λαγόνιας άκανθας καταφυόμενος στο ισχιακό κύρτωμα.
- 2) **Ο ελάσσων ischioierός σύνδεσμος** καταλαμβάνει το διάστημα μεταξύ της πλάγιας επιφάνειας του ιερού οστού και του κόκκυγα έως την ισχιακή άκανθα.
- 3) **Ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος** στρέφεται προς τα εμπρός πάνω από το ακρωτήριο.
- 4) **Ο „λοπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος** διέρχεται οπίσθια, πάνω από τα σπονδυλικά σώματα και πρόσθια κατά μήκος της πρόσθιας επιφάνειας του ιερού οστού.
- 5) **Οι ιερολαγόνιοι σύνδεσμοι .**

Κάθε ιερολαγόνιος σύνδεσμος λαμβάνει σταθεροποίηση μέσω 3 συνδέσμων.

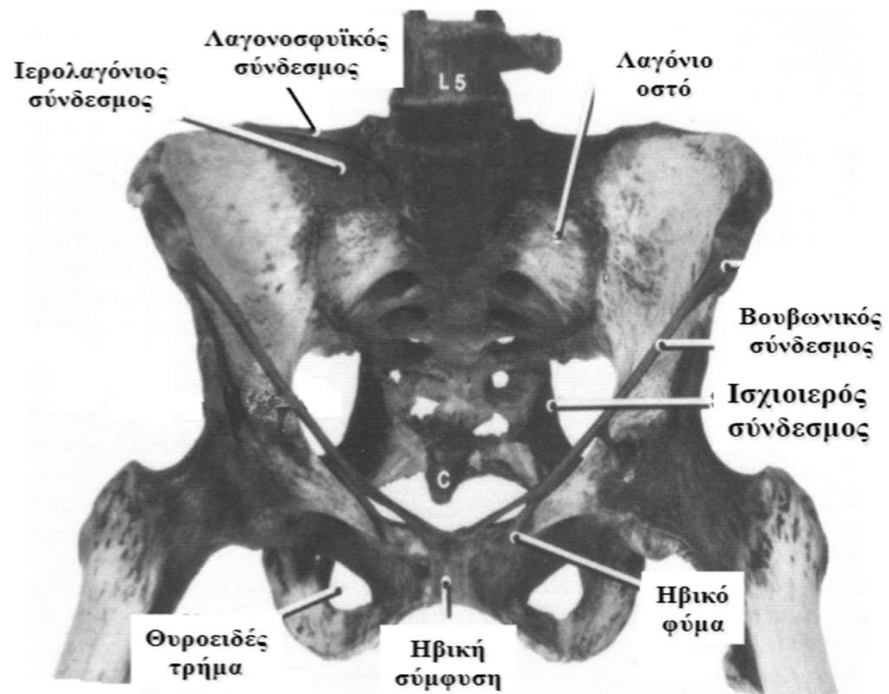
A. Οι μεσόστεοιερολαγόνιοι σύνδεσμοι, που εκτείνονται μεταξύ ιερού και λαγόνιου κυρτώματος.

B. Οι οπίσθιοι (ραχιαίοι) ιερολαγόνιοι σύνδεσμοι που καταλαμβάνουν το διάστημα μεταξύ του λαγονίου οστού και του πρώτου και δεύτερου ογκώματος της πλάγιας ιερής ακρολοφίας καθώς και δεσμίδες που βρίσκονται μεταξύ του τρίτου και τέταρτου ογκώματος της πλάγιας ιερής ακρολοφίας και των οπίσθιων λαγόνιων ακάνθων. Διέρχονται οπίσθια πάνω από τα σπονδυλικά σώματα και πρόσθια κατά μήκος της πρόσθιας επιφάνειας του ιερού οστού. Βρίσκονται οπίσθια πάνω από το μεσόστεοιερολαγόνιο σύνδεσμο.

Γ. Οι πρόσθιοι (κοιλιακοί) ιερολαγόνιοι σύνδεσμοι που εκτείνονται στην πρόσθια και κάτω μοίρα της ιερολαγόνιας άρθρωσης, στρέφονται προς τα εμπρός πάνω από το ιερό ακρωτήριο και καλύπτουν την κοιλιακή επιφάνεια αυτής. Οι πρόσθιοι ιερολαγόνιοι σύνδεσμοι είναι και οι ισχυρότεροι.



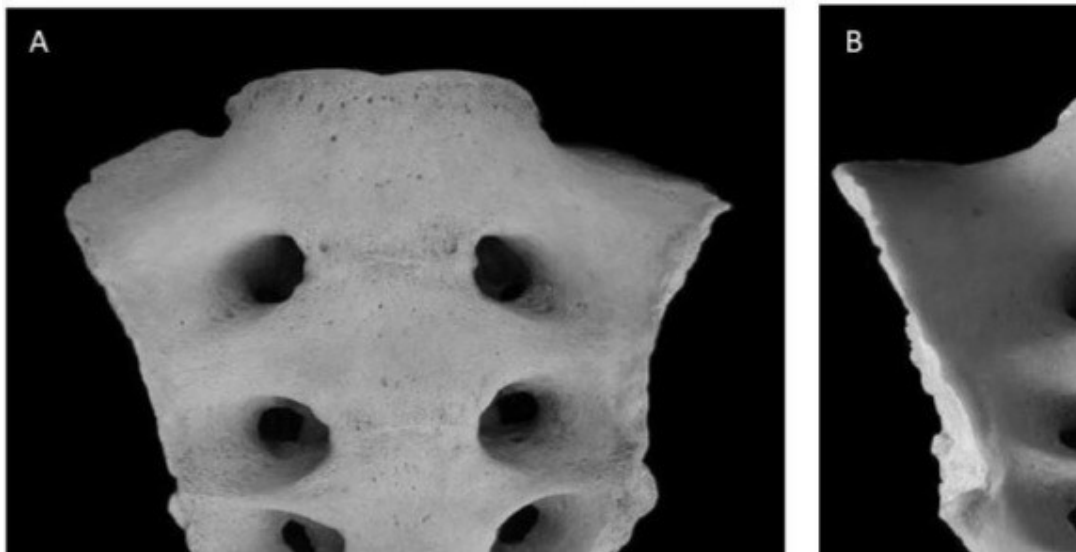
Εικόνα 9.: Πύελος και σύνδεσμοι. (Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7th edition).



Εικόνα 10.: Πύελος και σύνδεσμοι. (Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7th edition).

2.5. Φυλετικός διμορφισμός του ιερού οστού.

Τέλος, το ιερό οστό διαφέρει μεταξύ αρρένων και θηλέων ατόμων. Πιο συγκεκριμένα, σε πρόσθια όψη στους άνδρες είναι πιο στενό και επίμηκες, ενώ στις γυναίκες είναι πιο ευρύ και βραχύ, για την προσαρμογή που απαιτείται κατά την κύηση και τον τοκετό.

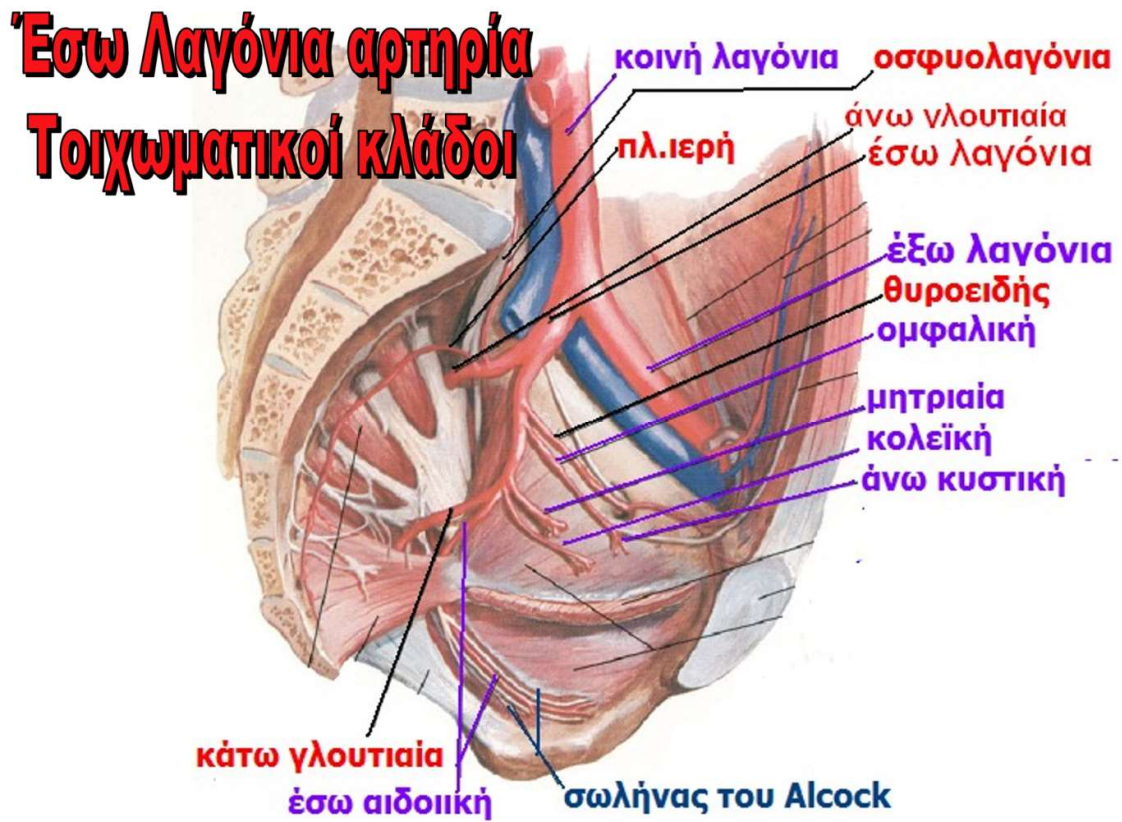


Εικόνα 11.: Ιερό οστό A) άρρεν και B) θήλυ (Matshes,2005).

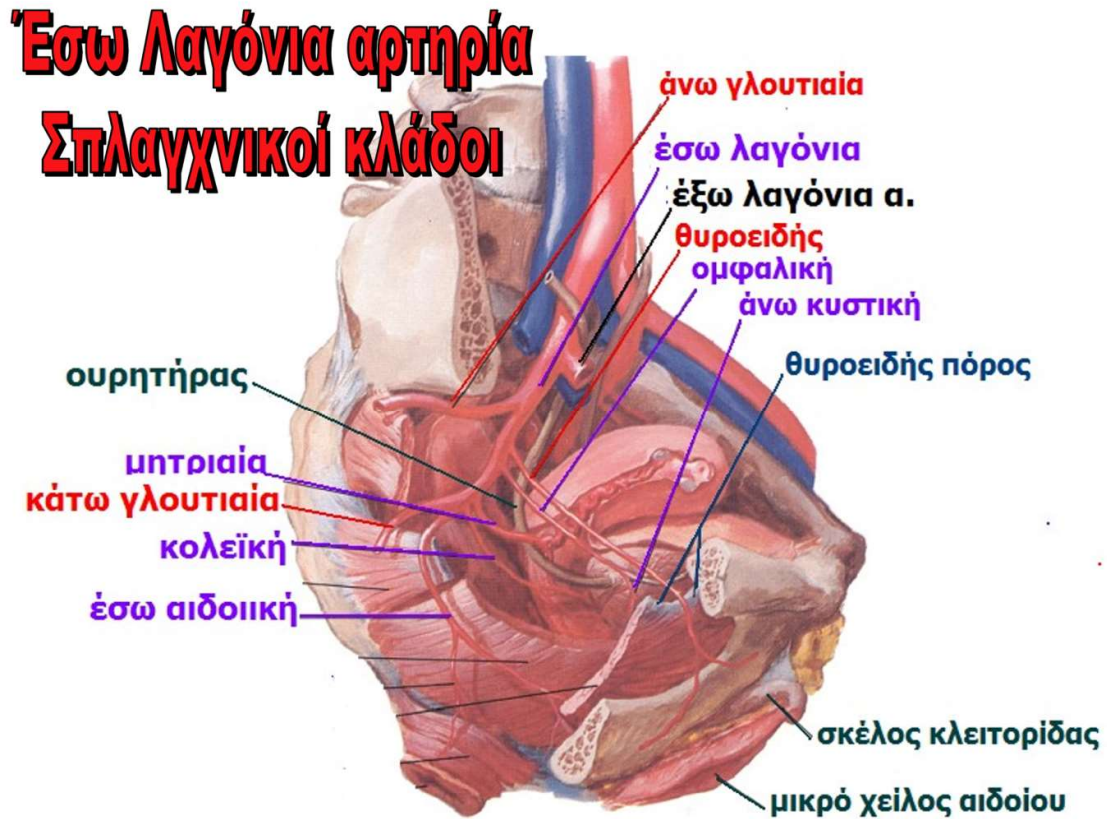
2.6. Αρτηρίες της περιοχής και άλλες ανατομικές δομές.

Οι δύο κοινές λαγόνιες αρτηρίες διχάζονται στην οσφυοιερή συμβολή δίνοντας τους κλάδους της έσω και έξω λαγόνιας αρτηρίας και οι οποίες πορεύονται προσθιοπλάγια των λαγονίων φλεβών. **Η έσω λαγόνια αρτηρία** παρέχει τον κύριο όγκο αίματος στα πυελικά σπλάχνα, ενώ αιματώνει τα οστά και τους μύες της πύελου και τη γλουτιαία χώρα του κάτω άκρου. Η έσω λαγόνια αρτηρία εκφύεται στο ύψος του Ο5-Π1 μεσοσπονδύλιου δίσκου, όπου και χιάζεται με τον ουρητήρα. Χωρίζεται από την ιερολαγόνια άρθρωση με την έσω λαγόνια φλέβα και το οσφυοιερό στέλεχος και καταλήγει στο άνω χείλος του μείζονος ισχιακού τρήματος όπου και διχάζεται σε πρόσθιο και οπίσθιο στέλεχος.

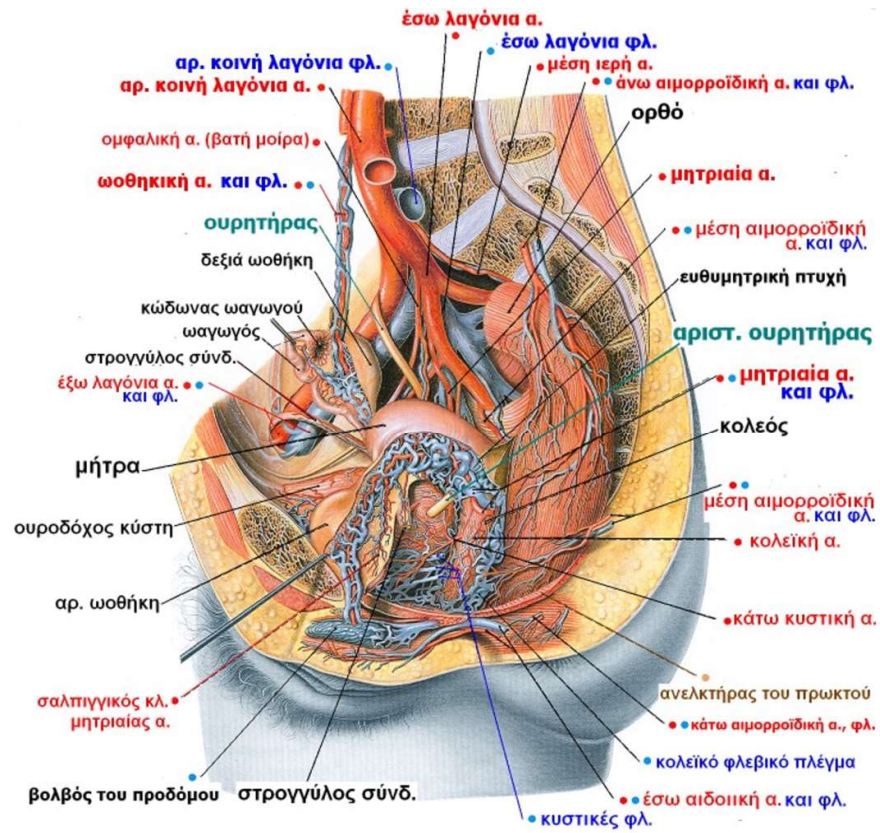
Το σιγμοειδές κόλον βρίσκεται κοντά στο πρόσθιο ιερό οστό και μεταπίπτει σε ορθό στο επίπεδο του τρίτου ιερού σπονδύλου. Τέλος στο εσωτερικό της πυελικής ζώνης προστατεύονται τα όργανα του αναπαραγωγικού μας συστήματος.



Εικόνα 12.: Έσωλαγόνιααρτηρία, τοιχωματικοίκλάδοι.(Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7ht edition).



Εικόνα 13.: Έσωλαγόνιααρτηρία, σπλαγγνικοίκλάδοι.(Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7th edition).



Εικόνα 14.: Οβελιαίατομήπυελου. Αρτηρίεςκαιφλέβες.(Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7th edition).

2.7. Ανατομικές παραλλαγές ιερού οστού.

Για την ώρα πολυάριθμες ανατομικές αποκλίσεις του ιερού οστού έχουν τεκμηριωθεί και αποτελούν σημαντική ιατρική γνώση, επειδή αλλάζουν την συμπτωματολογία, τη φυσική εξέταση, καθώς και τις διάφορες χειρουργικές τεχνικές. Σε συστηματική ανασκόπηση που διεξήχθηκε το Μάρτιο του 2019, με τίτλο *Anatomyandclinicalsignificanceofsacralvariations*(E. Nastoulietal) κατηγοριοποιήθηκαν οι ανατομικές παραλλαγές του ιερού οστού σε τρεις κύριες κατηγορίες.

- 1) Αριθμητικές παραλλαγές
- 2) Μορφολογικές παραλλαγές
- 3) Σπάνιες- αταξινόμητες παραλλαγές.

Οι περισσότερες αριθμητικές παραλλαγές στην οσφυοιερή περιοχή σχετίζονται με διαφορές στους ιερούς σπονδύλους ή στον αριθμό των ζευγών των ιερών τρημάτων και προκύπτουν είτε από τη σύντηξη του πέμπτου οσφυϊκού ή του πρώτου κοκκυγικού σπονδύλου με το ιερό οστό είτε από την αποσύνδεση του πρώτου ιερού σπονδύλου από αυτό. (Εικόνα 5)

Οι διακυμάνσεις στον αριθμό των ιερών σπονδύλων- οσφυϊκοί μεταβατικοί σπόνδυλοι, αποτελούν κληρονομικές διαταραχές, οι οποίες περιλαμβάνουν είτε τη μετάβαση του πρώτου ιερού σπονδύλου σε οσφυϊκή διάταξη (*lumbarisationofS1*), είτε την αφομίωση του πέμπτου οσφυϊκού σπονδύλου με το ιερό οστό (*sacralisationofL5*). Οι μεταβατικοί οσφυοϊεροί σπόνδυλοι είναι συνήθεις στο γενικό πληθυσμό, με μια αναφερόμενη επικράτηση της τάξης του 4-30%. Η ιεροποίηση αποτελεί την πιο συχνή ανατομική απόκλιση συγκρινόμενη με την οσφυοποίηση. Ελλείμματα οστεοποίησης αποτελούν δυνητικές αιτίες της παραλλαγής. Είναι δύσκολο να φανεί αν πρόκειται για ελλείμματα οστεοποίησης ή αναπτυξιακά ελλείμματα. Κατά την οστεοποίηση του οσφυϊκού σπονδύλου υπάρχουν τρία πρωτογενή κέντρα και εφτά δευτερογενή, ενώ κατά την οστεοποίηση του ιερού οστού υπάρχουν είκοσι ένα πρωτογενή

και δεκατέσσερα δευτερογενή κέντρα οστεοποίησης. Οποιοδήποτε έλλειμμα σε αυτά τα κέντρα οστεοποίησης οδηγεί σε παραλλαγμένη μορφολογία. Όταν ο πέμπτος οσφυϊκός σπόνδυλος συγχωνεύεται εξολοκλήρου με το ιερό οστό, η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης αποτελείται από τέσσερις σπονδύλους και έξι σπόνδυλοι αποτελούν το ιερό οστό, ενώ όταν ο πρώτος ιερός σπόνδυλος διαχωρίζεται εξολοκλήρου από το ιερό οστό, η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης αποτελείται από έξι οσφυϊκούς σπονδύλους. Αρκετές ενδιάμεσες παραλλαγές έχουν επίσης αναφερθεί. Η διάκριση μεταξύ της ελαττωματικής οστεοποίησης και του αναπτυξιακού ελλείμματος αποτελεί πρόκληση, καθώς και τα δύο καταλήγουν στον ίδιο ανατομικό σχεδιασμό, τους οσφυϊκούς μεταβατικούς σπονδύλους, οι οποίοι σχετίζονται με πόνο χαμηλά στην πλάτη.



Εικόνα15.: Ιερό οστό με τρία ζεύγη ιερών τρημάτων. (E. Nastoulis, M.- V. Karakasi, P. Pavlidis, et al Anatomy and clinical significance of sacral variations: a systematic review. 2019 ;78(4):651-667. doi: 10.5603/FM.a2019.0040. Epub 2019 Apr 5).

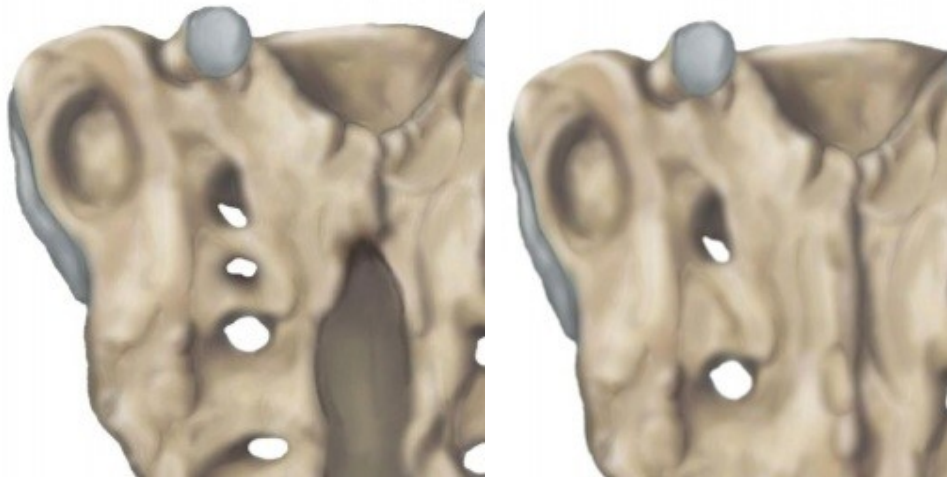
Το φυσιολογικό ιερό οστό αποτελείται από δύο πρόσθια και δύο οπίσθια ζεύγη ιερών τρημάτων τα οποία επικοινωνούν με το ιερό κανάλι και διατρέχονται από τα αντίστοιχα ιερά νεύρα. Οι ανατομικές παραλλαγές της οσφυϊκής ή της κοκκυγικής ιεροποίησης έχουν σαν

αποτέλεσμα πέντε ζεύγη ιερών τρημάτων. Ο αναφερόμενος επιπολασμός ποικίλει από 2% έως 16.9%. Από την άλλη πλευρά η εμφάνιση τριών ιερών τρημάτων είναι αποτέλεσμα αποτυχίας σύντηξης του πρώτου ιερού σπονδύλου, με εκτιμώμενη απόκλιση 1.58% έως 6.7% (Εικόνα 6). Τέλος έχουν περιγραφεί περιπτώσεις με 6 ζεύγη ιερών τρημάτων από την ταυτόχρονη σύντηξη του πέμπτου οσφυϊκού με το κρανιακό άκρο του ιερού οστού και του πρώτου κοκκυγικού με την κορυφή του ιερού οστού, στο ουραίο άκρο.

Όσο αναφορά τις μορφολογικές παραλλαγές, σύμφωνα με τους Stanleyetal, υπάρχουν τρεις κατηγορίες: η απουσία σπονδύλου (σπονδυλική αγενεσία), η δυσγενεσία αυτού και η ανεπάρκεια του νευρικού τόξου, που οδηγεί σε δισχιδή ιερή σπονδυλική στήλη με μηνιγγοκήλη ή μυελομήνιγγοκήλη.

Η σπονδυλική αγενεσία εκφράζεται κλινικά ως σύνδρομο ουραίας παλινδρόμησης, πρόκειται για μια σπάνια διαταραχή με επίπτωση 0.01 έως 0.05 στις 1000 ζωντανές γεννήσεις. Η εμφάνιση του, ωστόσο, κλιμακώνεται διπλάσια έως τριπλάσια μεταξύ των μητέρων που υποφέρουν από Σακχαρώδη Διαβήτη. Η συγγενής αυτή διαταραχή εκδηλώνεται με ανωμαλίες της ουροδόχου κύστης, του γεννητικού συστήματος, του πρωκτού, της οσφυϊκής χώρας και των κάτω άκρων. Η ιερή δισχιδής ράχη αποτελεί ένα αναπτυξιακό ελάττωμα που προκύπτει από την ανεπαρκή σύγκλιση του νευρικού σωλήνα κατά την πρώιμη εμβρυική περίοδο.

Υπάρχουν δύο κατηγορίες η *sacralspinabifidacystica* όπου οι μήνιγγες και/ό νωτιαίος μυελός προβάλλουν μέσα από το ανώμαλο άνοιγμα στην περιοχή του ιερού οστού που καλύπτει το δέρμα-μυελομήνιγγοκήλη και στο *sacralspinabifidaoculta*, όπου οι μήνιγγες και/ή ο νευρικός ιστός παραμένουν κάτω από το άθικτο δέρμα(Εικόνα 6).



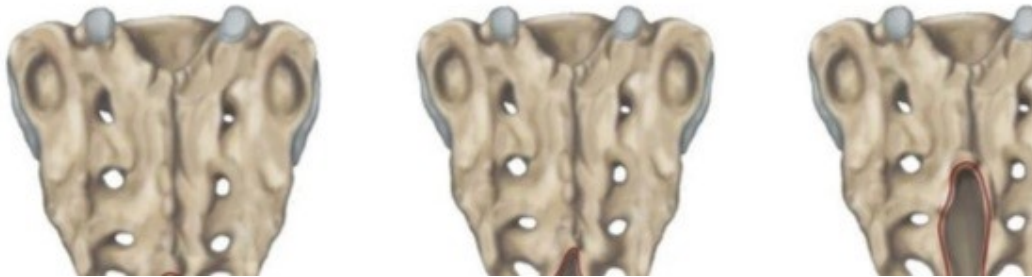
Εικόνα16.: Sacral spina bifida occulta.**Εικόνα17:**Ιερόσστόμαεπουσία sacralhiatus.(E. Nastoulis, M.- V. Karakasi, P. Pavlidis, et al Anatomy and clinical significance of sacral variations: a systematic review. 2019 ;78(4):651-667. doi: 10.5603/FM.a2019.0040. Epub 2019 Apr 5).

Το ιερό σχίσμα (sacralhiatus) δημιουργείται από την αποτυχία σύντηξης του πέμπτου ή περιστασιακά του τέταρτου ιερού σπονδύλου. Η ιερή κορυφή μπορεί να ποικίλει σε σχήμα από ανεστραμμένο U ή V σε ακανόνιστα σχήματα ή αλτήρες(Εικόνα 18). Ωστόσο μπορεί να απουσιάζει εντελώς το sacralhiatus(Εικόνα 17). Είναι αξιοσημείωτο ότι στους πληθυσμούς της Νιγηρίας, Κένυας και Αιγύπτου το πιο συχνό σχήμα είναι το ανεστραμμένο V, ενώ στην Ινδία συναντάται το ανεστραμμένο U. Η κορυφή του ιερού σχίσματος ποικίλει μεταξύ του S2 και S5 επιπέδου και κυμαίνεται από 39% έως 72%. Πιο συχνό επίπεδο αποτελεί το S4. Ο εντοπισμός της βάσης του ιερού σχίσματος εκτείνεται από το S4 επίπεδο στον κόκκυγα με ένα εύρος από 54% έως 91% και πιο συχνό το S5 επίπεδο. Απουσία του ιερού σχίσματος μπορεί να προκληθεί είτε από υπερανάπτυξη των οστών είτε από πλήρη σύντηξη των

ελασμάτων του 4^{ου} και 5^{ου} ιερού σπονδύλου. Η απουσία του ιερού σχίσματος, είναι ο κύριος λόγος αποτυχίας μιας επισκληρίδιου αναισθησίας και εμφανίζεται σε ποσοστό 4% στον Γιαπωνέζικο πληθυσμό και 6.25% στους Τούρκους. Στους Ινδούς σημειώνεται σε ποσοστό 1.96% και 0.7% σε διαφορετικές μελέτες.

Το μέσο μήκος του ιερού σχίσματος (από την κορυφή μέχρι το μέσο της βάσης) μεταξύ των Ινδών ποικίλει από 11 έως 20mm, στους Τούρκους από 31 έως 40mm και στους Νιγηριανούς από 21 έως 30mm.

Ποικιλία έχει επίσης αναφερθεί και στην προσθοπίσθια διάμετρο του ιερού καναλιού στο επίπεδο της κορυφής, με έναν μέσο μεταξύ 4 και 6mm.



Εικόνα 18.: Μορφολογικές παραλλαγές του ιερού σχίσματος. (E. Nastoulis, M.- V. Karakasi, P. Pavlidis, et al Anatomy and clinical significance of sacral variations: a systematic review. 2019 ;78(4):651-667. doi: 10.5603/FM.a2019.0040. Epub 2019 Apr 5).

Το σχήμα του ιερού καναλιού σε οβελιαία όψη είναι τριγωνικό έως οβάλ. Εκτείνεται από το επίπεδο του άνω ορίου του S1 έως το ιερό σχίσμα, πίσω από τα σώματα των ιερών σπονδύλων. Το ιερό κανάλι περικλείει την ιππουρίδα, συμπεριλαμβανομένης της τελικής ίνας και των νωτιαίων μηνίγγων. Πολυάριθμες αποκλίσεις του ραχιαίου τοιχώματος του ιερού καναλιού αναφέρονται συμπεριλαμβανομένης και της πλήρους αγενεσίας αυτού. Ο επιπολασμός της πλήρους αγενεσίας σε διάφορες πληθυσμιακές ομάδες κυμαίνεται από 1.18% έως 7.1% και δείχνει σαφή υπεροχή στους άνδρες.

Τα ιερά κέρατα ποικίλουν μορφολογικά, από καλώς καθορισμένες προβολές έως πεπλατυσμένα μοτίβα και η μορφολογική τους μεταβλητότητα επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τον εντοπισμό του ιερού σχίσματος.

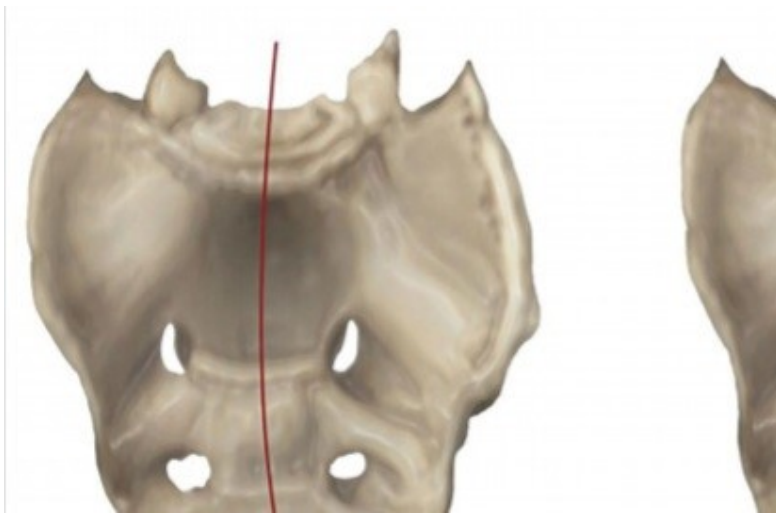
Ανατομικά ευρήματα που σχετίζονται με τη μορφομετρία και τις ανατομικές αποκλίσεις του πρώτου ιερού σπονδύλου, σπάνια συναντώνται σε όλη τη διεθνή βιβλιογραφία, παρά την κλινική τους σημασία. Διαφορές έχουν παρατηρηθεί στα δύο φύλα, με το σπονδυλικό σώμα να εμφανίζεται σχετικά μικρότερο στις γυναίκες και αντίστοιχα, οι πλάγιες ανατομικές δομές, σχετικά μεγαλύτερες.

Η παρουσία υπεράριθμων - βοηθητικών ιερολαγόνιων αρθρώσεων ή βοηθητικών αυχενικών επιφανειών, με ποικίλες θέσεις, τεκμηριώνεται σε διάφορες αναφορές.

Ακόμη, παρατηρούνται διακυμάνσεις της ιερής καμπυλότητας και κλίσης. Η ιερή καμπυλότητα αντιπροσωπεύεται από τη γωνία μεταξύ του πρώτου και του τελευταίου ιερού σπονδύλου. Είναι μια πρωτογενής καμπυλότητα που αναπτύσσεται κατά την εμβρυϊκή περίοδο και διαφοροποιεί τα δύο φύλα.

Η καμπυλότητα του ιερού οστού στους άνδρες είναι πιο ομοιόμορφα κατανομημένη σε όλο το μήκος του οστού και είναι γενικά μεγαλύτερη σε σύγκριση με αυτή των γυναικών.

Υπάρχει βιβλιογραφική αναφορά που σχετίζεται με την ασυμμετρία του ιερού οστού και αφορά την κλίση της μέσης οβελιαίας γραμμής της πυέλου και η οποία μπορεί να είναι είτε προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά.



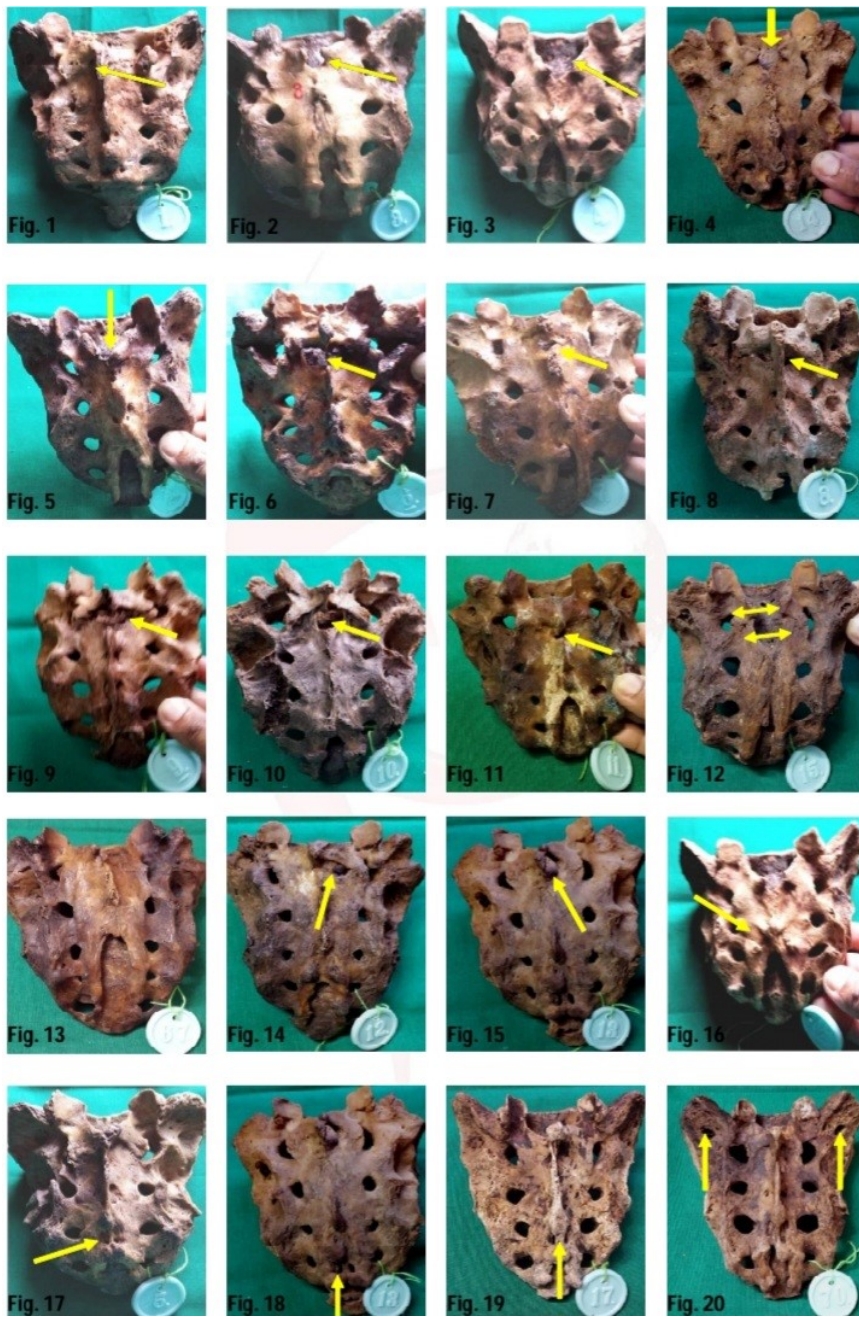
Εικόνα 19.: Ιερή λοξότητα. Αριστερά και δεξιά. (E. Nastoulis, M.- V. Karakasi, P. Pavlidis, et al Anatomy and clinical significance of sacral variations: a systematic review. 2019 ;78(4):651-667. doi: 10.5603/FM.a2019.0040. Epub 2019 Apr 5.)

Τέλος, μπορεί να συνυπάρχουν παραπάνω από μία μορφολογική παραλλαγή στο ίδιο οστό καθώς έχουν αναφερθεί στη βιβλιογραφία και κάποιες άλλες σπάνιες ανατομικές παραλλαγές του ιερού οστού, όπως η ύπαρξη οβελιαίας τομής στον πρώτο ιερό σπόνδυλο, δίκην πεταλούδας.

Παρακάτω βλέπουμε τουλικότητας μελέτης Anatomical variations of sacrum and its clinical significance A.K.Manickavasuki, K.Kalyanasundaram, et al, International Journal of Anatomy and Research, Int J Anat Res 2016, Vol4(1): 1859-63. ISSN 2321-4287 DOI:<http://dx.doi.org/10.16965/ijar.2015.352>, όπου συμπερίφθησαν εβδομήντα πέντε ξηρά ενήλικα ιερά οστά αγνώστου φύλου από το τμήμα Ανατομίας, PSG IMS & R, Coimbatore και παρατηρήθηκαν οι κάτωθι ανατομικές παραλλαγές.

1. Αποτυχία σχηματισμού δεξιού πρώτου ιερού ελάσματος (**sacrallamina**) και άνω αρθρικής απόφυσης με ανώμαλη οστική ανάπτυξη κοντά στο πρώτο ραχιαίο τρήμα (Fig1 της εικόνας 20)
2. Μη σύντηξη πρώτου ιερού ελάσματος (Fig2-5)
3. Ελλιπής ανάπτυξη και μη σύντηξη ελασμάτων δεύτερου ιερού σπονδύλου (Fig6-11)
4. Απουσία μέσης ακρολοφίας με μη σύντηξη ελασμάτων πρώτου και δεύτερου ιερού σπονδύλου (Fig12)
5. Ελλιπής διάμεση κορυφή (Fig13)
6. Τρήμα στη δεξιά πλευρά του ελάσματος του δεύτερου ιερού σπονδύλου που υποδηλώνει ατελή ανάπτυξη της δεξιάς πλευράς του δεύτερου ιερού σπονδύλου (Fig14-15)
7. Τρήματα εκατέρωθεν κάτω από την πρώτη ακανθώδη απόφυση και στο επίπεδο της δεύτερης και τρίτης ακανθωτής απόφυσης με απουσία μέσης ακρολοφίας (Fig16-17)
8. Τρήμα ακριβώς πάνω από την κορυφή της ιερής κοιλότητας εκατέρωθεν (Fig18-19)

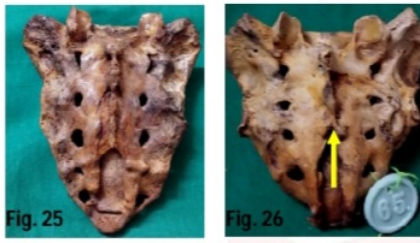
9. Πολλαπλά τρήματα στη ραχιαία επιφάνεια της βάσης του ιερού οστού πίσω από την επιφάνεια του ιερού σχίσματος για προσκόλληση εσωτερικού συνδέσμου και ραχιαίο ιερολαγόνιοσύνδεσμο (Fig20)
10. Πλήρης αγένεση ραχιαίου τοιχώματος (Fig21)
11. Ιεροποίηση πέμπτου οσφυϊκού σπονδύλου (Fig22-25)
12. Υψηλό ιερό σχίσμα (Σχ26)



Εικόνα 20. Ανατομικές παραλλαγές του ιερού οστού.



Εικόνα 21. Ανατομικές παραλλαγές του ιερού οστού.

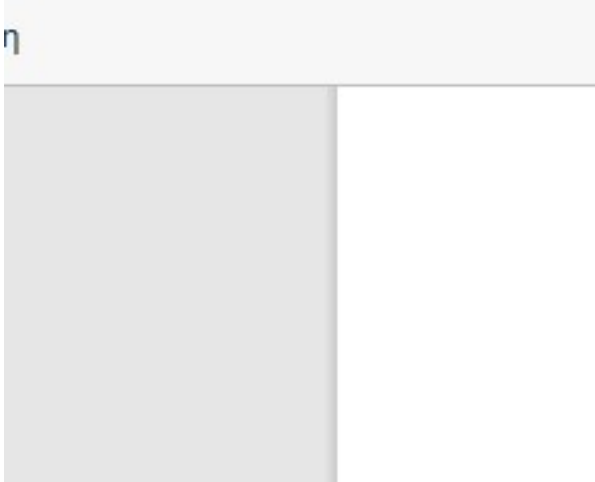


Εικόνα 22. Ανατομικές παραλλαγές του ιερού οστού. Το βέλος δείχνει Υψηλό ιερό σχίσμα.

2.8 Ταξινόμηση καταγμάτων ιερού οστού

Τα κατάγματα του ιερού οστού κατηγοριοποιήθηκαν για πρώτη φορά το 1939 από τον Medelman σε τρεις τύπους: Διαμήκη, λοξά και οριζόντια. Το 1945, ο Bonnin κατηγοριοποίησε τα κατάγματα βασιζόμενος στο μηχανισμό κάκωσης. Το 1977, Fountainetal δημοσίευσαν 6 περιστατικά εγκάρσιων καταγμάτων ιερού οστού και κατηγοριοποίησαν τα κατάγματα σε εγκάρσια και διαμήκη. Το 1984, ο Schmidek βασιζόμενος στο μηχανισμό κάκωσης μίλησε για δύο ομάδες με άμεσο και έμμεσο τραύμα. Το άμεσο τραύμα περιλάμβανε τα διατιτραίνοντα και τα χαμηλά εγκάρσια κατάγματα με τα πρώτα να εμφανίζονται κυρίως μετά από κάκωση με πυροβόλο όπλο και τα δεύτερα μετά από πτώση με τους γλουτούς. Όσον αφορά στα έμμεσα τραύματα αυτά αφορούσαν δυνάμεις που προέρχονταν από την οσφυϊκή μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης ή την λεκάνη. Το 1986, με την ταξινόμηση του Wing προέκυψαν οι ακόλουθες κατηγορίες 1) κάταγμα ιερού οστού με συνυπάρχον κάταγμα λεκάνης, 2) κάταγμα ιερού οστού στα χαμηλότερα τμήματα και 3) κάταγμα ιερού οστού μόνο στα άνω τμήματα. Το 1988, οι Denisetal δημιούργησαν ένα σύστημα ταξινόμησης, το οποίο μαζί με τις τροποποιήσεις του είναι παγκοσμίως αποδεκτό, που βασίζεται στη θέση, την κατεύθυνση και το επίπεδο του κατάγματος. Τρεις ζώνες περιγράφονται: η Ζώνη I εντοπίζεται στην περιοχή του a1a(πτερυγίου) κάθετα επί τα εκτός των ιερών τρημάτων και τον κεντρικό ιερό σωλήνα, η Ζώνη II εντοπίζεται στην περιοχή των ιερών τρημάτων και μπορεί να αφορούν το a1a, αλλά μπορεί να μην επηρεάζουν τον κεντρικό σωλήνα και η Ζώνη III στην περιοχή του κεντρικού ιερού σωλήνα και μπορεί επίσης να εμπλέκουν τα τμήματα ή / και το a1a.

Σύμφωνα με τη τροποποιημένη κατά Denis ταξινόμηση τα Ζώνης III κατάγματα χωρίζονται σε τέσσερις τύπους από τους Roy- Camille και Strange-Vogensen και Lebech.



Εικόνα 20: Σχηματική απεικόνιση της ταξινόμησης κατά Denis

Το κάταγμα τύπου I είναι κάταγμα κάμψης με πρόσθια γωνίωση του άνω μέρους του τμήματος του κατάγματος. Το κάταγμα Τύπου II είναι επίσης κάταγμα κάμψης, με πρόσθια γωνίωση και οπίσθια μετατόπιση του άνω τμήματος του κατάγματος. Το κάταγμα τύπου III είναι κάταγμα έκτασης με πρόσθια μετατόπιση του άνω θραύσματος, με αποτέλεσμα το άνω τμήμα να γλιστρά προς τα κάτω και εμπρός στο κάτω τμήμα. Ο Τύπος IV, προκύπτει από αξονική φόρτιση, είναι συντριπτικό κάταγμα ολόκληρου του άνω τμήματος του ιερού οστού χωρίς μετατόπιση του κάτω τμήματος και το ιερό οστό παραμένει σε ουδέτερη θέση. Περίπου το 15%-40% των ασθενών με κάταγμα ιερού οστού έχει νευρολογικό έλλειμμα. Η ταξινόμηση Denis είναι χρήσιμη για την εκτίμηση του κίνδυνου του νευρολογικού ελλείμματος. Τα κατάγματα της ζώνης I σχετίζονται με ήπια νευρολογικά ελλείμματα στο 5,9% περίπου των ασθενών και πιο συχνά επηρεάζουν το ισχιακό νεύρο. Τα

κατάγματα Ζώνης II περιλαμβάνουν νευρολογικά ελλείμματα στο 28,4% των ασθενών και μπορεί να προκαλέσουν δυσλειτουργία σε έντερο ή/και κύστη ή τραυματισμοί του ισχιακού νεύρου (L-5, S-1 ή S-2). Τέλος, τα κατάγματα Ζώνης III συνοδεύονται από νευρολογικά ελλείμματα σε πάνω από το 50% των ασθενών, που συνήθως προκαλούν δυσλειτουργία σε έντερο/ουροδόχου κύστη ή σεξουαλική δυσλειτουργία. Γενικές αρχές αντιμετώπισης αυτών των καταγμάτων είναι η ακινητοποίηση, τα अपαρεκτόπιστα κατάγματα Ζώνης I ή II απαιτούν ξεκούραση. Τα ασταθή κατάγματα, η ύπαρξη νευρολογικών ελλειμμάτων και σοβαρού βαθμού παρεκτόπιση απαιτούν χειρουργική αντιμετώπιση.

Κατάγματα κοπώσεως ιερού οστού.

Τα κατάγματα κοπώσεως του ιερού οστού είναι σπάνια και διακρίνονται σε κατάγματα καταπόνησης και κατάγματα ανεπάρκειας.

Η πρώτη αναφορά καταγμάτων καταπόνησης έγινε το 1855 από τον στρατιωτικό χειρουργό Breithaupt σε στρατιώτες με επίμονα οιδηματώδη και επώδυνα άκρα που συμμετείχαν σε μεγάλες πορείες και χωρίς κανένα ιστορικό τραυματισμού.

Ο νεότερος αναφερόμενος ασθενής ήταν 4 ετών και ο μεγαλύτερος 61,3. Οι περισσότεροι ασθενείς, ωστόσο, ήταν μέσα στη δεύτερη και την τρίτη δεκαετία της ζωής, που είναι η περίοδος μεγαλύτερης σωματικής δραστηριότητας και stress. Τα κατάγματα καταπόνησης προκαλούνται από την εφαρμογή σημαντικών και επαναλαμβανόμενων καταπονήσεων σε ένα υγιές οστό και καταγράφονται συχνότερα σε δρομείς μεγάλων αποστάσεων ή σε στρατιώτες, ωστόσο έχουν παρατηρηθεί και σε άλλες δραστηριότητες, όπως σπορ, μπαλέτο, πατινάζ και αλλού. Το θήλυ φύλο, η νεαρή ηλικία, καθώς και ο τύπος της σωματικής άσκησης αποτελούν τους συχνότερους παράγοντες κινδύνου. Η εγκυμοσύνη, επίσης ανήκει

στους παράγοντες κινδύνου. Όλες αυτές οι δραστηριότητες έχουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά :

- 1) Η σχετική δραστηριότητα είναι συνήθως νέα ή διαφορετική για το συγκεκριμένο πρόσωπο,
- 2) Η δραστηριότητα είναι επίπονη, ή
- 3) Η δραστηριότητα επαναλαμβάνεται με συχνότητα που τελικά παράγει συμπτώματα.

Τα κατάγματα ανεπαρκείας οφείλονται σε συνήθη καταπόνηση σε άτομα στα οποία ο οστίτης ιστός εμφανίζει ανεπαρκή ελαστική αντίσταση και παθολογία όπως είναι σε οστεοπόρωση, σε έλλειψη βιταμίνης D, σε υπερπαραθυρεοειδισμό, σε ρευματολογικές παθήσεις, καθώς και σε χρήση κορτικοστεροειδών.

Η ηλικία των ασθενών που τα αναπτύσσουν είναι ευρεία, και η επίπτωση δεν είναι μεγαλύτερη στους άνδρες ή στις γυναίκες, ούτε αυξάνεται κατά τη διάρκεια της δεύτερης ή μιας τρίτης δεκαετίας της ζωής.

Σε ηλικιωμένα άτομα, ωστόσο, η τάση προς κατάγματα ανεπάρκειας αυξάνεται λόγω της υψηλότερης εμφάνισης οστεοπόρωσης και των μεταβολικών ασθενειών των οστών. Μπορεί να είναι πολλαπλά ή συμμετρικά, ιδίως σε οστά που φέρουν βάρος.

Ο πόνος ενός κατάγματος ανεπάρκειας είναι μεταβλητός. Μπορεί να είναι υπαρκτός ή να απουσιάζει και δεν επηρεάζεται πάντα άμεσα από την άσκηση. Άλλα κλινικά συμπτώματα και σημεία μπορεί να είναι ή να μην είναι παρόντα. Τα φυσικά ευρήματα σχετίζονται με τα υποκείμενα νοσήματα.

Κατηγορίες ασθενειών που έχουν σαν αποτέλεσμα μειωμένη ελαστική αντίσταση των οστών είναι:

- 1) παθήσεις των οστών (όπως v. Paget),

- 2) μεταβολικές διαταραχές (όπως υπερπαραθυρεοειδισμός, οστεοπόρωση),
- 3) αρθρίτιδες και άλλες φλεγμονώδεις καταστάσεις (όπως ρευματοειδής αρθρίτιδα, οστεομυελίτιδα) και
- 4) νευρολογικές ασθένειες (όπως πολυομυελίτιδα).

Η συμπτωματολογία στα κατάγματα κοπώσεως του ιερού οστού ποικίλει. Ειδικότερα, οι ασθενείς εκδηλώνουν πόνο χαμηλά στην οσφύ ή πόνο στο ισχίο με πιθανή αντανάκλαση ή αιμωδίες στο σύστοιχο κάτω άκρο χωρίς αναφερόμενο ιστορικό τραυματισμού.

Όταν εγερθεί η κλινική υποψία η πρώτη εξέταση που θα πρέπει να γίνει είναι η απλή ακτινογραφία, ωστόσο μόνο στο 15% των περιπτώσεων πραγματοποιείται διάγνωση σε αυτό το στάδιο. Το σπινθηρογράφημα οστού με ραδιενεργό τεχνητό 99 και η μαγνητική τομογραφία της ιεροκοκκυγικής περιοχής αποτελούν τις μεθόδους εκλογής. Συνήθεις παθήσεις που πρέπει να διαφοροδιαγνωστούν είναι η ιερολαγονίτιδα, σπονδυλικά κατάγματα, δισκοπάθεια, τροχαντηρίτιδα ή μυικές θλάσεις της οσφύος.

Η θεραπευτική αντιμετώπιση των καταγμάτων κοπώσεως του ιερού οστού στα αρχικά στάδια βασίζεται στην ανακούφιση του άλγους καθώς και στην αντιμετώπιση της υποκείμενης αιτίας στις περιπτώσεις των καταγμάτων ανεπαρκείας.

Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων αρκεί η συντηρητική αγωγή η οποία περιλαμβάνει την αποφόρτιση (σπάνια κλινοστατισμό), τις παλμικές ηλεκτρομαγνητικές συχνότητες (PEMF) και τους υπερήχους χαμηλής συχνότητας (LIPU).

Παρόλο που η χειρουργική αντιμετώπιση αποτελεί θεραπεία β' εκλογής ενδείκνυται σε περιπτώσεις εμμένουσας νευρολογικής συμπτωματολογίας, αστάθειας ή παρεκτόπισης του ιερού οστού.

3. Κατάγματα καταπόνησης

3.1 Εισαγωγικά στοιχεία για τα κατάγματα καταπόνησης

Τα κατάγματα καταπόνησης και η περιostίτιδα αναφέρονται σε συνήθεις παθήσεις των άνω και των κάτω άκρων που παρουσιάζονται σε αθλητές και αθλούμενους και αποτελούν αίτια πρόκλησης σημαντικού πόνου και οδηγούν συχνά σε διακοπή της άθλησης.

Το σύνδρομο καταπόνησης χαρακτηρίζεται από πόνο και απώλεια της λειτουργικότητας σε ένα τμήμα ή σε μία περιοχή του σώματος και οφείλεται σε συχνή και επαναλαμβανόμενη ή σημαντική καταπόνηση, η οποία υπερβαίνει την αντοχή της συγκεκριμένης περιοχής στη μηχανική φόρτιση.

Η συνεχής καταπόνηση των οστών αλλά και των μυών και των τενόντων προκαλεί ακόμα και υπό φυσιολογικές συνθήκες τραυματισμό ή διαταραχή στην λειτουργία των δομών αυτών.

Εάν οι ομοιοστατικοί και επιδιορθωτικοί μηχανισμοί που διαθέτουν το οστό, οι μύες ή οι τένοντες λειτουργούν φυσιολογικά οι βλάβες αυτές αποκαθίστανται πλήρως. Εάν οι τοπικοί επουλωτικοί μηχανισμοί δεν λειτουργούν κατάλληλα ή εάν η καταπόνηση και ο τραυματισμός του οστού ξεπερνά τη δυνατότητα επιδιόρθωσης τότε προκαλούνται μόνιμες βλάβες στη λειτουργία του ιστού οι οποίες αυξάνουν και αθροίζονται, δημιουργώντας διαταραχή στη λειτουργία της πάσχουσας περιοχής αλλά και ολόκληρου του σώματος.

Οι κακώσεις από καταπόνηση παρουσιάζονται συνήθως σε αθλούμενους στους οποίους η καταπόνηση υπερβαίνει το όριο αντοχής του οστού και των τενόντων ή σε αυτούς που αυξάνουν πολύ γρήγορα την ένταση, τη συχνότητα ή τη διάρκεια της καταπόνησης. Νεαρές

αθλήτριες οι οποίες παρουσιάζουν διαταραχές ή διακοπή της περιόδου (αμηνόρροια) σε συνδυασμό με ανεπαρκή σίτιση ή διαταραχές της όρεξης είναι ιδιαίτερα ευάλωτες σε κατάγματα κόπωσης ή άλλες σοβαρότερες βλάβες.

Άλλες περιπτώσεις στις οποίες παρατηρούνται κατάγματα καταπόνησης είναι η αλλαγή του προπονητικού χώρου, όπως σε τενίστες οι οποίες αρχίζουν να παίζουν από χωμάτινα γήπεδα σε γήπεδα από ταρτάν, ο ανεπαρκής εξοπλισμός, όπως σε δρομείς που φορούν φθαρμένα ή λιγότερο εύκαμπτα υποδήματα και πάνω απ'όλα η αυξημένη καταπόνηση, όπως παρατηρείται π.χ. σε καλαθοσφαιριστές οι οποίοι κερδίζουν πολύ μεγαλύτερο χρόνο συμμετοχής στον αγώνα.

Τα κατάγματα κοπώσεως αναφέρθηκαν για πρώτη φορά το 1855 από τον Breithoupt ένα Ρώσο στρατιωτικό φυσικό, που περιέγραψε ένα επώδυνο πόδι που σχετίζεται με την βάδιση. Με την έκρηξη της χρήσης δρομικών δραστηριοτήτων ως μέσον καλής φυσικής κατάστασης, που άρχισε στην δεκαετία του 1960, ο ίδιος τύπος κατάγματος άρχισε να παρατηρείται στους δρομείς. Εκείνη την περίοδο ο όρος κάταγμα κοπώσεως παρουσίασε ευρύτερη χρήση. Τα κατάγματα κοπώσεως κατατάσσονται στους πιο συχνούς τραυματισμούς που συμβαίνουν στους αθλητές. Είναι μια αιτία ανικανότητας, αλλά η ανικανότητα αυτή είναι συνήθως σύντομη.

Το κάταγμα καταπόνησης ορίζεται ως ένα τμηματικό ή ολοκληρωμένο κάταγμα οστού που οφείλεται στην ανικανότητα-ανεπάρκεια αυτού να αντεπεξέλθει στην όχι βίαιη φόρτιση που εφαρμόζεται όμως με ρυθμικό και επαναλαμβανόμενο τρόπο. Ο όρος κάταγμα καταπόνησης έχει καθιερωθεί σαν μια κλινική οντότητα που περιλαμβάνεται σε αυτή την διαταραχή η οποία γίνεται μέσω της διαδικασίας αναδιαμόρφωσης αυτού του οστού. Όταν όμως δεν δοθεί στο καταπονημένο οστό ο απαιτούμενος χρόνος γι' αυτή την επιδιορθωτική διαδικασία, πριν επαναληφθεί επιπρόσθετος μικροτραυματισμός, δεδομένου του μειωμένου ορίου αντοχής

αυτού, το μέγεθος του φορτίου ή ο αριθμός των επαναλήψεων που απαιτούνται για να προκληθεί το κάταγμα μειώνεται σημαντικά.

Ως παράγοντες κινδύνου τέτοιου κατάγματος έχουν αναγνωριστεί οι εξής:

- Έναρξη καινούριας, διαφορετικής, αυξημένων απαιτήσεων καταπόνησης
- Άσκηση χωρίς επαρκή μεσοδιαστήματα ανάπαυσης
- Κακή τεχνική
- Ανεπαρκή υποδήματα
- Γυναίκες
- Αυξημένη ηλικία
- Καυκάσια (λευκή) φυλή
- Αμηνόρροια ή ολιγομηνόρροια σε γυναίκες
- Χαμηλή οστική πυκνότητα και οστεοπόρωση
- Χαμηλή πρόσληψη ασβεστίου
- Διαταραχές διατροφής
- Κάπνισμα και λήψη αλκοόλ
- Υποθυρεοειδισμός
- Ρευματοειδής αρθρίτιδα
- Λήψη κορτικοστεροειδών

Τα πιο συχνά σημεία εμφάνισης καταγμάτων καταπόνησης είναι τα εξής:

- ο Η σπονδυλική στήλη (σπονδυλόλυση)
- ο Η άνω και η κάτω επιφάνεια του αυχένα του μηριαίου οστού στο ισχίο
- ο Ο κάτω κλάδος του ηβικού οστού στην λεκάνη

- ο Η κνήμη και η περόνη
- ο Η πτέρνα
- ο Το σκαφοειδές και τα σφηνοειδή οστά στον ταρσό του ποδιού
- ο Τα μετατάρσια

Σε μία μελέτη σε 370 αθλητές 49% των καταγμάτων κοπώσεως εντοπίζονταν στην κνήμη, 25% στον ταρσό, 9% στα μετατάρσια ενώ 16% των καταγμάτων ήταν αμφοτερόπλευρα.

Τα κατάγματα καταπόνησης των μεταταρσίων είναι ιδιαίτερα συχνά σε χορεύτριες μπαλέτου, σε νεοσύλλεκτους και σε δρομείς μεγάλων αποστάσεων. Συνήθως εντοπίζονται στο 2ο μετατάρσιο και ακολουθούν σε συχνότητα τα μετατάρσια 3, 1, 4, και 5.

Η θέση εμφάνισης των καταγμάτων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και ιδίως από το είδος της αθλητικής δραστηριότητας. Οι δρομείς χαρακτηριστικά παρουσιάζουν κατάγματα καταπόνησης στα κάτω άκρα ενώ οι αρσιβαρίστες στα άνω άκρα και στην σπονδυλική στήλη.

Η οστική υγεία και η δημιουργία των καταγμάτων καταπόνησης σε συσχέτιση με την διατροφή εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες και είναι δύσκολο να εξακριβωθεί ο ρόλος τους. Μερικοί από αυτούς είναι: ο ακριβής προσδιορισμός της διατροφικής πρόσληψης, οι θρεπτικές ουσίες και η προσφορά τους, το ασβέστιο και οι επιρροές του στην διατροφή ενός ανθρώπου .

Συγκεκριμένα η ισορροπία του ασβεστίου επηρεάζεται αρνητικά από άλλους διαιτητικούς παράγοντες συμπεριλαμβανομένων υψηλών προσλήψεων αλατιού, φωσφόρου, ινών, πρωτεϊνών, καφεΐνης και αλκοόλ. Το συνιστώμενο καθημερινό προσλαμβανόμενο ασβέστιο

διαφέρει κατά την διάρκεια της ζωής κάποιου και μπορεί να μην καλύπτει επαρκώς συγκεκριμένες ανάγκες φυσιολογικών ενεργών ατόμων ή αθλητριών με εμμηνορροϊκές διαταραχές.

3.2 25 Εμβιομηχανική των οστών σχετιζόμενη με την κυκλική καταπόνηση

Κατά τη φυσική δραστηριότητα, δυνάμεις από την σύσπαση των μυών και την αντίδραση του εδάφους καταλήγουν στην οστική εσωτερική τάση (stress), η οποία ορίζεται ως το φορτίο ή η δύναμη στη μονάδα της επιφάνειας και στην οστική παραμόρφωση (strain), η οποία ορίζεται ως παραμόρφωση του οστού ή αλλαγή στην διάσταση του. Σε κλινικούς όρους το οστικό stress είναι μέτρο της εφαρμοζόμενης δύναμης και το οστικό strain είναι μέτρο του ποσοστού επιμήκυνσης ή της παραμόρφωσης που συμβαίνει σε δεδομένη κατεύθυνση.

Η επαφή με το έδαφος κατά τη διάρκεια ακόμη και της απλής βάδισης εξασκεί δυνάμεις στον ανθρώπινο σκελετό. Στο τρέξιμο έχει αποδειχθεί ότι η αντίδραση του εδάφους αναλογεί στο διπλάσιο έως και πενταπλάσιο του σωματικού βάρους, ενώ στα άλματα μπορεί να φτάσει το 12πλάσιο του σωματικού βάρους. Οι στιγμιαίες αυτές δυνάμεις που συνδέονται με την αντίδραση του εδάφους μεταδίδονται από τον άκρο πόδα προς την κεφαλή υφιστάμενες παράλληλα εξασθένιση.

Η αντίδραση του οστού στο stress εξαρτάται κύρια από τον προσανατολισμό της αρχιτεκτονικής του σε σχέση με την κατεύθυνση της εφαρμοζόμενης δύναμης, χαρακτηριστικό γνωστό ως ανισοτροπία.

Αν και η σχέση που διέπει την κατεύθυνση της εφαρμοζόμενης δύναμης στο χώρο και τις μηχανικές ιδιότητες του οστού είναι αρκετά πολύπλοκη, το φλοιώδες οστό είναι γενικά πιο

δύσκαμπτο και με μεγαλύτερη αντοχή στον επιμήκη παρά στον εγκάρσιο άξονα και το σπογγώδες αντίστοιχα κατά μήκος των δοκίδων του.

Οι δυνάμεις που δρουν στο οστό μπορούν να προκαλέσουν φορτία σε διάταση, συμπίεση, κάμψη, διάτμηση και στροφή. Τόσο στον επιμήκη όσο και στον εγκάρσιο άξονα το φλοιώδες οστό αντέχει σε μικρότερο stress στην διάταση παρά στη συμπίεση και ακόμη μικρότερο στις διατμητικές δυνάμεις. Σε ότι αφορά την κάμψη, το οστό υφίσταται συνδυασμό δυνάμεων τάσεως στην κυρτή και δυνάμεων συμπίεσης στην κοίλη επιφάνεια του. Η βλάβη ξεκινά από την κυρτή επιφάνεια γιατί το οστό του ενήλικα είναι ασθενέστερο στην τάση παρά στη συμπίεση.

Κατά τη φυσική δραστηριότητα το οστό υποβάλλεται σε ένα συνδυασμό τρόπων φορτίσεως. Η πολυπλοκότητα στη δράση αυτών των δυνάμεων έχει καταδειχτεί σε μελέτες στις οποίες έχουν μετρηθεί τα φορτία που δρουν σε κνήμες ανθρώπων σε βάδιση και τροχάδην. Τα φορτία που εφαρμόζονται στην κνήμη, την παραμορφώνουν σε κάθε στάδιο της βάδισης σε διαφορετικό σημείο και με διαφορετική κατεύθυνση. Οι μετρούμενες τιμές έδειξαν ότι τα συμπιεστικά φορτία κυριαρχούσαν στην προσγείωση της πτέρνας, ενώ τα μεγαλύτερα φορτία διάτασης στην απογείωση των δακτύλων.

Η γεωμετρία του οστού επηρεάζει τα μέγιστα την ανθεκτικότητα του. Στα φορτία διάτασης και συμπίεσης η αντοχή του οστού είναι ανάλογη του εμβαδού της εγκάρσιας διατομής του (cross-sectional area). Όσο μεγαλύτερο είναι αυτό το εμβαδό (η έκταση στην οποία εφαρμόζεται η δύναμη) τόσο περισσότερο αντιστέκεται σε κατάγματα γιατί διανέμει τα εσωτερικά φορτία σε μεγαλύτερη επιφάνεια.

Για τις καμπτικές δυνάμεις, τόσο το εμβαδό της εγκάρσιας διατομής όσο και η κατανομή του οστίτη ιστού γύρω από τον ουδέτερο άξονα του οστού είναι σημαντικές γεωμετρικές παράμετροι.

Η ροπή αδράνειας της επιφάνειας (areamoment of inertia) είναι ο δείκτης που λαμβάνει υπ' όψιν τους δύο ανωτέρω παράγοντες στην κάμψη του οστού. Αν ο οστίτης ιστός κατανέμεται μακριά του ουδέτερου άξονα (όπου τα μηχανικά φορτία θεωρούνται μηδενικά) ο δείκτης έχει μεγάλες τιμές και το οστό αντιστέκεται αποτελεσματικότερα στην κάμψη .

Ανάλογα επηρεάζει το μήκος του οστού. Όσο μακρύτερο είναι ένα οστό, τόσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος της ροπής κάμψης (bendingmoment) που προκαλείται από την εφαρμογή μιας δύναμης. Για τον λόγο αυτό τα μακρά οστά του κάτω άκρου υποβάλλονται σε μεγάλες ροπές κάμψης και επομένως σε μεγάλα συμπιεστικά και διατακτικά φορτία.

Μελέτες σε οστά έχουν αποδείξει ότι οστά με μεγαλύτερη πυκνότητα είναι ανθεκτικότερα. Έχει αποδειχθεί ότι η αντοχή του οστού στη συμπίεση είναι περίπου ανάλογη με το τετράγωνο της πυκνότητάς του. Μικρή ελάττωση στην οστική πυκνότητα μπορεί να σχετίζεται με μεγάλη ελάττωση της οστικής δύναμης. Κλινικά η χαμηλή οστική πυκνότητα, μετρημένη με τη μέθοδο της διπλής φωτονιακής απορροφουσιομετρίας, έχει συσχετιστεί με μεγάλο κίνδυνο οστεοπορωτικού κατάγματος.

Όταν το οστό φορτίζεται in vivo, η μυϊκή σύσπαση επίσης επηρεάζει το μέγεθος και την κατανομή των φορτίων. Οι Nordslettenetal βρήκαν ότι η μυϊκή σύσπαση στιγμιαία αυξάνει την αντοχή σε κνήμες ποντικών τόσο σε φυσιολογικό όσο και σε οστεοπενικό οστό. Χρησιμοποιώντας εμβιομηχανικό μοντέλο, οι Scott και Winte (1990) μέτρησαν τις καμπτικές δυνάμεις που δρουν στο περιφερικό άκρο της κνήμης κατά τη διάρκεια του τρεξίματος και βρήκαν ότι το συνολικό φορτίο είναι άθροισμα της δύναμης αντίδρασης του εδάφους και της μυϊκής συστολής.

Η μυϊκή δραστηριότητα χρησιμεύει στη μερική εξασθένηση της μεγάλης ροπής κάμψης και στη μείωση των διατακτικών και συμπιεστικών φορτίων που εφαρμόζονται στην κνήμη.

Φαίνεται λοιπόν ότι η δράση των μυών μπορεί να μειώσει αλλά και να αυξήσει το μέγεθος των δυνάμεων που ασκούνται στο οστό.

3.3 Κλινική εικόνα και διάγνωση

Μπορεί να αναφέρεται ένα ιστορικό εντατικής και παρατεταμένης φυσικής δραστηριότητας στην οποία ο ασθενής δεν είχε προσαρμοστεί από πριν με κατάλληλη άσκηση .

Τα κατάγματα κόπωσης παρουσιάζονται αρχικά με ήπιο πόνο εντοπισμένο σε μία περιοχή ή και διάχυτο ο οποίος προκαλείται κατά τη διάρκεια ή και μετά το τέλος της άσκησης. Στην φάση αυτή έχει δημιουργηθεί μία απλή ρωγμή στο οστό. Όταν η ρωγμή μεγαλώσει σε διαστάσεις και επεκταθεί ο πόνος γίνεται περισσότερο έντονος και εντοπισμένος και συνοδεύεται από μείωση της τροχιάς κίνησης των γειτονικών αρθρώσεων, οίδημα (πρήξιμο), μείωση της δύναμης και της απόδοσης και αλλοίωση του τρόπου βάρδισης. Ο πόνος μπορεί να μειωθεί μετά από ανάπαυση λίγων ημερών αλλά επανεμφανίζεται με την έναρξη της καταπόνησης. Εάν δεν αντιμετωπιστούν κατάλληλα τα κατάγματα κόπωσης μπορεί να οδηγήσουν σε πλήρες κάταγμα του οστού στο οποίο έχουν εμφανιστεί. Το κάταγμα αυτό καλείται παθολογικό και χρήζει χειρουργικής θεραπείας. Δεν επιτρέπεται όμως να διαλάβουν κατάγματα κόπωσης και να μην αντιμετωπίζονται κατάλληλα.

Μια συνήθης σειρά εμφάνισης των συμπτωμάτων είναι η ακόλουθη. Στην αρχή εντοπισμένος πόνος μετά από άσκηση, κατόπιν κατά τη διάρκεια άσκησης και τέλος πόνος χωρίς άσκηση. Μερικές φορές ο ασθενής παρουσιάζεται μετά την πάρωση του κατάγματος , αναφέροντας ότι ψηλαφά μια διόγκωση (τον πόρο).

Αθλητές που παρουσιάζουν κατάγματα κόπωσης έχουν τα παρακάτω συμπτώματα:

- Πόνο με τη δραστηριότητα που μειώνεται ή εξαφανίζεται με την ξεκούραση
- Πόνο που εμφανίζεται πρώιμα κατά την προπόνηση και είναι σταθερός στην εμφάνισή του
- Πόνο που αυξάνει με την πάροδο του χρόνου
- Πόνο που επιμένει και μετά την άσκηση

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η εμφάνιση πόνου κατά τη διάρκεια ή και μετά την προπόνηση δεν είναι φυσιολογική. Ο πόνος είναι όψιμο σύμπτωμα όταν έχει ήδη επέλθει σημαντικός τραυματισμός ενός ιστού. Η ανεπαρκής αντιμετώπιση του αιτίου θα οδηγήσει αναπόφευκτα σε μετάπτωση σε χρόνιες καταστάσεις οι οποίες είναι πάντα δυσίατες και χρονοβόρες.

Κατά την κλινική εξέταση ο πόνος είναι συνήθως κατά τα άλλα υγιής. Το πάσχον άκρο μπορεί να είναι οίδηματώδες ή ερυθρό. Μερικές φορές είναι ζεστό και συνήθως είναι επώδυνο. Ο πόνος μπορεί να είναι ψηλαφητός. Η προσπάθεια κάμψης του οστού είναι συνήθως επώδυνη.

3.4 Κλινική διάγνωση

Πολλές παθήσεις όπως η οστεομυελίτιδα, το σκορβούτο και το σύνδρομο κακοποιημένου παιδιού μπορεί να χρειαστεί να διαφοροδιαγνωσθούν από ένα κάταγμα κοπώσεως. Ο μεγάλος κίνδυνος όμως είναι μια λαθεμένη διάγνωση οστεοσαρκώματος. Το σπινθηρογράφημα παρουσιάζει μια αυξημένη πρόσληψη και στις δύο περιπτώσεις και δυστυχώς ακόμη και η βιοψία μπορεί να είναι παραπλανητική.

3.5 Διαγνωστική Προσέγγιση

Η έγκαιρη διάγνωση των καταγμάτων κόπωσης γίνεται από τα κλινικά συμπτώματα και το ιστορικό. Δεν υπάρχει καμία δικαιολογία για την μη έγκαιρη διάγνωση των καταγμάτων κόπωσης. Όταν ένας αθλητής αναφέρει πόνο σε κάποια περιοχή του σώματος που δεν υποχωρεί με την ανάπαυση ή υποτροπιάζει θα πρέπει να εξετάζεται από κάποιον ειδικό που θα αναλάβει την διάγνωση και την αντιμετώπιση. Ο πόνος είναι χαρακτηριστικά αυξημένος κατά την άθληση και μπορεί να επιμένει και μετά το τέλος αυτής. Σε οστά που βρίσκονται σε υποδόρια θέση ο πόνος είναι εντοπισμένος. Σε οστά που βρίσκονται βαθύτερα στο σώμα και καλύπτονται από μύες ο πόνος είναι λιγότερο καλά εντοπισμένος.

Όταν εγερθεί η υποψία η πρώτη εξέταση που θα πρέπει να γίνει είναι η απλή ακτινογραφία της περιοχής που πάσχει. Μόνο στο 15% των περιπτώσεων όμως είναι εμφανής η καταγματική γραμμή στις απλές ακτινογραφίες. Μετά από 2-3 εβδομάδες όμως γίνεται εμφανής η λύση του οστού. Το αμέσως επόμενο διάστημα δημιουργείται γύρω από το οστό πόρος ο οποίος στη συνέχεια οστεοποιείται και το κάταγμα παύει να υπάρχει. Η φυσιολογική διαδικασία επούλωσης διαρκεί 2-3 μήνες διάστημα κατά το οποίο θα πρέπει να προστατεύεται το οστό από την καταπόνηση.

Πρώιμη διάγνωση των καταγμάτων κόπωσης μπορεί να γίνει με την πραγματοποίηση σπινθηρογραφήματος οστών ή καλύτερα με την μαγνητική τομογραφία. Με το σπινθηρογράφημα πραγματοποιείται ενδοφλέβια έγχυση ενός ραδιοφαρμάκου το οποίο συγκεντρώνεται σε όλες τις περιοχές στις οποίες υπάρχει αυξημένη οστεοβλαστική δραστηριότητα. Η δόση της ακτινοβολίας είναι σχετικά μικρή και η εξέταση είναι ασφαλής.

Η οριστική διάγνωση του κατάγματος κόπωσης πραγματοποιείται με την μαγνητική τομογραφία στην οποία αποκαλύπτεται η παρουσία οστικού οιδήματος καθώς και η ύπαρξη της καταγματικής γραμμής. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι αναγκαία η πραγματοποίηση και αξονικής τομογραφίας. Στην μαγνητική τομογραφία παρουσιάζεται χαμηλό σήμα στις ακολουθίες T1 και T2 καθώς και υψηλό σήμα λόγω της συνύπαρξης οιδήματος στον μυελό των οστών. Η καταγματική γραμμή εμφανίζεται να εκτείνεται από τον ένα φλοιό προς τον άλλο κάθετα στον άξονα του οστού. Η μαγνητική είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε οστεοπορωτικούς ασθενείς στους οποίους η πρόσληψη ραδιοφαρμάκου στο σπινθηρογράφημα είναι χαμηλή. Με την μαγνητική τομογραφία είναι επίσης δυνατή η διαφορική διάγνωση μεταξύ κατάγματος και αρθρίτιδας, οστεομυελίτιδας, οστεονέκρωσης και όγκων.

3.6 Διαφορική Διάγνωση

Τα κατάγματα κόπωσης θα πρέπει να διαφοροδιαγνωσθούν από άλλες παθήσεις οι οποίες έχουν διαφορετική θεραπεία και πρόγνωση. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται οι παρακάτω:

- Περιοστίτιδα κνήμης,

- Σύνδρομο διαμερίσματος
- Οστεοειδές οστέωμα
- Χρόνια σκληρυντική οστεομυελίτιδα
- Οστεομαλακία
- Μεταστατικοί όγκοι
- Οστεοσάρκωμα
- Όγκος Ewing

Σε όγκους είναι χαρακτηριστική η κλινική και ακτινολογική εικόνα, ο νυκτερινός ή ο συνεχής πόνος και η γενικότερη καταβολή του οργανισμού.

Η περιοστίτιδα της κνήμης αποτελεί συνήθη αιτία πόνου στην κνήμη σε αθλητές και είναι συχνότερη από τα κατάγματα κόπωσης. Ενοχοποιείται για το 10-15% όλων των τραυματισμών σε δρομείς και για το 60% των περιπτώσεων με πόνο στα κάτω άκρα. Στην περιοστίτιδα παρατηρείται ευαισθησία στο έσω χείλος της κνήμης και οφείλεται σε αποκόλληση ή ερεθισμό του περιostίου που παρεμβάλλεται μεταξύ οστού και μυών και οφείλεται σε σημαντική καταπόνηση των μυών.

Η ευαισθησία σε κατάγματα κόπωσης είναι απολύτως εντοπισμένη σε ένα σημείο ενώ στην περιοστίτιδα εκτείνεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 3 εκ. συνήθως 10-20 εκ.

Στην περιοστίτιδα ο πόνος εμφανίζεται πρώιμα κατά την προπόνηση και στη συνέχεια με την συνέχιση της άσκησης υποχωρεί. Σε όψιμα στάδια ο πόνος είναι μόνιμος και μπορεί να παραμένει και μετά το πέρας της άσκησης. Στα κατάγματα κόπωσης ο πόνος εμφανίζεται στο τέλος της προπόνησης και επιμένει μετά το πέρας αυτής. Ένας ασθενής που πάσχει από

περιστίτιδα μπορεί να πραγματοποιήσει άλμα στο ένα πόδι χωρίς σημαντικά ενοχλήματα σε αντίθεση με κάποιον που πάσχει από κάταγμα κόπωσης της κνήμης.

Πέραν της κλινικής εικόνας η απεικόνιση στο σπινθηρογράφημα είναι απολύτως χαρακτηριστική. Η συγκέντρωση του ραδιοφαρμάκου είναι εντοπισμένη στο κάταγμα κόπωσης και γραμμοειδής στην περιστίτιδα.

Η αντιμετώπιση της περιστίτιδας είναι παρόμοια με αυτή των καταγμάτων κόπωσης αλλά η επάνοδος στην άσκηση αναμένεται να γίνει νωρίτερα, περίπου μετά από 4εβδομάδες. Αρχικά θα πρέπει να διορθωθούν τα αίτια που προκάλεσαν το πρόβλημα και στη συνέχεια να βελτιωθεί η τεχνική, η ελαστικότητα και η δύναμη των μυών της κνήμης. Σε χρόνιες περιπτώσεις ενδείκνυται η χειρουργική επέμβαση που περιλαμβάνει αποκόλληση του περιostίου της κνήμης.

Σημαντικό αίτιο πόνου στην έξω ή στην οπίσθια επιφάνεια της κνήμης αποτελεί το σύνδρομο διαμερίσματος από καταπόνηση. Εμφανίζεται συνήθως σε αθλητές που πραγματοποιούν στερεότυπες κινήσεις όπως είναι οι δρομείς. Ακόμα και υπό φυσιολογικές συνθήκες η άσκηση προκαλεί οίδημα (αύξηση του όγκου) των μυών και αύξηση της πίεσης εντός του διαμερίσματος που περικλείονται.

Η πίεση αυτή υποχωρεί μετά το πέρας της άσκησης και επανέρχεται στα φυσιολογικά επίπεδα. Σε ορισμένες περιπτώσεις η πίεση αυξάνει πέρα από ορισμένα αποδεκτά όρια και το οίδημα των μυών έχει ως αποτέλεσμα την πίεση των αγγείων και των νεύρων της κνήμης οδηγώντας σε σοβαρό πόνο και αδυναμία συνέχισης της άσκησης.

Οι μύες είναι οίδηματώδεις και ευαίσθητοι στην ψηλάφηση ενώ υπάρχει έντονος πόνος ακόμα και σε ηρεμία. Σε ακόμα σοβαρότερες περιπτώσεις η αύξηση της πίεσης είναι τόσο σοβαρή ώστε κινδυνεύει ακόμα και η επιβίωση του σκέλους λόγω της σημαντικής απόφραξης των αρτηριών και των φλεβών.

3.7 Απεικονιστικές μέθοδοι

Η αναγκαιότητα του διαγνωστικού απεικονιστικού ελέγχου με την προϋπόθεση του ενδελεχούς κλινικού ελέγχου αμφισβητείται εφόσον η διάγνωση της πάθησης είναι κυρίως κλινική.

Ωστόσο, ο απλός ακτινολογικός έλεγχος μπορεί να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμος στην ανίχνευση μιας σειράς άλλων παθήσεων που προκαλούν άλγος και μείωση της λειτουργικότητας του κάτω άκρου όπως τα κατάγματα κοπώσεως της κνήμης, οι οστικοί όγκοι και η ασβεστοποίηση των μαλακών ιστών.

Η Υπολογιστική Τομογραφία (CT), συνεισφέρει επίσης στην απεικόνιση βλαβών του φλοιού ενώ η Μαγνητική Τομογραφία (MRI), είναι ένα πολύ χρήσιμο διαγνωστικό εργαλείο για την απεικόνιση των βλαβών των μαλακών ιστών της περιοχής και με αυτό τον τρόπο στη διαφορική διάγνωση του συνδρόμου.



Εικόνα 21. Κάταγμα κοπώσεων του ιερού οστού που αναδεικνύει από τη μαγνητική τομογραφία.

Μια ιδιαίτερα επίσης σημαντική εξέταση με ενισχυμένη διαγνωστική αξία για το MTSS είναι ο σπινθηρογραφικός έλεγχος των οστών με Tc99m, το οποίο αναδεικνύει την αυξημένη δραστηριότητα των οστών κατά μήκος του περιφερικού άκρου του οστού της κνήμης, ενώ σε παρουσία κατάγματος κόπωσης αποκαλύπτει εστίες με υψηλή πρόσληψη ραδιοφαρμάκου ατρακτοειδούς σχήματος.

3.8 Θεραπεία

Τα κατάγματα κόπωσης θα πρέπει να αντιμετωπίζονται ως κανονικά, πλήρη, και σημαντικά κατάγματα. Θεμελιώδης λίθος στην αντιμετώπιση είναι η προφύλαξη και η αποφόρτιση του οστού. Οι φορτίσεις που ασκούνται στο οστό πρέπει να μειωθούν και να προφυλαχθεί κατά την περίοδο πόρωσης.

Η ακριβής θεραπεία εξαρτάται από την βαρύτητα και τη θέση του κατάγματος. Σε γενικές γραμμές η αποφόρτιση του οστού επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση γύψινων ναρθήκων ή καλύτερα ειδικών υποδημάτων. Το διάστημα ακινητοποίησης κυμαίνεται από 6-12 εβδομάδες.

Η βελτίωση της διατροφής και η λήψη ασβεστίου, βιταμίνης D και συμπληρωμάτων διατροφής είναι επιθυμητή αλλά δεν έχει αποδεδειγμένη δραστηριότητα στην ευόδωση της πόρωσης των καταγμάτων σε αθλητές. Η τοπική παγοθεραπεία και η ευόδωση της επούλωσης με ηλεκτρομαγνητικές συσκευές είναι αποτελεσματικά μέσα. Σε επιλεγμένες περιπτώσεις ενδείκνυται η ενδοφλέβια έγχυση αντιοστεοκλαστικώνφαρμάκων, όπως είναι η παμιδρονάτη με τα οποία αποφεύγεται η επέκταση της οστικής λύσης και επιτυγχάνεται ταχύτερη επάνοδος στην δραστηριότητα.

Η πρόγνωση κατά την αντιμετώπιση των διαφόρων καταγμάτων κόπωσης είναι σε γενικές γραμμές καλή με την προϋπόθεση της έγκαιρης διάγνωσης και της σωστής θεραπείας και αποθεραπείας. Επιπλοκές που είναι δυνατό να παρατηρηθούν κατά την αντιμετώπιση διαφόρων καταγμάτων κόπωσης είναι η παρεκτόπιση, η άσηπτη νέκρωση, η ψευδάρθρωση, η πλημμελής πόρωση, η μετατραυματική αρθρίτιδα και η παρουσία αναπηρικού πόνου.

Ορισμένα κατάγματα κόπωσης είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα και θα πρέπει να αντιμετωπίζονται άμεσα χειρουργικά. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι τα κατάγματα κόπωσης που εντοπίζονται στο άνω όριο του αυχένα του μηριαίου οστού (Εικόνα 14). Τα κατάγματα αυτά έχουν την

τάση να παρεκτοπίζονται προκαλώντας πλήρες κάταγμα στον αυχένα του μηριαίου, βλάβη που είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη. Στην περίπτωση αυτών των καταγμάτων κόπωσης θα πρέπει να πραγματοποιείται άμεσα προφυλακτική οστεοσύνθεση του κατάγματος προκειμένου να αποφευχθούν οι επιπλοκές.

Το κάταγμα κόπωσης που δημιουργείται στη διάφυση του 5ου μεταταρσίου αποκαλείται κάταγμα Jones, είναι επίσης επιρρεπές σε παρεκτόπιση και ψευδάρθρωση και θα πρέπει να σταθεροποιείται χειρουργικά.

Τα κατάγματα κόπωσης που δημιουργούνται επίσης στον πρόσθιο φλοιό της κνήμης χρήζουν ειδικής προσοχής γιατί αργούν να πωρωθούν και είναι επιρρεπή σε καθυστερημένη πώρωση ή ψευδάρθρωση.

B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Εισαγωγή

Το σύνδρομο καταπόνησης χαρακτηρίζεται από πόνο και απώλεια της λειτουργικότητας σε ένα τμήμα ή σε μία περιοχή του σώματος και οφείλεται σε συχνή και επαναλαμβανόμενη ή σημαντική καταπόνηση, η οποία υπερβαίνει την αντοχή της συγκεκριμένης περιοχής στη μηχανική φόρτιση.

Η συνεχής καταπόνηση των οστών αλλά και των μυών και των τενόντων προκαλεί ακόμα και υπό φυσιολογικές συνθήκες τραυματισμό ή διαταραχή στην λειτουργία των δομών αυτών. Κατάγματα κόπωσης έχουν περιγραφεί σε διάφορα οστά, όπως είναι η κνήμη, τα μετατόρσια και η πτέρνα. Τα κατάγματα κόπωσης παρουσιάζονται αρχικά με ήπιο πόνο εντοπισμένο σε μία περιοχή ή και διάχυτο ο οποίος προκαλείται κατά τη διάρκεια ή και μετά το τέλος της άσκησης. Τα κατάγματα κοπώσεως κατατάσσονται στους πιο συχνούς τραυματισμούς που συμβαίνουν στους αθλητές. Είναι μια αιτία ανικανότητας, αλλά η ανικανότητα αυτή είναι συνήθως σύντομη. Το κάταγμα κοπώσεως ορίζεται ως ένα τμηματικό ή ολοκληρωμένο κάταγμα οστού που οφείλεται στην ανικανότητα-ανεπάρκεια αυτού να αντεπεξέλθει στην όχι βίαιη φόρτιση που εφαρμόζεται όμως με ρυθμικό και επαναλαμβανόμενο τρόπο. Ο όρος κάταγμα κοπώσεως έχει καθιερωθεί σαν μια κλινική οντότητα που περιλαμβάνει αυτή την διαταραχή που γίνεται μέσω της διαδικασίας αναδιαμόρφωσης αυτού.

Τα κατάγματα κόπωσης μπορούν να ταξινομηθούν σύμφωνα με την ταξινόμηση Kaeding-Miller. Βαθμός I: Υποδεικνύει ασυμπτωματική αντίδραση στρες στην απεικόνιση, Βαθμός II: Υποδηλώνει πόνο χωρίς γραμμή κατάγματος, Βαθμός III: Υποδεικνύει μη

παρεκτοπισμένο κάταγμα, Βαθμός IV: Υποδεικνύει παρεκτοπισμένο κάταγμα (>2mm), ενώ ο βαθμός V: ψευδάρθρωση.

Grade	Pain	Radiographic findings (CT, MRI)
I	—	Imaging evidence of stress FX No fracture line
II	+	Imaging evidence of stress FX No fracture line

Εικόνα 22. Ταξινόμηση καταγμάτων κοπώσεως κατά Kaeding-Miller.

Τα κατάγματα κόπωσης του ιερού παρουσιάζονται συχνότερα με πόνους στη μέση ή στη λεκάνη και χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες: κατάγματα ανεπάρκειας και κατάγματα καταπόνησης.

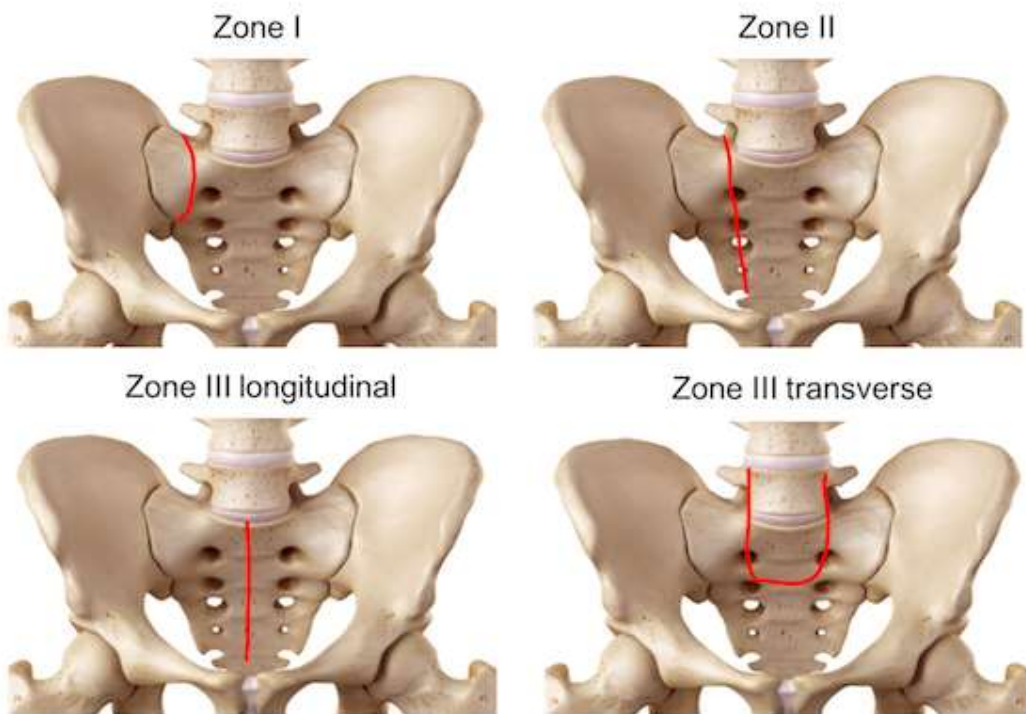
Αυτά διακρίνονται ανάλογα με τον μηχανισμό κάκωσης και ανάλογα με την οστική φυσιολογία. Τα κατάγματα ανεπάρκειας συμβαίνουν σε οστά με μειωμένη οστική πυκνότητα με την εφαρμογή φυσιολογικών δυνάμεων, ενώ τα κατάγματα καταπόνησης συμβαίνουν σε φυσιολογικό οστό με την εφαρμογή επαναλαμβανόμενων τάσεων. Τα κατάγματα ανεπάρκειας είναι τα περισσότερα και παρατηρούνται συνήθως σε ηλικιωμένους ασθενείς, ενώ τα κατάγματα κοπώσεως σε νεαρούς αθλητές.

Τα κατάγματα καταπόνησης ιερού οστού είναι σπάνια, αφού μόνο λίγα έχουν περιγραφεί μέχρι στιγμής και συχνά έχουν γίνει εσφαλμένες διαγνώσεις λόγω κλινικών οντοτήτων με παρόμοια συμπτωματολογία, όπως π.χιερολαγονίτιδα, σπονδυλικά κατάγματα, εκφυλιστική νόσος του δίσκου, τροχανθηρική θυλακίτιδα, σπονδυλολίσθηση, αρθροπάθεια όψεων και καταπονήσεις των μυών της μέσης.

Αυτοί οι τραυματισμοί μπορεί να συμβούν τόσο σε άνδρες όσο και σε γυναίκες αθλητές, καθώς και σε νεοσύλλεκτους στρατιωτικούς, ενώ έχουν συνδεθεί με πληθώρα αθλημάτων δραστηριοτήτων, όπως τρέξιμο μεγάλων αποστάσεων, ποδόσφαιρο, άρση βαρών και μπάντμιντον.

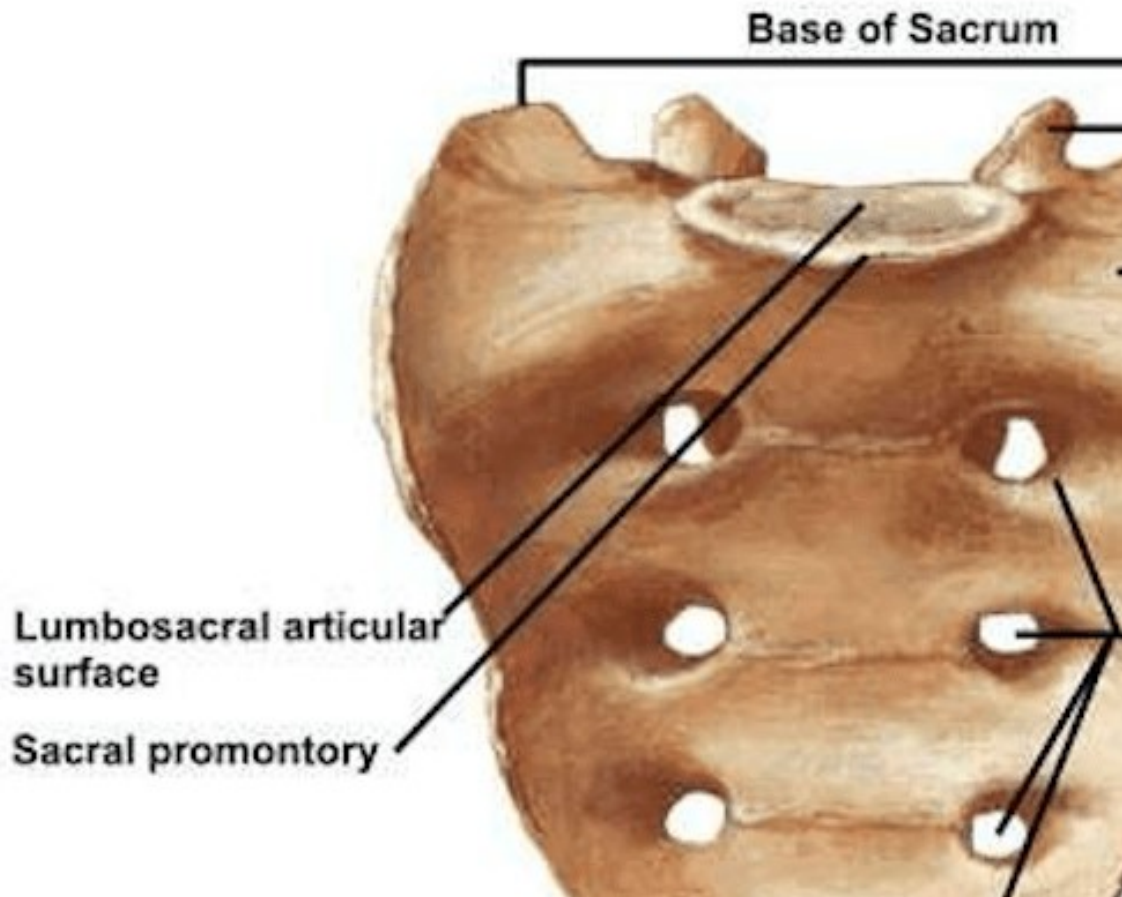
Τα κατάγματα κόπωσης του ιερού οστού ταξινομούνται σύμφωνα με την ταξινόμηση Denisπου χρησιμοποιείται γενικά για τα κατάγματα της συγκεκριμένης ανατομικής περιοχής. Περιγράφονται τρεις ζώνες: τα κατάγματα της Ζώνης I εντοπίζονται στην περιοχή του ala(πτερυγίου) κάθετα επί τα εκτός των ιερών τρημάτων και τον κεντρικό ιερό σωλήνα, τα κατάγματα της Ζώνης II εντοπίζονται στην περιοχή των ιερών τρημάτων και μπορεί να αφορούν το ala, αλλά μπορεί να μην επηρεάζουν τον κεντρικό σωλήνα και τα κατάγματα της

ΖώνηςIII στην περιοχή του κεντρικού ιερού σωλήνα και μπορεί επίσης να εμπλέκουν τα τρήματα ή / και το ala.



Εικόνα 23. Ταξινόμηση καταγμάτων κόπωσης ιερού οστού (Denis).

Το ιερό οστό μεταφέρει φορτία από τη σπονδυλική στήλη στην πύελο, παρέχοντας δύναμη και σταθερότητα στην πύελο και στα κάτω άκρα.



Εικόνα 24. Βασική ανατομία του ιερού οστού.

Η συγκεκριμένη μελέτη παρουσιάζει μια σειρά περιπτώσεων καταγμάτων καταπόνησης ιερού οστού, καθώς και μια πλήρη βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την απεικόνιση και διαχείριση αυτών των καταγμάτων, με στόχο την αύξηση της ευαισθητοποίησης των ιατρών για αυτούς τους τραυματισμούς σε περιπτώσεις οσφυαλγίας ή/και πυελικού πόνου σε νεαρούς δραστήριους ασθενείς, καθώς και της καλύτερης κατανόησης αυτής της κλινικής οντότητας.

2. Μέθοδος

Η παρούσα είναι μια αναδρομική μελέτη παρατήρησης του από προοπτικά συντηρούμενη βάση δεδομένων.

Όλοι οι ενήλικες (>18 ετών) ασθενείς που έλαβαν θεραπεία για ένα κάταγμα καταπόνησης ιερού οστού στο Τμήμα Ορθοπαιδικής και Τραυματολογίας του «Βενιζέλειου» Γενικού Νοσοκομείου Ηρακλείου Κρήτης, από τον Ιανουάριο του 2000 έως τον Ιανουάριο του 2022 καταγράφηκαν στην μελέτη. Κριτήρια αποκλεισμού σε ασθενείς που πάσχουν από κατάγματα ανεπάρκειας του ιερού.

Το «Βενιζέλειο» Γενικό Νοσοκομείο είναι δευτεροβάθμιο νοσοκομείο 600 κλινών στο νησί της Κρήτης. Αντιπροσωπεύει ένα από τα δύο μεγάλα νοσοκομεία αναφοράς όλου του νησιού, που εξυπηρετούν πληθυσμό περίπου 650.000, που είναι κυρίως αγροτικός και σε μικρότερο βαθμό αστικός.

Τα δημογραφικά στοιχεία των ασθενών, η θέση και ο τύπος κατάγματος, ο τύπος αθλητικής δραστηριότητας, η διάρκεια της συμπτωματολογίας πριν από τη διάγνωση, η απεικόνιση, η διαχείριση, η διάρκεια συμπτωματολογίας μετά τη διάγνωση, το ιστορικό προηγούμενων καταγμάτων κόπωσης και η παρακολούθηση αξιολογούνται από τα ιατρικά αρχεία. Το σημείο του κατάγματος ταξινομείται βάση της ανατομικής στο ιερό σώμα και στο πτερύγιο.

Τα κατάγματα ταξινομήθηκαν επιπροσθέτως σύμφωνα με το Kaeding-Miller σύστημα ταξινόμησης. Σύμφωνα με αυτή την ταξινόμηση, Βαθμός I: Υποδεικνύει ασυμπτωματική αντίδραση στρες στην απεικόνιση, Βαθμός II: Υποδηλώνει πόνο χωρίς γραμμή κατάγματος, Βαθμός III: Υποδεικνύει μη παρεκτοπισμένο κάταγμα, Βαθμός IV: Υποδεικνύει παρεκτοπισμένο κάταγμα (>2mm), ενώ ο βαθμός V: ψευδάρθρωση..

Από τις απεικονίστηκες εξετάσεις των ασθενών, τέλος, εξετάστηκε η πιθανότητα εύρεσης ανατομικών παραλλαγών του ιερού οστού, τόσο αριθμητικών όσο και μορφολογικών ή άλλων σπάνιων αταξινόμητων παραλλαγών.

Η παρούσα μελέτη έχει εγκριθεί από τη βιοηθική επιτροπή του «Βενιζέλειου» Γενικού Νοσοκομείου Ηρακλείου, Κρήτης, καθώς και την αντίστοιχη επιτροπή της Ιατρικής Σχολής Αθηνών, ΕΚΠΑ.

3. Αποτελέσματα

Κατά τη διάρκεια αυτής της 23- ετούς περιόδου, συνολικά 17 περιπτώσεις (13 γυναίκες, 76,5% και 4 άνδρες 23.5%) συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη (Πίνακας 1).

Case	Fracture region	Kaeding Miller Classification	Imaging confirming diagnosis	Gender	Age
1	Ala	III	MRI	Female	46
2	Corpus	IV (right), IV (left)- (Bilateral)	CT	Male	40
3	Ala	II (right), II (left)- (Bilateral)	MRI	Female	32
4	Corpus	IV (right), IV (left)- (Bilateral)	MRI	Female	28
5	Ala	II	MRI	Male	24
6	Ala	III (right), III (left)- (Bilateral)	MRI	Female	33
7	Ala	III	MRI	Female	38
8	Ala	III	MRI	Female	26
9	Corpus	II	MRI	Female	22
10	Ala	II	MRI	Female	33
11	Ala	III	Bone Scan	Male	38
12	Ala	II	MRI	Female	42
13	Corpus	II	MRI	Female	48
14	Ala	III	CT	Female	34
15	Ala	II	MRI	Male	22
16	Ala	II	MRI	Female	29
17	Corpus	III	MRI	Female	36

Πίνακας 1. Δημογραφικά Στοιχεία ασθενών, εντόπιση κατάγματος και μέθοδος διάγνωσης.

Επιπρόσθετα παρουσιάζεται η ταξινόμηση Kaeding-Miller.

Η μέση ηλικία του πληθυσμού που μελετήθηκε βρέθηκε να είναι 33,6 έτη [τυπική απόκλιση (SD)=7,87].

Σχετικά με το ιατρικό ιστορικό 3 ασθενείς (17.6% %) είχαν υποφέρει από κατάγματα κόπωσης στο παρελθόν, ένας από κνήμη και δύο από κάταγμα μεταταρσίου(Πίνακας 2).

Case	Type of activity	Duration of symptoms before Diagnosis (weeks)	Treatment	Duration of symptoms after diagnosis (weeks)	History of fatigue Fractures	New fatigue fracture during follow-up	Follow-up (months)
1	Long- Distance Running	8	Rest, Analgesics, Vit D, Calcium	6	-	-	14
2	Jogging	5	Rest- analgesics, Vit D, Calcium	12	-	-	38
3	Tennis	4	Rest, analgesics, Partial weight bearing (Crutches) for 3 weeks	6	-	Metatarsal (3 years after diagnosis of sacral fracture)	62
4	Long-Distance Running	12	Rest, analgesics, Vit D, Calcium, Teriparatide (after 16 weeks due to delayed union)	36	Tibia (6 years ago)	-	30
5	Soccer	8	Rest, Analgesics, Physiotherapy	4	-	-	18
6	Lon- Distance Running	7	Rest, Analgesics, Physiotherapy	5	-	-	74
7	Long- Distance Running	18	Partial weight bearing (Crutches), Rest- analgesics	8	-	Tibia (2 years after diagnosis of sacral fracture)	100
8	Long- Distance Running	6	Partial weight bearing (Crutches), Rest- analgesics	9	Metatarsal (3 years ago)	-	42
9	Long- Distance Running	7	Rest, analgesics, Partial weight bearing (Crutches) for 2 weeks	8	-	-	26
10	Long- Distance Running	9	Rest, analgesics, Partial weight bearing (Crutches) for 4weeks	7	-	-	242
11	Long- Distance Running	7	Rest, analgesics,	6	-	-	208

			Partial weight bearing (Crutches) for 3 weeks, Vit D, Calcium				
12	Jogging	6	Rest, analgesics, Partial weight bearing (Crutches)	6	-		88
13	Long- Distance Running	6	Rest, analgesics, Partial weight bearing (Crutches), Physiotherapy	8	-	-	70
14	Long- Distance Running	8	Rest, analgesics, Partial weight bearing (Crutches), Vit D, Calcium	6	-	-	165
15	Long- Distance Running	2	Rest, analgesics, Partial weight bearing (Crutches), Physiotherapy	6	-	-	6
16	Long- Distance Running	5	Rest, analgesics, Partial weight bearing (Crutches), Vit D, Calcium	4	Metatarsal (2 years ago)	-	138
17	Jogging	3	Rest, analgesics, Partial weight bearing (Crutches)	6	-	-	40

Πίνακας 2. Παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά του δείγματος: Ο τύπος αθλητικής δραστηριότητας, η διάρκεια των συμπτωμάτων πριν τη διάγνωση, το ιστορικό κατάγματος κόπωσης αλλά και κάταγμα κόπωσης μετά τη διάγνωση του κατάγματος του ιερού και το follow-υπτων ασθενών.

Ο μέσος δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ) των ασθενών ήταν 22,9kg/m².

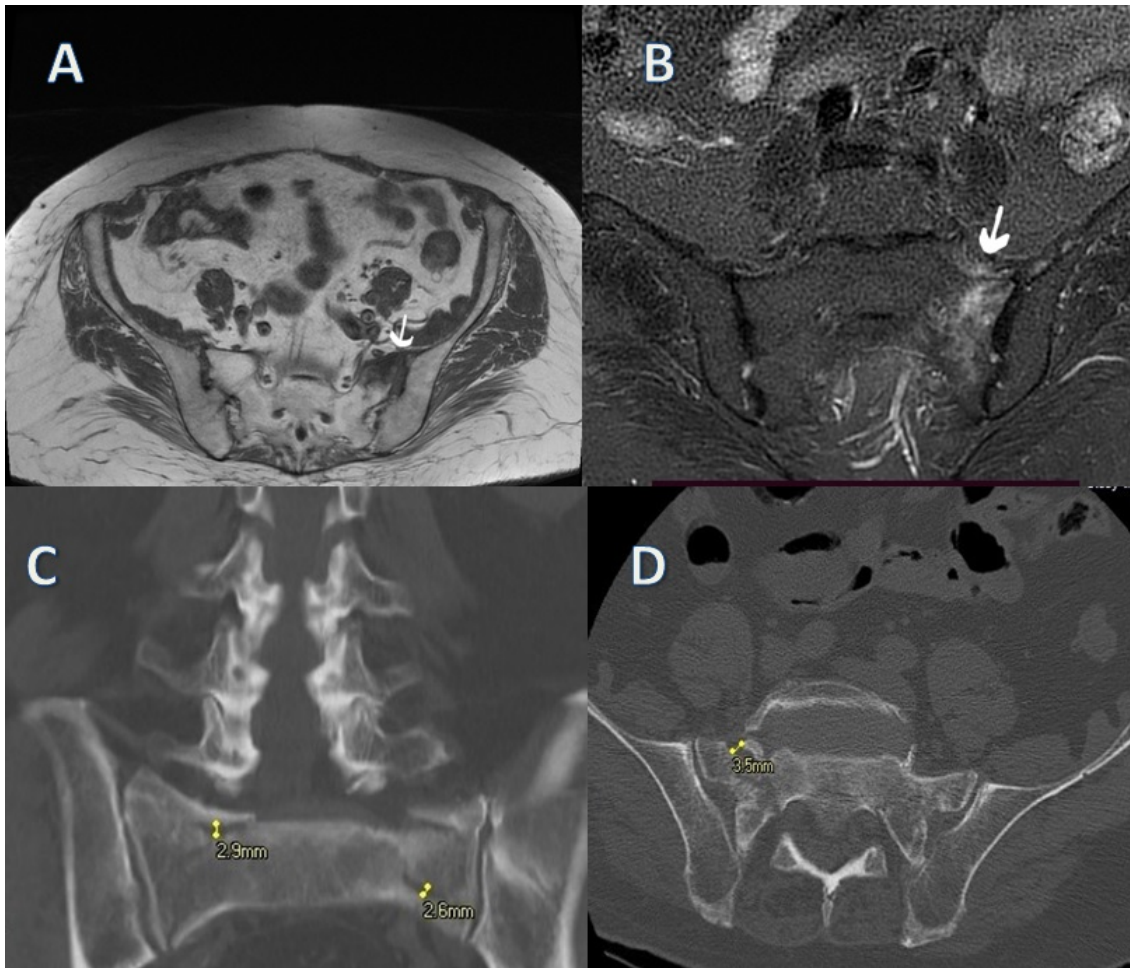
Όσον αφορά το είδος της αθλητικής δραστηριότητας, 12 ασθενείς (70.6%) ασχολούνταν με το τρέξιμο μακρινών αποστάσεων, 3 με το τζόκινγκ (17.7%) 1 με το ποδόσφαιρο και 1 με το τένις (5.9% αντίστοιχα).

Η μέση διάρκεια των συμπτωμάτων πριν από τη διάγνωση βρέθηκε να είναι 7.1 εβδομάδες (SD=3.6), ενώ η μέση διάρκεια των συμπτωμάτων μετά τη διάγνωση ήταν 8.4 εβδομάδες (SD=7.4).

Το κύριο σύμπτωμα ήταν ο πόνος στη μέση στους περισσότερους ασθενείς (13 περιστατικά, 76.5%) και πόνος στο ισχίο στις υπόλοιπες 3 περιπτώσεις (17.6%).

Συνολικά βρέθηκαν 21 κατάγματα, 4 ασθενείς υπέστησαν αμφοτερόπλευρα κατάγματα ιερού οστού (23.5%).

Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων (14 ασθενείς, 82.4%), η διάγνωση τέθηκε με μαγνητική τομογραφία (MRI), ενώ σε 2 περιπτώσεις (11.8%) χρησιμοποιήθηκε η αξονική τομογραφία για την τελική διάγνωση και σε 1 το σπινθηρογράφημα (5.9%).



Εικόνα 25. A: Μαγνητική τομογραφία T1 ακολουθία, εγκάρσιες λήψεις του κατάγματος του ιερού (περίπτωση 1 από τον πίνακα 1). B: Μαγνητική τομογραφία ακολουθία STIR, μετωπιαία λήψη του ίδιου κατάγματος (KaedingMillerclassificationtypeIII). C: Μετωπιαία λήψη αξονικής τομογραφίας που αναδεικνύει αμφοτερόπλευρο κατάγμα (περίπτωση 2 στον πίνακα 1). D: Εγκάρσια λήψη αξονικής τομογραφίας της ίδιας περίπτωσης (KaedingMillerclassificationtypeIV).

Σχετικά με την εντόπιση των καταγμάτων, τα περισσότερα (14 περιπτώσεις, 66.6%) εντοπίστηκαν στην πτέρυγα του ιερού οστού, ενώ τα υπόλοιπα 7 (33.3%) στο σώμα.

Σύμφωνα με την Ταξινόμηση KaedingMiller, 9 κατάγματα (42.9%) χαρακτηρίστηκαν με βαθμό II, 8 (38.1%) με βαθμό III και 4 (19%) με βαθμό IV.

Σε ότι αφορά τις ανατομικές παραλλαγές ανεβρέθησαν 2 περιπτώσεις ασθενών με ιεροποίηση του 5^{ου} οσφυϊκού σπονδύλου και συγκεκριμένα των ασθενών 2 και 15 από τον Πίνακα 1.

Η θεραπεία περιελάμβανε ανάπαυση και αναλγητικά σε όλες τις περιπτώσεις, ενώ βιταμίνη D και ασβέστιο χορηγήθηκαν σε 6 (35.3%) ασθενείς. Η μερική στήριξη του βάρους εφαρμόστηκε σε 12 ασθενείς (70.6%), ενώ 4 (23.5%) υποστηρίχθηκαν με φυσικοθεραπεία.

Σε μία περίπτωση (περίπτωση 4 στον Πίνακα 1) λόγω καθυστερημένης πόρωσης (12 εβδομάδες με επίμονο πόνο), η ασθενής ξεκίνησε τεριπαρατίδη για 24 εβδομάδες, ενώ μετά από αυτή την περίοδο η ασθενής ήταν ασυμπτωματική.

Κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης, δύο ασθενείς (11.8%) υπέστησαν επιπλέον κάταγμα κόπωσης το ένα στο μετατόρσιο και το άλλο στην κνήμη.

4. Συζήτηση

Το 1989 οι Volpinetal. περιέγραψαν τα πρώτα κατάγματα καταπόνησης ιερού οστού σε υγιείς νεοσύλλεκτους στρατιωτικούς. Ακόμα και στις μέρες μας αυτοί οι τραυματισμοί θεωρούνται σχετικά σπάνιοι.

Τα κατάγματα κόπωσης εμφανίζονται στο φυσιολογικό οστό με την εφαρμογή επαναλαμβανόμενων δυνάμεων και έχουν συνδεθεί κυρίως με δρομείς μεγάλων αποστάσεων, καθώς και σε στρατιώτες με τακτικές δραστηριότητες άρσης βαρών.

Μέσα από μια σχολαστική ηλεκτρονική βιβλιογραφική ανασκόπηση των ηλεκτρονικών βάσεων δεδομένων PubMed, Medline και Embase, από τον Ιανουάριο του 2000 έως τον Δεκέμβριο του 2022, αναφέρθηκαν συνολικά 38 κατάγματα καταπόνησης ιερού οστού.

(πίνακας 3)

Author	Year	Fracture side	Fracture-region	Imaging confirming diagnosis	Gender	Age
1.Klossner	2000	Right	Ala	Bone scan, CT	Female	19
2.Lam et al	2001	Right	Wings	Bone scan, MRI	Male	10
3.Johnson et al	2001	Left	Ala and sacroiliac joint	Bone scan, MRI	Female	21
4.Johnson et al	2001	Left	Ala	Bone scan, MRI, CT	Female	20
5.Johnson et al	2001	Left	Ala	CT, MRI	Female	45
6.Johnson et al	2001	Left	Ala and sacroiliac joint	Bone scan, MRI , CT	Female	22
7.Johnson et al	2001	Left	Inferior sacroiliac joint	Bone scan, MRI	Female	41
8.Johnson et al	2001	Right	Superior sacrum	Xrays, Bone scan ,MRI	Female	19
9.Johnson et al	2001	Right	Ala	Bone scan , MRI	Female	20
10.Johnson et al	2001	Left	Ala and sacroiliac joint	Bone scan , MRI ,CT	Female	21
11.Delvaux et al	2001	Left	Ala	Bone scan , CT	Male	28
12.Shah et al	2002	Left	Ala	MRI	Female	16
13.Slipman et	2003	Left	Ala	MRI	Female	20

al						
14.Silva et al	2006	Right	Ala	MRI	Male	46
15.Haun et al	2007	Left	Ala	Bone scan, MRI, CT	Female	26
16.Fredericson et al	2007	Right	Ala	MRI	Female	21
17.Fredericson et al	2007	Right	Ala	MRI	Female	18
18.Knobloch et al	2007	Right	Massa lateralis	MRI	Female	22
19.Rodrigues et al	2009	Right	Ala	MRI, Bone scan	Female	34
20.Hameed et al	2011	Right	Ala	MRI	Female	43
21.Kahanov et al	2011	Right	Ala	MRI	Male	23
22.Battaglia et al	2012	Right	Supero-medial ilium and sacroiliac joint	MRI	Female	58
23.Tzoanos et al	2013	Right	Ala	MRI	Male	38
24.Kendall et al	2013	Right	Sacroiliac joint	MRI	Male	25
25.Marchinkow et al	2014	Bilateral	Ala	CT, MRI	Male	20
26.Bednar et al	2015	Right	Ala	MRI	Female	26
27.Takahashi et al	2016	Left	Ala	MRI	Male	18
28.Burgess et al	2017	Left	Ala	CT, Bone scan	Male	19
29.Yuasa et al	2017	Left	Ala	MRI	Female	16
30. Baillieul et al	2017	Bilateral	Ala	CT, MRI	Male	36
31. Vajapey et al	2019	Right	Ala	MRI	Female	16
32. Vajapey et al	2019	Left	Ala	MRI	Female	21
33. Vajapey et al	2019	Left	Ala	MRI	Female	22
34. Vajapey et al	2019	Right	Ala	MRI	Male	21
35. Vajapey et al	2019	Left	Ala	MRI	Male	53
36. Kavucku et al	2020	Left	Ala	MRI	Female	42
37. Nomura et al	2020	Left	Ala	MRI	Female	11
38. Ficek et al	2020	Right	Ala	MRI	Female	17

Πίνακας 3. Τα χαρακτηριστικά των 38 αναφερόμενων στην βιβλιογραφία, περιπτώσεων κατάγματος κόπωσης του ιερού οστού την περίοδο 2000-2022

Η μέση ηλικία αυτών των περιπτώσεων ήταν 26.2 ετών (SD=11.7), ενώ η πλειοψηφία αυτών των τραυματισμών αφορούσαν γυναίκες (26 από τις 38 περιπτώσεις, 68.4%).

Ο χρόνος μεταξύ της έναρξης της συμπτωματολογίας και της διάγνωσης κυμαινόταν μεταξύ 0.5 και 104 εβδομάδων, με μέση τιμή χρόνου τις 13.7 εβδομάδες (SD=26.6), ενώ η μέση διάρκεια συμπτωμάτων μετά τη διάγνωση ήταν 19.3 εβδομάδες (SD=15.6).

Author	Type of activity	Duration of symptoms before Diagnosis (Weeks)	Treatment	Duration of symptoms after diagnosis (Weeks)	History of stress Fractures
1.Klossner	Long distance running	5	Rest	4	None
2.Lam et al	School physical education course	2	Bed rest- analgesics	1	None
3.Johnson et al	Soccer	2	Non-weight bearing, calcium, estrogen supplementation	48	Metatarsal, tibia (bilateral)- 12 months ago
4.Johnson et al	Basketball	5.5	Rest	36	None
5.Johnson et al	Running	6	Rest, Calcium, calcitonin, Vit D	56	None
6.Johnson et al	Cross country running	0.5	Non-weight bearing	36	None
7.Johnson et al	Jogging	20	Rest	20	None
8.Johnson et al	Jogging	26	Rest	52	None
9.Johnson et al	Cross country running	2	Rest, diet consultation	20	Tibia (2 times), Femur- 6 months ago
10.Johnson et al	Cross country running	2	Partial weight-bearing, diet counselling	40	Femur (2 times)- 2 and 4 years ago
11.Delvaux et al	Long distance running	1	Rest	12	None
12.Shah et al	Volleyball	4	Rest- analgesics	4	None
13.Slipman et al	Hockey	4	Rest, analgesics (NSAIDs)	10	None
14.Silva et al	Tennis	4	Rest	6	None
15.Haun et al	Long distance running	-	Rest	-	None
16.Fredericson et al	Cross country running	-	Rest, estrogen supplementation	16	None
17.Fredericson et al	Running	-	Rest	20	None
18.Knobloch et al	Long distance running	2	Rest	8	None
19.Rodrigues et al	Long distance running	-	Rest	36	None
20.Hameed et al	Running	2	Rest, no-weight bearing ,calcium,Vit D	16	None

21.Kahanov et al	Cross country running	4	Rest, calcium, Vit D	16	None
22.Battaglia et al	Long distance running	4	Rest, analgesics (NSAIDs)	4	None
23.Tzoanos et al	Soccer	4	Rest, analgesics, Physiotherapy	12	None
24.Kendall et al	Weightlifting	52	Rest	12	None
25.Marchinkow et al	Sprinting and throwing (javelin)	104	Rest, analgesics (NSAIDs)	20	None
26.Bednar et al	Horse Riding	8	Rest, analgesics (NSAIDs)	6	None
27.Takahashi et al	Rugby	7	Rest	12	None
28.Burgess et al	Military training	2	-	-	None
29.Yuasa et al	Badminton	4	Rest	12	None
30. Baillieul et al	Running	104	Rest, teriparatide	24	None
31. Vajapey et al	Running	8	Rest, analgesics Vit D, calcium	24	Tibia (bilateral)
32. Vajapey et al	Running	16	Rest, analgesics, Partial weight-bearing, physiotherapy, Vit-D, Teriparatide (4 months after diagnosis due to delayed-union)	48	None
33. Vajapey et al	Running	2	Rest, Vit-D, calcium	4	Tibia (bilateral, Metatarsal)
34. Vajapey et al	Running	0.5	Rest, Partial weight-bearing, Vit D	2	Superior pubic rami (bilateral)
35. Vajapey et al	Distance running (marathon)	2	-	-	None
36. Kavucku et al	Golf	2	Rest, analgesics (NSAIDs), Physiotherapy	16	None
37. Nomura et al	Running	0.5	Rest, partial weight-bearing	4	None
38. Ficek et al	Tennis	6	Rest	-	None

Πίνακας 4. Περαιτέρω χαρακτηριστικά των αναφερόμενων στη βιβλιογραφία καταγμάτων κοπώσεως του ιερού οστού (τύπος σχετιζόμενης αθλητικής δραστηριότητας, θεραπεία και παρακολούθηση)

Το τρέξιμο, συμπεριλαμβανομένου του τρεξίματος μεγάλων αποστάσεων και τρεξίματος αντοχής, ήταν οι κύριες δραστηριότητες που σχετίζονται με τα κατάγματα καταπόνησης του

ιερού (21 περιπτώσεις, 55,3%), ενώ ιστορικό κατάγματος κόπωσης αναφέρθηκε σε 6 περιπτώσεις ή 15,8%.

Το γυναικείο φύλο, η νεαρή ηλικία, καθώς και ο τύπος δραστηριότητας (τρέξιμο μεγάλων αποστάσεων) φαίνεται να σχετίζεται με υψηλότερο κίνδυνο καταγμάτων κόπωσης ιερού οστού. Λεπτομέρειες σχετικά με την περιοχή του κατάγματος, απεικόνιση που επιβεβαιώνει τη διάγνωση, καθώς και η θεραπεία μπορούν να φανούν λεπτομερώς στον Πίνακα 4.

Η παρούσα 23-ετής αναδρομική μελέτη αξιολόγησε το χαρακτηριστικά ασθενών που πάσχουν από κατάγματα καταπόνησης ιερού οστού, που έλαβαν θεραπεία στο Ορθοπαιδικό Τμήμα του «Βενιζελείου» Γενικό Νοσοκομείο Κρήτης, Ελλάδα.

Η πλειοψηφία των ασθενών ήταν γυναίκες (13 γυναίκες, 76,5%), ενώ το τρέξιμο καταγράφηκε ως η κύρια αιτιολογική αθλητική δραστηριότητα (12 ασθενείς, 70,6%). Σημειώνεται ότι δεν καταγράφηκαν ασθενείς κάτω των 18 ετών σε αυτή τη μελέτη. Ωστόσο, κατάγματα καταπόνησης ιερού οστού μπορεί να παρατηρηθούν επίσης σε εφήβους. Έχει τεκμηριωθεί ότι πόνος στην οσφύ σε αναπτυσσόμενους αθλητές, περιλαμβάνει κατάγματα καταπόνησης ιερού οστού στη διαφορική διάγνωση, με συχνότητα περίπου 1,5%.

Ο μεγαλύτερος επιπολασμός αυτών των τραυματισμών στο γυναικείο φύλο, έχει ήδη περιγραφεί. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η γυναικεία αθλητική τριάδα, συμπεριλαμβανομένης της αμηνόρροιας, της διαταραγμένης διατροφής και της οστεοπενίας θα πρέπει να αποκλείονται.

Η αυξημένη ένταση της προπόνησης σε νεαρούς ενήλικες, καθώς και η ελλιπής διατροφή, συμπεριλαμβανομένου του υποσιτισμού, της χαμηλής πρόσληψης θερμίδων ή βιταμινών είναι επίσης παράγοντες κινδύνου για ένα κάταγμα καταπόνησης ιερού οστού.

Στην παρούσα μελέτη, αν και οι περισσότεροι ασθενείς ήταν γυναίκες (76,5%), καμία περίπτωση αμηνόρροιας δεν καταγράφηκε.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στην παρούσα μελέτη η μέση διάρκεια των συμπτωμάτων πριν από τη διάγνωση ήταν 7.1εβδομάδες, ενώ σύμφωνα με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση βρέθηκε ότι αυτό το χρονικό διάστημα είναι 13.7 εβδομάδες, που κυμαίνεται μεταξύ 0.5 και 104 εβδομάδες.

Τα κατάγματα καταπόνησης ιερού οστού έχουν μια ύπουλη κλινική εικόνα, με πόνο στην οσφυϊκή, πυελική ή βουβωνική χώρα, χωρίς ιστορικό τραύματος. Συνοδά νευρολογικά συμπτώματα, όπως ριζοπάθεια, μυελοπάθεια, μπορεί να παρουσιαστούν καθώς και παραισθησία και δυσλειτουργία του σφιγκτήρα σε περιπτώσεις προσβολής του ιερού σώματος και μπορεί να οδηγηθεί κάποιος σε λανθασμένη διάγνωση, δεδομένου ότι πολλές κλινικές οντότητες εμφανίζονται με παρόμοια σημεία και συμπτώματα.

Κατά την φυσική εξέταση μπορεί να αποκαλυφθεί ευαισθησία του ιερού οστού, ενώ τα τεστ Gaenslen και κάμψη-απαγωγή-εξωτερική περιστροφή (FABER) μπορεί να είναι θετικά. Στην παρούσα σειρά περιπτώσεων, το κύριο σύμπτωμα ήταν η οσφυαλγία στην πλειονότητα των περιπτώσεων (13 περιστατικά, 76.5%).

Η ευαισθητοποίηση του ιατρού πρέπει να είναι υψηλή σε περιπτώσεις ασθενών με συμμετοχή σε αθλήματα για τραυματισμούς κόπωσης, με σκοπό την ελαχιστοποίηση του χρόνου μεταξύ της εμφάνισης των συμπτωμάτων και της διάγνωσης.

Στη διαφορική διάγνωση ενός ασθενούς με πόνο στο ιερό οστό συμπεριλαμβάνονται:

1. Τραυματισμός ή καταπόνηση των μυών της πέριξ περιοχής όπως ο μέγας γλουτιαίος
2. Τραυματισμός συνδέσμων της περιοχής, όπως ιερολαγόνιοι, λαγονοοσφυϊκοί
3. Φλεγμονώδεις καταστάσεις, όπως ιερολαγονίτιδα,
4. Σπονδυλόλυση
5. Κλινικές οντότητες που παρουσιάζονται σε αθλητικές δραστηριότητες, όπως μηροκοτυλαία πρόσκρουση, αθλητική κήλη ή πουβαλγία μετά από καταπόνηση ή ρήξη

οποιοδήποτε μαλακού ιστού (μύες, τένοντες, σύνδεσμοι) στην κάτω κοιλιακή χώρα ή στη βουβωνική περιοχή.

Λεπτομερής λήψη ιστορικού καθώς και κλινικής εξέτασης αποτελούν το κλειδί για τη σωστή διάγνωση περιστατικών με κατάγματα καταπόνησης ιερού οστού. Στην παρούσα μελέτη τρεις ασθενείς υπέφεραν από προηγούμενο κάταγμα καταπόνησης (17,6%), ενώ άλλοι δύο υπέφεραν από μελλοντικό κάταγμα κατά τη διάρκεια του follow-up (11,7%).

Από την βιβλιογραφική ανασκόπηση, το 16% είχαν υποστεί κάταγμα κόπωσης στο παρελθόν. Φαίνεται λοιπόν, ότι ένα κάταγμα κοπώσεως σε οποιαδήποτε περιοχή αποτελεί προδιαθεσικό παράγοντα για τέτοιους τραυματισμούς στο μέλλον και αυτές οι πληροφορίες θα πρέπει να αξιολογούνται κατά την αρχική εκτίμηση των ασθενών.

Στην παρούσα μελέτη, οι περισσότερες περιπτώσεις διαγνώστηκαν μέσω μαγνητικής τομογραφίας, ενώ σε δύο περιπτώσεις η διάγνωση έγινε μέσω αξονικής τομογραφίας και σε μία μέσω του σπινθηρογράφηματος. Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση φάνηκε ότι χρησιμοποιήθηκαν πολλαπλές απεικονιστικές μέθοδοι, για τη διάγνωση αυτών των περιστατικών. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων η μαγνητική τομογραφία παρείχε επαρκείς πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά του κατάγματος. Έγινε μαγνητική τομογραφία, μόνη της ή σε συνδυασμό με άλλες απεικονίσεις, σε 35 από τις περιπτώσεις που αναφέρονται στη βιβλιογραφία (92,1%), ενώ σπινθηρογράφημα οστών σε 13 (34%) και αξονική τομογραφία σε 10 (26%).

Φαίνεται ότι η προτιμώμενη τεχνική απεικόνισης είναι η μαγνητική τομογραφία. Οι T1 ακολουθίες ανιχνεύουν τα κατάγματα καταπόνησης ως γραμμές χαμηλής έντασης σήματος που περιβάλλονται από οίδημα, ενώ στις ακολουθίες T2 εμφανίζονται ως γραμμές υψηλής έντασης σήματος. Οι ακολουθίες STIR φαίνεται να είναι ακόμη πιο ευαίσθητες

αποκαλύπτοντας το κατάγμα. Επιπλέον, η μαγνητική τομογραφία δεν έχει περιορισμούς σε περιπτώσεις εγκυμοσύνης ή γαλουχίας.

Ωστόσο, και άλλες τεχνικές απεικόνισης μπορεί να είναι χρήσιμες για τέτοιες περιπτώσεις, συμπεριλαμβανομένων της απλής ακτινογραφίας, της αξονικής τομογραφίας και του σπινθηρογραφήματος των οστών.

Οι απλές ακτινογραφίες αντιπροσωπεύουν μια μέθοδο απεικόνισης που συνήθως αποτυγχάνει να αναδείξει τα κατάγματα καταπόνησης ιερού οστού. Παρ' όλα αυτά, ηπρόσθιο-οπίσθια λήψη, καθώς και πλάγιες λήψεις της λεκάνης, του ιερού οστού και της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης μπορεί να ανιχνεύσουν πλήρη κατάγματα, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις το κατάγμα είναι εμφανές αργότερα.

Το σπινθηρογράφημα οστών με T99m είναι μια ευαίσθητη μέθοδος ανάδειξης καταγμάτων. Το κύριο μειονέκτημα, εκτός από τη χαμηλή ειδικότητα, είναι ότι λόγω του ότι οι ιερολαγόνιες αρθρώσεις έχουν υψηλή πρόσληψη διφωσφονικού μεθυλενίου μεδρονάτης, αμφοτερόπλευρα κατάγματα ιερού δεν μπορούν εύκολα να διαγνωστούν.

Η αξονική τομογραφία (CT) είναι μια έγκυρη απεικονιστική τεχνική για την ανίχνευση ενός κατάγματος καταπόνησης ιερού οστού, καθώς είναι τόσο ευαίσθητη όσο και ειδική εξέταση. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με τη μαγνητική τομογραφία (MRI) για τον αποκλεισμό κακοήθειας και πιθανής φλεγμονής.

Σε ότι αφορά τις ανατομικές παραλλαγές βρέθηκαν 2 ιεροποιήσεις του 5^{ου} οσφυϊκού σπονδύλου σε ποσοστό 11,76%, χωρίς να μπορεί να γίνει σημαντική συσχέτιση με την συγκεκριμένη παθολογία που εξετάζεται σε αυτή τη μελέτη, λόγω του μικρού αριθμού δείγματος εξαιτίας της σπανιότητας των καταγμάτων κοπώσεως ιερού οστού.

Όσον αφορά τη θεραπεία των καταγμάτων καταπόνησης ιερού οστού, προτείνεται παύση υψηλής έντασης δραστηριοτήτων για τουλάχιστον 6 εβδομάδες. Σε όλα τα παρουσιαζόμενα περιστατικά είχε συστηθεί ξεκούραση, ενώ σε ορισμένους ασθενείς εφαρμόστηκε η χρήση

πατερίτσας και προστατευόμενη φόρτιση. Επιπλέον, χορηγήθηκαν βιταμίνη D και ασβέστιο σε 6 (35.3%) περιπτώσεις. Η ανάγκη και οι δόσεις των συμπληρωμάτων ποικίλλουν ανάλογα με τη διατροφή του αθλητή και την εποχή του χρόνου.

Όλοι οι ασθενείς που παρουσιάστηκαν έλαβαν αναλγητικά, χωρίς όμως τη χρήση μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων, ενώ δύο από αυτούς υποστηρίχθηκαν με φυσιοθεραπεία. Η αποφυγή των αντιφλεγμονωδών φαρμάκων μπορεί να εξεταστεί με δεδομένη την καθυστέρηση της επούλωσης των οστών, ενώ η φυσιοθεραπεία ωφελεί στην ενδυνάμωση του πυρήνα και οι διατάσεις στο εύρος της κίνησης του αθλητή και την ελαχιστοποίηση της ανάγκης για επανεκπαίδευση κατά την επιστροφή στον αθλητισμό.

Αξίζει να σημειωθεί ότι σε μία περίπτωση παρουσιάστηκε καθυστέρηση στην πόρωση του κατάγματος (περίπτωση 4 στον Πίνακα 1). Ο ασθενής ξεκίνησε τεριπαρατίδη για 24 εβδομάδες, έχοντας επιτυχή πόρωση του κατάγματος. Από τις περιπτώσεις που εξετάστηκαν στην βιβλιογραφική ανασκόπηση, την ίδια θεραπεία έλαβαν επίσης δύο ασθενείς με καθυστερημένη πόρωση (περιπτώσεις 30 και 32 από τον Πίνακα 4). Φαίνεται λοιπόν, ότι η τεριπαρατίδη θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε τέτοιες περιπτώσεις.

Αν και η χειρουργική αντιμετώπιση αυτών των τραυματισμών δεν θεωρείται η πρώτη γραμμή διαχείρισης, συνιστάται σε περιπτώσεις νευρολογικού ελλείμματος, αστάθειας και σοβαρού κατάγματος του ιερού οστού με διαταραχές ευθυγράμμισης. Η χειρουργική διαχείριση περιλαμβάνει εσωτερική οστεοσύνθεση και καθήλωση. Καμία από τις υποθέσεις που παρουσιάστηκαν ή εξετάστηκαν από τα κατάγματα ιερού οστού δεν υποβλήθηκε σε χειρουργική θεραπεία.

Η παρούσα μελέτη έχει ορισμένους περιορισμούς. Είναι μια αναδρομική μελέτη και το δείγμα είναι σχετικά μικρό, προερχόμενο από ένα μόνο κέντρο. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη την υπάρχουσα βιβλιογραφία, αντιπροσωπεύει τη μεγαλύτερη σειρά, ενώ παρέχει μια

διεξοδική βιβλιογραφική ανασκόπηση με όλες τις αναφερόμενες περιπτώσεις καταγμάτων καταπόνησης ιερού οστού.

5. Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, τα κατάγματα καταπόνησης ιερού οστού αντιπροσωπεύουν συχνά μια κλινική οντότητα λανθασμένης διάγνωσης. Ως εκ τούτου, η διαφορική διάγνωση για ένα χρόνιο άλγος στην οσφυ ή στο οπίσθιο ισχίο σε νεαρούς ασθενείς που εμπλέκονται με τον αθλητισμό, ειδικά σε γυναίκες δρομείς, θα πρέπει να περιλαμβάνει το κάταγμα κόπωσης ιερού οστού. Ιστορικό άλλων τραυματισμών κόπωσης φαίνεται να είναι προδιαθεσικός παράγοντας. Είναι υψίστης σημασίας να ζητηθεί νωρίς προηγμένη απεικόνιση, συμπεριλαμβανομένης της μαγνητικής τομογραφίας, ούτως ώστε να αναγνωρισθεί ένα κάταγμα κοπώσεως του ιερού οστού και να προληφθεί πιθανή επιδείνωση της κάκωσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Akhtar J, Madhukar K, Fatima N, et al. A morphometric study of complete agenesis of dorsal wall in human sacrum, Indian J Applied Res (IJAR). 2015; 5: 449-451.
2. Baillieul S, Guinot M, Dubois C, Prunier A, Mahler F, Gaudin P. Set the pace of bone healing - Treatment of a bilateral sacral stress fracture using teriparatide in a long-distance runner. Joint Bone Spine 2017;84:499- 500.
3. Battaglia M, Guaraldi F, Vannini F, Vanel D, Giannini S. Unusual supero-medial iliac fatigue stress fracture. Skeletal Radiol2012;41:103-6.
4. Bednar DA, Almansoori K. Sacral Stress Fracture Mimicking Lumbar Radiculopathy in a Mounted Police Officer: Case Report and Literature Review. Global Spine J 2015;5:e69-73.
5. Boissonnault WG, Thein-Nissenbaum JM. Differential diagnosis of a sacral stress fracture. J Orthop Sports Phys Ther 2002;32:613-21
6. Burgess MD, Johnston MJ, Silverman ED. Sacral Fatigue Fracture in a Military Recruit. Clin Nucl Med 2017; 42:e319-321.
7. Cheng JS, Song JK. Anatomy of the sacrum. Neurosurg Focus. 2003 ;15:E3
8. Delvaux K, Lysens R. Lumbosacral pain in an athlete. Am J Phys Med Rehabil2001;80:388-91.
9. Dutton RA. Stress Fractures of the Hip and Pelvis. Clin Sports Med 2021;40(2):363-374.
10. Esses SI, Botsford DJ, Huler RJ, Rauschnig W. Surgical anatomy of the sacrum. A guide for rational screw fixation. Spine (Phila Pa 1976). 1991;16(6 Suppl):S283-8.

11. Ficek K, Cyganik P, Rajca J, Racut A, Kiełtyka A, Grzywocz J, Hajduk G. Stress fractures in uncommon location: Six case reports and review of the literature. *World J Clin Cases* 2020;8:4135-4150.
12. Frank H. Netter MD, *Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science)*, 7th edition.
13. Fredericson M, Moore W, Biswal S. Sacral stress fractures: magnetic resonance imaging not always definitive for early stage injuries: a report of 2 cases. *Am J Sports Med* 2007;35:835-9.
14. Hameed F, McInnis KC. Sacral stress fracture causing radiculopathy in a female runner: a case report. *PM R* 2011;3:489-91.
15. Haun DW, Kettner NW, Yochum TR, Green RL. Sacral fatigue fracture in a female runner: a case report. *J Manipulative Physiol Ther* 2007;30:228-33.
16. Hearn DW, Humphrey DW. Stress Fracture of the Sacrum. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015;45:965
17. Hsieh CY, Vanderford JD, Moreau SR, et al. Lumbosacral transitional segments: classification, prevalence, and effect on disk height. *J Manipulative Physiol Ther.* 2000;23:483-489
18. Johnson AW, Weiss CB Jr, Stento K, Wheeler DL. Stress fractures of the sacrum. An atypical cause of low back pain in the female athlete. *Am J Sports Med* 2001;29:498-508.
19. Kahanov L, Eberman L, Alvey T, True J, Yeargin B. Sacral stress fracture in a distance runner. *J Am Osteopath Assoc* 2011;111:585-91.
20. Kavukcu E, Akdeniz M. Sacral stress fracture in an amateur golf player: a case report and literature review. *Phys Sportsmed* 2020;48:480-484.
21. Keith L. Moore, *Κλινική Ανατομία I, Εκδόσεις Πασχαλίδης.*

22. Kendall J, Eckner JT. Sacral stress fracture in a young healthy athlete. *Am J Phys Med Rehabil.* 2013;92:1120.
23. Klossner D. Sacral stress fracture in a female collegiate distance runner: a case report. *J Athl Train* 2000;35:453-7.
24. Knobloch K, Schreibmueller L, Jagodzinski M, Zeichen J, Krettek C. Rapid rehabilitation programme following sacral stress fracture in a long-distance running female athlete. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127:809-13.
25. Koutserimpas C, Ioannidis A, Konstantinidis MK, Makris MC, Antonakopoulos F, Mazarakis A, Papagelopoulos PJ, Vlasis K, Konstantinidis MK. Insights in clinical examination and diagnosis of Athletic Pubalgia. *G Chir*2020;41:131-135.
26. Koutserimpas C, Vlasis K, Makris MC, Ioannidis A, Konstantinidis MK, Antonakopoulos F, Athanasopoulos P, Mazarakis A, Papagelopoulos PJ, Konstantinidis KM. Operative treatment of athletic pubalgia in competitive athletes: a retrospective study. *J Sports Med Phys Fitness* 2020;60:758-763.
27. Lam KS, Moulton A. Stress fracture of the sacrum in a child. *Ann Rheum Dis* 2001;60:87-8.
28. Longhino V, Bonora C, Sansone V. The management of sacral stress fractures: current concepts. *Clin Cases Miner Bone Metab*2011;8:19-23.
29. Marchinkow A, Mallinson PI, Coupal T, Lloyd-Smith DR, Munk PL, Ouellette HA. Sacral stress fractures in a sprint and throw athlete--a case report. *Curr Sports Med Rep.* 2014;13:297-8.
30. Marty C, Boisaubert B, Descamps H, Montigny JP, Hecquet J, Legaye J, Duval-Beaupère G. The sagittal anatomy of the sacrum among young adults, infants, and spondylolisthesis patients. *Eur Spine J.* 2002;11:119-25.

31. Matcuk GR Jr, Mahanty SR, Skalski MR, Patel DB, White EA, Gottsegen CJ. Stress fractures: pathophysiology, clinical presentation, imaging features, and treatment options. *Emerg Radiol* 2016;23:365-75.
32. Memetoğlu OG, Ozkan FU, Boy NS, Aktas I, Kulcu DG, Taraktas A. Sacroiliitis or insufficiency fracture? *Osteoporos Int* 2016;27:1265-1268
33. Miller AN, Routt ML Jr. Variations in sacral morphology and implications for iliosacral screw fixation. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012;20:8-16.
34. Nagar SK. A study of sacral hiatus in dry human sacra. *J Anat Soc India*. 2004;53:18-21.
35. Nasr AY. Clinical relevance of conus medullaris and dural sac termination level with special reference to sacral hiatus apex: anatomical and MRI radiologic study. *Anat Sci Int*. 2017;92:456-467.
36. Nastoulis E, Karakasi MV, Pavlidis P, Thomaidis V, Fiska A. Anatomy and clinical significance of sacral variations: a systematic review. *Folia Morphol (Warsz)*. 2019;78:651-667.
37. Nastoulis E, Tsiptsios D, Chloropoulou P, Karapepera V, Thomaidis V, Pavlidis P, Fiska A. Morphological and morphometric features of sacral hiatus and its clinical significance in caudal epidural anesthesia. *Folia Morphol (Warsz)*. 2022 Sep 27.
38. Navas A, Kassarian A. Bone marrow changes in stress injuries. *Semin Musculoskelet Radiol* 2011;15:183-97
39. Nomura H, Nomura S. Sacral fatigue fracture in a young girl with no history of trauma or reported athletic activity: a case report. *AME Case Rep* 2020;4:27.
40. Osunwoke EA, Oladipo GS, Alison TA, et al. A study of sacral hiatus in dry human sacra in Southern Nigeria. *J Biol Agriculture Healthcare (JBAH)*. 2014;4:43-48.

41. Pentecost RL, Murray RA, Brindley HH. Fatigue, insufficiency and pathologic fractures. *JAMA* 1964; 187: 111-114.
42. Roberts, S.M., and Vogt, E.C.: Pseudofracture of Tibia, *J Bone Joint Surg* 1939;21:891-901
43. Rodrigues LM, Ueno FH, Valesin Filho ES, Fujiki EN, Milani C. Sacral stress fracture in a runner: a case report. *Clinics (Sao Paulo)* 2009;64:1127-9.
44. Romanes GJ. *Unninghams Textbook of Anatomy, Twelfth Ed.* Oxford University Press 1981: 98-102.
45. Sachdeva K, Singla R, Kalsey G, et al. Role of sacrum in sexual dimorphism: a morphometric study. *J Indian Acad Forensic Med.* 2011; 33.
46. Sekiguchi M, Yabuki S, Satoh K, et al. an anatomic study of the sacral hiatus: a basis for successful caudal epidural block. *Clin J Pain.* 2004;20:51-54
47. Senoglu N, Senoglu M, Oksuz H, et al. Landmarks of the sacral hiatus for caudal epidural block: an anatomical study *Br J Anaesth.* 2005;95:692-695
48. Shah MK, Stewart GW. Sacral stress fractures: an unusual cause of low back pain in an athlete. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002;27:E104-8.
49. Shewale S, Laeeque M, Kulkarni P, et al. Morphological and Morphometrical study of sacral hiatus. *IJRSTAT.* 2013;6:48-52.
50. Silva RT, De Bortoli A, Laurino CF, Abdalla RJ, Cohen M. Sacral stress fracture: an unusual cause of low back pain in an amateur tennis player. *Br J Sports Med* 2006;40:460-1.
51. Singh R. Sacrum with five pairs of sacral foramina. *IJAV.* 2011; 4: 139-140.
52. Slipman CW, Gilchrist RV, Isaac Z, Lenrow DA, Chou LH. Sacral stress fracture in a female field hockey player. *Am J Phys Med Rehabil* 2003;82:893-6.

53. Solmaz D, Soysal O, Ozaksoy D, Akar S. Bone marrow edema in the sacroiliac joint due to sacral stress fracture. *J Clin Rheumatol* 2013;19:294-5.
54. Stanley JK, Owen R, Koff S. Congenital sacral anomalies. *J Bone Joint Surg Br.* 1979; 61- B(4): 401-409
55. Takahashi Y, Kobayashi T, Miyakoshi N, Abe E, Abe T, Kikuchi K, Shimada Y. Sacral stress fracture in an amateur rugby player: a case report. *J Med Case Rep* 2016;10:327.
56. Tamaki Y, Nagamachi A, Inoue K, Takeuchi M, Sugiura K, Omichi Y, Tamaki S, Chikawa T, Sairyo K, Adachi K. Incidence and clinical features of sacral insufficiency fracture in the emergency department. *Am J Emerg Med.* 2017;35:1314-1316.
57. Tatsumura M, Eto F, Nagashima K, Okuwaki S, Gamada H, Iwabuchi S, Ogawa T, Mammoto T, Hirano A, Yamazaki M. Features of sacral alar fatigue fractures in adolescent athletes with overuse. *Sci Rep* 2021;11:8420.
58. Tjardes T, Paffrath T, Baethis H, Shafizadeh S, Steinhausen E, Steinbuechel T, Rixen D and Bouillon B. Computer assisted percutaneous placement of augmented iliosacral screws. *Spine* 2008;33:1497-1500
59. Tzoanos G, Tsavalas N, Manidakis N, Karantanis A. Sacral fatigue fracture in an amateur soccer player. *Case Rep Med* 2013;2013:985310.
60. Vajapey S, Matic G, Hartz C, Miller TL. Sacral Stress Fractures: A Rare but Curable Cause of Back Pain in Athletes. *Sports Health* 2019;11:446-452.
61. Volpin G, Milgrom C, Goldsher D, Stein H. Stress fractures of the sacrum following strenuous activity. *Clin OrthopRelat Res* 1989; (243):184-8.
62. Whelan MA, Gold RP. Computed tomography of the sacrum: 1. normal anatomy. *AJR Am J Roentgenol.* 1982;139:1183-90.

63. White Tim D., Black Michael T., Folkens Pieter A. (2012), Human Osteology (Third Edition) Academic Press
64. WilliamJ. Larsen. Ανατομία, Ανάπτυξη, λειτουργία, κλινικές συσχετίσεις, Εκδόσεις Παρισιάνου.
65. Xu R, Ebraheim NA, Gove NK. Surgical anatomy of the sacrum. Am J Orthop (Belle Mead NJ). 2008;37:E177-81.
66. Yoder K, Bartsokas J, Averell K, McBride E, Long C, Cook C. Risk factors associated with sacral stress fractures: a systematic review. J Man ManipTher. 2015;23:84-92
67. Yuasa Y, Miyakoshi N, Hongo M, Ebata K, Tomioka T, Shimada Y. Sacral Stress Fracture in an Amateur Badminton Player. Case Rep Orthop. 2017; 2017:4268981.
68. Zhu H, Li X, Shang X, Xu H. The "Hand as Foot" teaching method in the anatomy of sacrum. Asian J Surg. 2022;45:2572-2573.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Δημογραφικά Στοιχεία ασθενών, εντόπιση κατάγματος και μέθοδος διάγνωσης. Επιπρόσθετα παρουσιάζεται η ταξινόμηση Kaeding-Miller.

Πίνακας 2. Παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά του δείγματος: Ο τύπος αθλητικής δραστηριότητας, η διάρκεια των συμπτωμάτων πριν τη διάγνωση, το ιστορικό κατάγματος κόπωσης αλλά και κάταγμα κόπωσης μετά τη διάγνωση του κατάγματος του ιερού και το follow-up των ασθενών.

Πίνακας 3. Τα χαρακτηριστικά των 38 αναφερόμενων στην βιβλιογραφία, περιπτώσεων κατάγματος κόπωσης του ιερού οστού την περίοδο 2000-2022

Πίνακας 4. Περαιτέρω χαρακτηριστικά των αναφερόμενων στη βιβλιογραφία καταγμάτων κοπώσεως του ιερού οστού (τύπος σχετιζόμενης αθλητικής δραστηριότητας, θεραπεία και παρακολούθηση)

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.: Παράγωγα των σωματιών. Οι σωμίτες δημιουργούν τα σκληροτόμια, που σχηματίζουν τους σπονδύλους.(*WilliamJ. Larsen. Ανατομία, Ανάπτυξη, λειτουργία, κλινικές συσχετίσεις, Εκδόσεις Παρισιάνου.*)

Εικόνα 2.: Πρόσθια όψη πυελικής ζώνης με τα δύο ανώνυμα και το ιερό οστό. (White, 2012).

Εικόνα 3.: Πρόσθια όψη ιερού οστού. (White, 2005).

Εικόνα 4.: Οπίσθια άποψη ιερού οστού (White, 2005).

Εικόνα 5.: Οσφυϊκό πλέγμα και κλάδοι αυτού. (Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7th edition).

Εικόνα 6.: ιερό πλέγμα και κλάδοι του. (Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7th edition).

Εικόνα 7.: έξοδοστωννεύρωντουιερούπλέγματοςαπότομείζονισχιακότρήμα.(Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7th edition).

Εικόνα 8.: το ιερό πλέγμα πίσω από την πυελική περιτονία. (Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7th edition).

Εικόνα 9.: Πύελοςκαισύνδεσμοι.(Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7th edition).

Εικόνα 10.: πύελοςκαισύνδεσμοι. (Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7th edition).

Εικόνα 11.: Ιερό οστό A) άρρεν και B) θήλυ (Matshes,2005).

Εικόνα 12.: Έσω λαγόνια αρτηρία, τοιχωματικοί κλάδοι. (Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7th edition).

Εικόνα 13.: Έσωλαγόνιααρτηρία, σπλαχνικοίκλάδοι.(Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7th edition).

Εικόνα 14.: Οβελιαία τομή πυέλου. Αρτηρίες και φλέβες. (Frank H. Netter MD, Atlas of Human Anatomy (Netter Basic Science), 7th edition).

Εικόνα 15.: Ιερό οστό με τρία ζεύγη ιερών τρημάτων. (E. Nastoulis, M.- V. Karakasi, P. Pavlidis, et al Anatomy and clinical significance of sacral variations: a systematic review. 2019 ;78(4):651-667. doi: 10.5603/FM.a2019.0040. Epub 2019 Apr 5).

Εικόνα 16.: Sacral spina bifida occulta.

Εικόνα 17: Ιερόοστόμεαπουσίαςacralhiatus.(E. Nastoulis, M.- V. Karakasi, P. Pavlidis, et al Anatomy and clinical significance of sacral variations: a systematic review. 2019 ;78(4):651-667. doi: 10.5603/FM.a2019.0040. Epub 2019 Apr 5).

Εικόνα 18.: Μορφολογικέςπαραλλαγέςτουιερούσχίσματος. (E. Nastoulis, M.- V. Karakasi, P. Pavlidis, et al Anatomy and clinical significance of sacral variations: a systematic review. 2019 ;78(4):651-667. doi: 10.5603/FM.a2019.0040. Epub 2019 Apr 5).

Εικόνα 19.: Ιερήλοξότητα. Αριστεράκαιδεξιά. (E. Nastoulis, M.- V. Karakasi, P. Pavlidis, et al Anatomy and clinical significance of sacral variations: a systematic review. 2019 ;78(4):651-667. doi: 10.5603/FM.a2019.0040. Epub 2019 Apr 5.)

Εικόνα 20. Ανατομικές παραλλαγές του ιερού οστού.

Εικόνα 21. Ανατομικές παραλλαγές του ιερού οστού.

Εικόνα 22. Ανατομικές παραλλαγές του ιερού οστού. Το βέλος δείχνει Υψηλό ιερό σχίσμα.

Εικόνα 20: Σχηματική απεικόνιση της ταξινόμησης κατά Denis

Εικόνα 21. Κάταγμα κοπώσεων του ιερού οστού που αναδεικνύει από τη μαγνητική τομογραφία.

Εικόνα 22. Ταξινόμηση καταγμάτων κοπώσεως κατά Kaeding-Miller.

Εικόνα 23. Ταξινόμηση καταγμάτων κόπωσης ιερού οστού (Denis).

Εικόνα 24. Βασική ανατομία του ιερού οστού.

Εικόνα 25. A: Μαγνητική τομογραφία T1 ακολουθία, εγκάρσιες λήψεις του κατάγματος του ιερού (περίπτωση 1 από τον πίνακα 1). B: Μαγνητική τομογραφία ακολουθία STIR, μετωπιαία λήψη του ίδιου κατάγματος (KaedingMillerclassificationtypeIII). C: Μετωπιαία λήψη αξονικής τομογραφίας που αναδεικνύει αμφοτερόπλευρο κάταγμα (περίπτωση 2 στον πίνακα 1). D: Εγκάρσια λήψη αξονικής τομογραφίας της ίδιας περίπτωσης (KaedingMillerclassificationtypeIV).