

ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ –
ΑΝΑΤΟΜΕΙΟ

Δ/ΝΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΝ. ΣΚΑΝΔΑΛΑΚΗΣ

**«ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΔΕΡΜΑΤΙΚΩΝ
ΚΡΗΜΝΩΝ ΜΕΙΖΟΝΟΣ ΓΛΟΥΤΙΑΙΟΥ ΜΥΟΣ ΓΙΑ
ΧΡΗΣΗ ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΙΣΤΙΚΑ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ»**

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΑΚΡΗΣ

ΙΑΤΡΟΣ

ΑΘΗΝΑ 2018

«Η έγκριση διδακτορικής διατριβής από την Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέως»

Οργανισμός Πανεπιστημίου Αθηνών, άρθρο 202, παρ. 2, Νόμος 534/32.

ΟΡΚΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΚΡΑΤΗ ΣΤΑ ΑΡΧΑΙΑ

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 ΕΥΤΕΟΥ ΑΔΕΛΦΟΙΣ ΙΣΟΝ ΕΠΙΚΡΙΝ
ΕΕΙΝ ΑΡΡΕΣΙ, ΚΑΙ ΔΙΔΑΞΕΙΝ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΝ ΤΑΥΤΗΝ
ΗΝ ΧΡΗΖΩΣΙ 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, ΕΙΡΞΕΙΝ.  ΟΥ ΔΩΣΩ ΔΕ ΟΥΔΕ
ΦΑΡΜΑΚΟΝ ΟΥΔΕΝΙ ΑΙΤΗΘΕΙΣ ΘΑΝΑΣΙΜΟΝ, ΟΥΔΕΥ
ΦΗΓΗΣΟΜΑΙ ΞΥΜΒΟΥΛΗΝ ΤΟΙΗΝΔΕ ΟΜΟΙΩΣ ΔΕ ΟΥ
ΔΕ ΓΥΝΑΙΚΙ ΠΕΣΣΟΝ ΦΘΟΡΙΟΝ ΔΩΣΩ.  ΑΓΓΩΣ Δ
Ε ΚΑΙ ΟΣΙΩΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΩ ΒΙΟΝ ΤΟΝ ΕΜΟΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝ
ΗΝ ΤΗΝ ΕΜΗΝ.  ΟΥ ΤΕΜΕΛ ΔΕ ΟΥΔΕ ΜΗΝ ΛΙΘ
ΙΛΝΤΑΣ, ΕΚΧΩΡΗΣΩ ΔΕ ΕΡΓΑΤΗΣΙΝ ΑΝΔΡΑΣΙ ΠΡ
ΗΪΟΣ ΤΗΣΔΕ.  ΕΣ ΟΙΚΙΑΣ ΔΕ ΟΚΟΣΑΣ ΑΝ ΕΣΩ
ΕΞΕΛΕΥΣΟΜΑΙ ΕΠ' ΩΦΕΛΕΙΗ, ΚΑΜΝΟΝΤΩΝ, ΕΚΤ
ΟΣ ΕΩΝ ΠΑΣΗΣ ΑΔΙΚΗΣ ΕΚΟΥΣΗΣ 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 ΘΕΡΑΠΕΙΑ,
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
Α ΠΟΙΕΟΝΤΙ, ΚΑΙ ΜΗ ΞΥΓΧΕΟΝΤΙ, ΕΙΗ ΕΠΑΥΡΑΣΘ
ΑΙ ΚΑΙ ΒΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΣ ΔΟΞΑΖΟΜΕΝΩ, ΠΑΡΑ Π
ΑΣΙΝ ΑΝΘΡΩΠΟΙΣ ΕΣ ΤΟΝ ΑΙΕΙ ΧΡΟΝΟΝ ΠΑΡΑΒΑΙ
ΝΟΝΤΙ ΔΕ ΚΑΙ ΕΠΙΟΡΚΟΥΝΤΙ, ΤΑΝΑΝΤΙΑ ΤΟΥΤΕΩΝ.



ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ ΟΡΚΟΥ

Ορκίζομαι στον θεό Απόλλωνα τον ιατρό και στον θεό Ασκληπιό και στην Υγεία και στην Πανάκεια και επικαλούμαι όλους τους θεούς και τας θεάς, 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 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 αυτή την τέχνη αν θέλουν να τη μάθουν, χωρίς δίδακτρα ή άλλη συμφωνία. Να μεταδίδω τους κανόνες ηθικής, την προφορική διδασκαλία και όλες τις άλλες ιατρικές γνώσεις στους γιούς μου, στους γιούς του δασκάλου μου και στους εγγεγραμμένους μαθητές που πήραν τον ιατρικό όρκο, αλλά σε κανέναν άλλο. Θα χρησιμοποιήσω τη θεραπεία για να βοηθήσω τους ασθενείς κατά τη δύναμη και την κρίση μου, αλλά ποτέ για να βλάψω ή αδικήσω. Ούτε θα δίνω θανατηφόρο φάρμακο σε κάποιον που θα μου το ζητήσει, ούτε θα του κάνω μια τέτοια υπόδειξη. Παρομοίως, δεν θα εμπιστευθώ σε έγκυο γυναίκα 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 το παραβώ, ας χαίρω πάντοτε υπολήψεως ανάμεσα στους ανθρώπους για τη ζωή και για την τέχνη μου. Αν όμως παραβώ και επιορκήσω, ας πάθω τα αντίθετα.

ΑΦΙΕΡΩΣΕΙΣ

*Στην οικογένεια μου, τους γονείς μου
Χρυσάφενια και Δημήτριο και την
αδερφή μου Άννα Μαρία για την
αμέριστη συμπαράσταση αλλά και τη
συνεχή παρότρυνση, στήριξη και
υπομονή που έδειξαν σε όλη τη διάρκεια
των σπουδών μου, αλλά και στον ανιψιό
μου Αντώνιο και στην ανιψιά και
βαφτιστήρα μου Αλίκη.*

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θερμές ευχαριστίες οφείλω στον **Δ/ντή του Εργαστηρίου Ανατομίας Καθηγητή κ. Παναγιώτη Σκανδαλάκη** για την βοήθεια του στην ολοκλήρωση της διατριβής μου.

Ευχαριστώ την επιβλέπουσα της διδακτορικής διατριβής, **Επίκουρη Καθηγήτρια κα Θεανώ Δεμέστιχα** για τις οδηγίες της.

Ευχαριστώ τον **Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Θεόδωρο Τρουπή** για τις πολύτιμες συμβουλές του.

Ευχαριστώ την **Επίκουρη Καθηγήτρια κα Μαρία Πιάγκου** για τις εύστοχες παρατηρήσεις της.

Ευχαριστίες οφείλω στον **Ομότιμο Καθηγητή Ανατομίας κ. Γεώργιο Τρουπή** για την καθοδήγησή του στην έρευνά μου, καθώς και τις εποικοδομητικές επιστημονικές υποδείξεις του που έπαιξαν σημαντικό ρόλο για την ολοκλήρωση της Διδακτορικής μου διατριβής.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Πρόλογος	9
Βιογραφικό σημείωμα	11

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Ανατομία κάτω άκρων	19
Γλουτιαία περιτονία	37
Έσω λαγόνια ή υπογάστρια αρτηρία	38
Σπλαγχνικοί κλάδοι της έσω λαγόνιας αρτηρίας	43
Παράπλευρη κυκλοφορία των λαγόνιων αρτηριών	49
Κοινή λαγόνια φλέβα	52
Έσω λαγόνια ή υπογάστρια φλέβα	52
Έξω λαγόνια φλέβα	54
Ιερό πλέγμα	55
Κνημιαίο νεύρο	61
Το κοινό περονιαίο νεύρο	64
Εμβρυολογία κάτω άκρων	67
Ιστολογία κάτω άκρων	73
Φυσιολογία κάτω άκρων – Μυών	82
Κρημνοί κάτω άκρων	101

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Σκοπός της μελέτης	117
Υλικό της μελέτης	117

Μέθοδος της μελέτης	117
Μέθοδος του ανοσφθορισμού	119
Μέθοδος στατιστικής ανάλυσης του αποτελέσματος	126
Συζήτηση - Συμπεράσματα	137
Περίληψη	141
Summary	142
Βιβλιογραφία	143
Φωτογραφικό υλικό της μελέτης	173

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η μεγάλη πρόοδος της Ιατρικής τον τελευταίο αιώνα συνέβαλε πέρα από την σημαντική αύξηση του μέσου όρου ζωής στην ανάπτυξη νέων δυνατοτήτων που θεωρούνταν θεραπευτικώς δευτερεύουσες σε παλαιότερες εποχές συνδυάζοντας την θεραπεία με την εξίσου σημαντική αισθητική και λειτουργική αποκατάσταση . Δημιουργήθηκε λοιπόν κατά την τελευταία 35ετία η ανάγκη όχι μόνο της χειρουργικής θεραπείας αλλά και εν δυνάμει βέλτιστης λειτουργικής και αισθητικής αποκατάστασης . Αυτήν την ανάγκη κάλυψε η πλαστική και επανορθωτική χειρουργική.

Η πλαστική χειρουργική προσέφερε τα μέγιστα σε αυτήν την διαμορφωθείσα ανάγκη της κατά το δυνατό αποκατάσταση της σωματικής ακεραιότητας των ασθενών με την ανάπτυξη της χειρουργικής τεχνικής της παρασκευής και χρήσης των κρημνών. Μια εκ των σημαντικότερων μυϊκών ομάδων στην χειρουργική των κρημνών είναι ο μείζων γλουτιαίος μυς.

Στην καθ' ημέρα χειρουργική πράξη οι μυοδερματικοί κρημνοί του μείζονος γλουτιαίου μυός είναι από τους πιο συχνά χρησιμοποιούμενους κρημνούς. Χρησιμοποιούνται για αποκατάσταση πληθώρας ελλειμμάτων είτε ως μισχωτοί είτε ως ελεύθεροι κρημνοί. Μείζων ρόλο στην βιωσιμότητα του κρημνού διαδραματίζει και η επαρκής αγγείωση του . Η μελέτη της μορφομετρίας των αγγείων που περιλαμβάνει μεγέθη όπως η διάμετρος, το μήκος, οι μεταξύ του αποστάσεις, οι παρεχόμενοι κλάδοι κλπ . Οι εφαρμογές της γνώσης αυτής έχουν εφαρμογή στον αποτελεσματικό και ακριβή προεγχειρητικό σχεδιασμό καθώς και στην διενέργεια μια αποτελεσματικής και ασφαλούς χειρουργικής παρασκευής που

θα οδηγήσουν στο ασφαλέστερο και καλύτερο χειρουργικό αποτέλεσμα.

-Ο-

Υποψήφιος διδάκτορας

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Προσωπικές πληροφορίες:

- Ιωάννης Λ. Μακρής
- Ημερομηνία γέννησης: 23/06/1989
- Υπηκοότητα: Ελληνική
- Διεύθυνση: Σαβαγενών 2, Αθήνα Τ.Κ. 11142
- Τηλέφωνο: 6937418545/2114032195
- e-mail: john.makris@hotmail.com

Εκπαίδευση και κατάρτιση:

- Απόφοιτος λυκείου (2^ο Ενιαίο λύκειο Σπάρτης - Λακωνία).
- Πτυχιούχος του τμήματος Ιατρικής Σχολής Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (18/07/2014)
- Υποψήφιος τίτλου Μεταπτυχιακών σπουδών (M.sc.) με θέμα ‘‘Χειρουργική Ανατομία’’ με έδρα το ανατομείο της Ιατρικής Σχολής Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών από Σεπτέμβριο 2017
- Υποψήφιος διδάκτωρ (P.hd) στο ανατομείο της Ιατρικής Σχολής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών με θέμα ‘Ανατομική προσέγγιση δερματικών κρημνών μείζονος γλουτιαίου μυός για χρήση σε μεγάλα ιστικά ελλείμματα’’ απο 03/03/2015

Επαγγελματική Εμπειρία:

- Οπλίτης ιατρός στο Κέντρο Εκπαιδύσεως Τεθωρακισμένων (ΚΕΤΘ) Αυλώνας από 15/09/2014 έως 10/10/2014
- Οπλίτης ιατρός στο Κέντρο Εκπαιδύσεως Εφοδιασμού Μεταφορών (ΚΕΕΜ) Σπάρτης από 11/10/2014 έως 15/06/2015
- Ειδικευόμενος στην ειδικότητα της Γενικής Χειρουργικής από 26/06/2015 έως 07/09/2017 στο 401 ΓΣΝΑ στην Β' Χειρουργική κλινική
- Εκπαιδευόμενος στην ειδικότητα της Πλαστικής Χειρουργικής στο 401 ΓΣΝΑ από 08/09/2017 έως σήμερα
- Εν αναμονή της ειδικότητας της Πλαστικής Χειρουργικής στο νοσοκομείο ΚΑΤ

Σεμινάρια-ημερίδες :

- 2008 «Σεμινάριο αντιμετώπισης επειγόντων περιστατικών» 18/11, βιβλιοθήκη επιστημών υγείας, Γουδί.
- 2009 «Η υπέρταση σήμερα» 20/1, αμφιθέατρο ιπποκράτειου νοσοκομείου Αθηνών.
- 2009 «Ειδικότητα στο εξωτερικό: παρόν και μέλλον» ΕΕΦΓΕ, 6/11, βιβλιοθήκη επιστημών υγείας, Γουδί.
- 2009 «Αντιμετώπιση επειγόντων περιστατικών στο αγροτικό ιατρείο» ΕΕΦΙΕ, 9/12, βιβλιοθήκη επιστημών υγείας, Γουδί.
- 2009: «Σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα» 18/3 διοργανωμένο από τους γιατρούς χωρίς σύνορα, τους γιατρούς του κόσμου και τη Helmsic Αθηνών.
- 2010 «Εθελοντική αιμοδοσία και τοπική αυτοδιοίκηση» 8/10, ΕΚΠΑ.

- 2010 «Σεμινάριο σεξουαλικής υγείας» ΕΕΦΙΕ, 20/11 βιβλιοθήκη επιστημών υγείας.
- 2010 «1st European meeting of Hellenic medical students & junior doctors» 4/12 ΕΕΦΙΕ, Αθήνα.
- 2010 «Ο νέος ιατρός στην πρωτοβάθμια περίθαλψη» 19/3 ΕΚΠΑ, Γουδί.
- 2010 «Βασικές αρχές καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης», 14/5 από την ομάδα εργασίας καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης της ελληνικής καρδιολογικής εταιρείας.
- 2010 «Ημερίδα συρραφής τραύματος» 10/4, Ανατομείο Ιατρικής Σχολής Αθηνών.
- 2011 «Ο Louis Pasteur και η ανεκτίμητη προσφορά του στην ιατρική» 1/4 , εργαστήριο ιστορίας της ιατρικής πανεπιστημίου Αθηνών.
- 2011 «Οι επιλογές μετά το πτυχίο σε Ελλάδα και εξωτερικό» 16/5, ΕΕΦΙΕ , βιβλιοθήκη επιστημών υγείας, Γουδί.
- 2012: «world aids day 2012» : Σεμινάριο ενημέρωσης για την ευαισθητοποίηση του κοινού, διοργανωμένο από τη Helmsic Αθηνών, τους γιατρούς χωρίς σύνορα
- Global emergency surgery case studies Athens, May 26-28, 2017, American College of Surgeons , ELPEN experimental research center
- Ημερίδα Χειρουργικής Μαστού, Επανορθωτική και Αισθητική, “Improve your skills” που διοργανώθηκε από την κλινική πλαστικής χειρουργικής, μικροχειρουργικής και μονάδας εγκαυμάτων του ΓΝΑ « Γ. Γεννηματάς» , Αθήνα 4 Μαΐου 2018

Συνέδρια:

- 2008 (10-11 Οκτωβρίου): Ιο Πανελλήνιο Συμπόσιο Ερευνητικής Δερματολογίας, Ηράκλειο Κρήτης
- 2010 (16-18 Απριλίου): 16° Επιστημονικό συνέδριο φοιτητών Ιατρικής Ελλάδος και 4° Διεθνές Φόρουμ, Αίγλη Ζαππείου.
- 2011 (6-8 Μαΐου): 17° Επιστημονικό Συνέδριο Φοιτητών Ιατρικής Ελλάδος και 5° Διεθνές Φόρουμ, Ηράκλειο Κρήτης.
- 2012 (4-6 Μαΐου): 18° Επιστημονικό Συνέδριο Φοιτητών Ιατρικής Ελλάδος και 6° Διεθνές Φόρουμ, Royal Olympic, Αθήνα.
- 2012 :18° Πανελλήνιο Συνέδριο Εσωτερικής Παθολογίας, Αθήνα.
- 2013 :19° Επιστημονικό Συνέδριο Φοιτητών Ιατρικής Ελλάδος και 7° Διεθνές Φόρουμ Φοιτητών Ιατρικής και νέων ιατρών Ελλάδας, Πάτρα.
- 2013 (4-10 Νοεμβρίου) :Πανελλαδική Φοιτητική Ογκολογική Συνάντηση, Candia Maris Ηράκλειο Κρήτης.
- 2014 (9-11 Μαΐου):20° Επιστημονικό Συνέδριο Φοιτητών Ιατρικής Ελλάδος και 8° Διεθνές Φόρουμ Φοιτητών Ιατρικής και νέων ιατρών Ελλάδας, Porto palace hotel, Θεσσαλονίκη.
- 2014 (4-5 Απριλίου): Διεθνές συνέδριο καρδιαγγειακής ιατρικής, international meeting on cardiovascular medicine engineering and technology, Royal Olympic Αθήνα.
- 30° Πανελλήνιο Συνέδριο Χειρουργικής και Διεθνές Χειρουργικό Φόρουμ (9-12/11/2016 Macedonia palace, Θεσσαλονίκη)
- 26° Ιατρικό Συνέδριο Ενόπλων Δυνάμεων (3-5/11/2016)
- 23° Πανελλήνιο ΩΡΑ Συνέδριο (4-6/11/2016) Domotel Xenia, Βόλος (12 cme-cpd credits)

- 4th Live Makeover Aesthetic Surgery Symposium Athens, Greece - September 1-3, 2017, ΚΠΙΣΝ (23cme-cpd credits)
- 12° Πανελλήνιο Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρείας Πλαστικής Επανορθωτικής και Αισθητικής Χειρουργικής, 18-21 Οκτωβρίου 2017 (28 cme-cpd credits)
- 16° Εκπαιδευτικό Σεμινάριο Μικροχειρουργικής βασικών γνώσεων της Ε.Ε.Π.Ε.Α.Χ., 18-20 Απριλίου 2018 στο Ερευνητικό και Πειραματικό Κέντρο της Elpen (20cme-cpd credits)
- 18° Σεμινάριο της Ελληνικής Ρινολογικής Εταιρείας και 15° σεμινάριο ωρλ αλλεργίας, ανοσολογίας και ρογχοπαθειών, Θεσσαλονίκη 18-20 Μαΐου 2018 (29cme-cpd credits)

Παρουσιάσεις-Δημοσιεύσεις:

- 2010 : «Οι δερματικές κακοήθειες και η θεραπεία τους» στρογγυλή τράπεζα πλαστικής χειρουργικής 16ου Συνεδρίου φοιτητών ιατρικής Ελλάδος και 4ου Διεθνούς Φόρουμ φοιτητών ιατρικής και νέων ιατρών Ελλάδος, προεδρείο Φουστάνος Ανδρέας.
- 2011: «Γαστροοισοφαγική Παλινδρόμηση» στρογγυλή τράπεζα σύγχρονων χειρουργικών θεμάτων 17ου Συνεδρίου φοιτητών ιατρικής Ελλάδος και 5ου Διεθνούς Φόρουμ φοιτητών ιατρικής και νέων ιατρών Ελλάδος, προεδρείο Ζωγράφος Γεώργιος.
- 2012 : «Υπογονιμότητα και τρόποι αντιμετώπισης» ενότητα ελεύθερων ανακοινώσεων με θέμα την γυναικολογία 18ου Συνεδρίου φοιτητών ιατρικής Ελλάδος και 6ου Διεθνούς Φόρουμ Φοιτητών ιατρικής και νέων

ιατρών Ελλάδος, προεδρείο Κορρέ Σ., Γιάμβριας Λ., Τσόκολας Γ.

- Residual gastric pocket presenting as hiatal hernia following sleeve gastrectomy, an intricate diagnosis, n. kontoravdis, i. makris, n. panagiotopoulos, n. salemis, greece at 25th international congress of the european association for endoscopic surgery (e.a.e.s.) 14-17 June 2017, frankfurt am main.

Ξένες γλώσσες:

- Αγγλικά :Άριστα
 - «First certificate of English (Cambridge)»
 - «Proficiency Michigan»
 - «Πιστοποιητικό επάρκειας αγγλικής »
- Γερμανικά: επίπεδο «Zertifikat Deutsch»
- Ιταλικά: επίπεδο «Celi 1».

Βραβεία-Διακρίσεις:

- Βραβεία προόδου και αριστείας γυμνάσιο και λύκειο εν έτη 2002- 2007
- Βραβείο αριστείας από το υπουργείο εθνικής άμυνας εν έτη 2005- 2008.
- Δίπλωμα τιμής και αριστείο για ήθος και επιμέλεια από τον σύνδεσμο των απανταχού Λακώνων έτος 2006-2007.

Κοινωνικές και οργανωτικές δεξιότητες:

- Εθελοντική βοήθεια σε άτομα με ειδικές ικανότητες σε συνεργασία με το προσωπικό του ασύλου ανιάτων Σπάρτης.
- Εθελοντική βοήθεια στις κατασκηνώσεις της Ιεράς Μητρόπολης Μονεμβασίας και Σπάρτης στην Ταΰγέτη.
- Μέλος του λυκείου ελληνίδων Σπάρτης.

Πρόσθετες δεξιότητες:

- Γνώση ηλεκτρονικών υπολογιστών : στο γνωστικό αντικείμενο, επεξεργασίας κειμένου, υπολογιστικών φύλλων, υπηρεσιών διαδικτύου και power point.
- Άδεια οδήγησης.

συστατικές επιστολές, διαπίστευση των παραπάνω, καθώς και δείγματα δουλειάς είναι διαθέσιμα εφόσον ζητηθούν.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

Μύες της πυέλου (λεκάνης)

Οι μύες της πυέλου διακρίνονται σε έσω μυς της πυέλου και σε έξω μυς της πυέλου ή μυς του γλουτού. Από τους έσω μυς της πυέλου ο λαγονοψοΐτης εμφανίζει και εξωπυελική μοίρα, με την οποία καταφύεται και από τους έξω μυς της πυέλου ο έσω θυρεοειδής και ο απιοειδής εμφανίζουν και ενδοπυελική μοίρα, με την οποία εκφύονται.

Έσω μύες της πυέλου

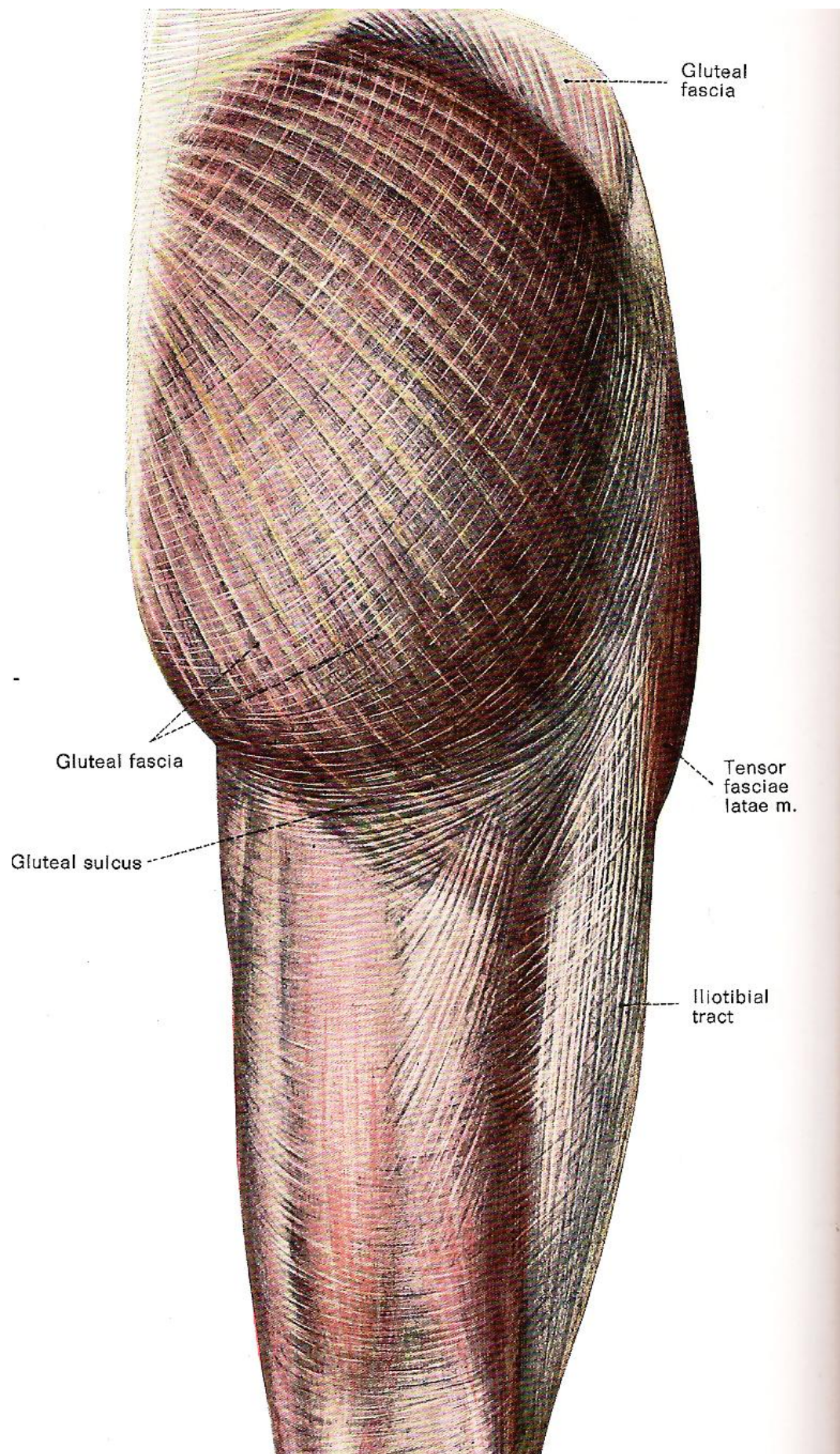
Οι έσω μύες της πυέλου είναι δύο, ο μεγάλος ψοΐτης και ο λαγόνιος μυς, οι οποίοι, κατά την ανώνυμη γραμμή, συνενώνονται σε ενιαίο μυ, το λαγονοψοΐτη μυ. Εκτός από αυτούς μερικές φορές υπάρχει και τρίτος, λεπτός μυς, ο μικρός ψοΐτης.

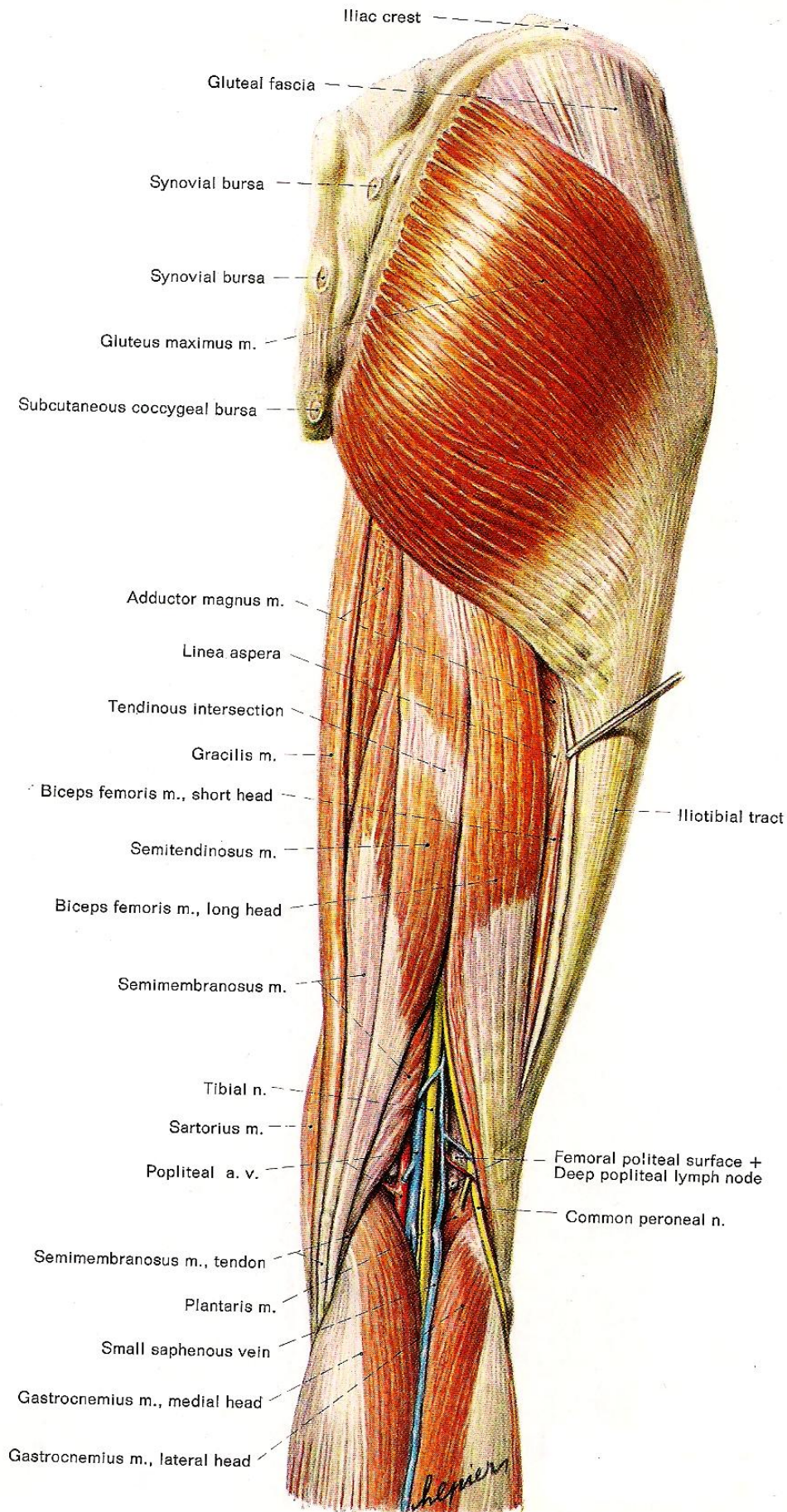
1. Μεγάλος ψοΐτης μυς

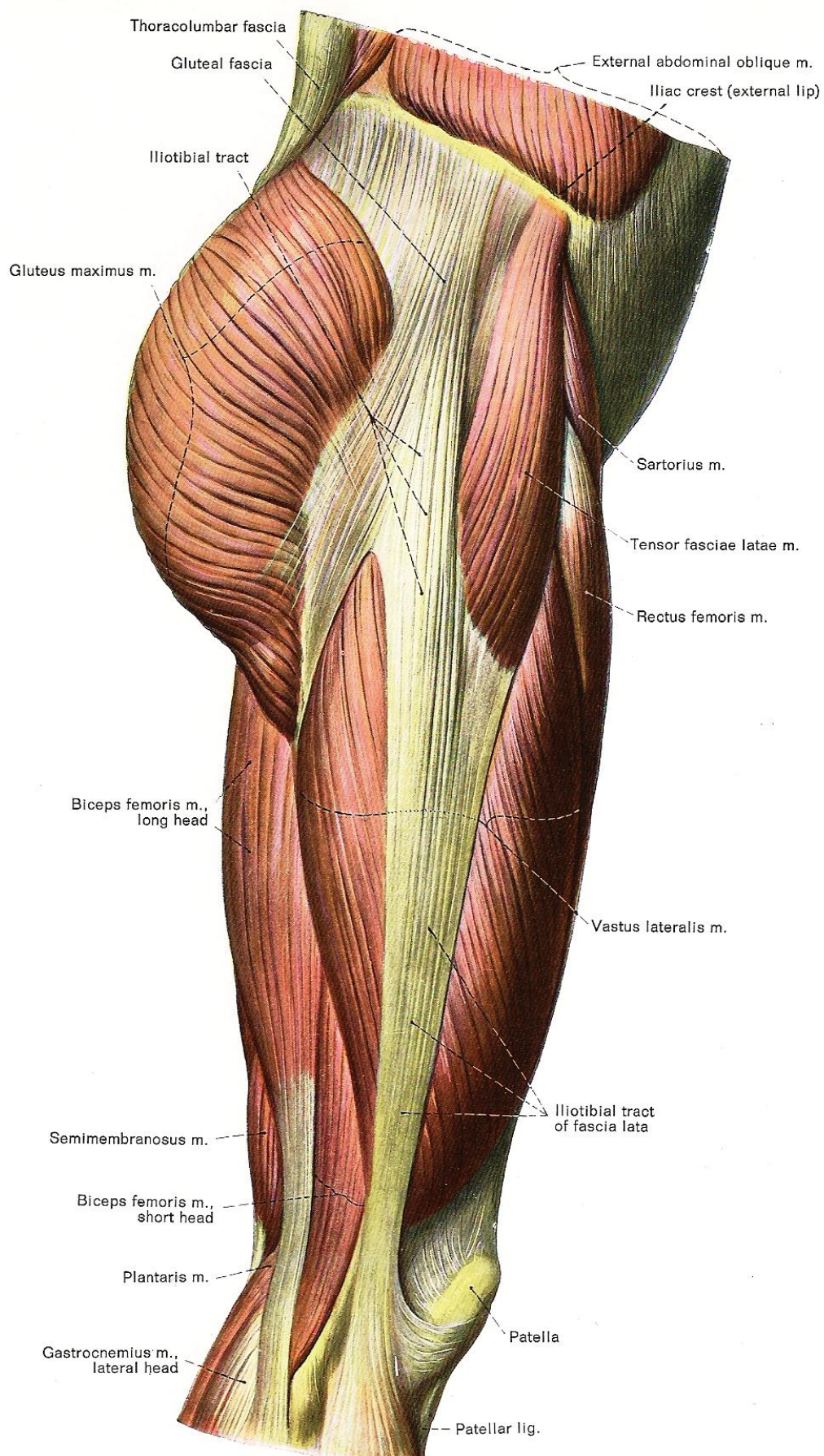
Ο μυς αυτός, που είναι πολύ καλά ανεπτυγμένος και με ατρακτοειδές σχήμα, βρίσκεται δεξιά και αριστερά από την οσφυϊκή μοίρα της ΣΣ, καλυπτόμενος από την ψοΐτιδα (λαγονοψοΐτιδα) περιτονία.

Έκφυση. Εκφύεται αλληλοδιάδοχα από το 12^ο θωρακικό μέχρι τον 5^ο οσφυϊκό σπόνδυλο και συγκεκριμένα από τις ρίζες των εγκάρσιων αποφύσεων και από τα πλάγια των σωμάτων των σπονδύλων και από τους μεσοσπονδύλιους δίσκους, που είναι μεταξύ τους.

Κατάφυση. Μεταξύ των μυϊκών δεσμίδων του μυός σχηματίζεται το οσφυϊκό πλέγμα. Η γαστέρα του, κατά μήκος της ανώνυμης γραμμής, συνενώνεται με το λαγόνιο μυ και σχηματίζουν την ενδοπυελική μοίρα του λαγονοψοϊτή μυ. Στη συνέχεια, ο λαγονοψοϊτής μυς διέρχεται από το μυϊκό χώρο, που υπάρχει υπό το βουβωνικό σύνδεσμο, και μεταβαίνει στον τένοντα του λαγονοψοϊτή μυός. Ο τένοντας αυτός περιβάλλει από τα πρόσω και έσω το θύλακο της διάρθρωσης του ισχίου και καταφύεται στο μικρό τροχαντήρα. Ο μυς και ο τένοντας χωρίζονται από το ηβικό οστό και από το θύλακο της διάρθρωσης με μεγάλο ορογόνο θύλακο, ο οποίος συχνά επικοινωνεί με τη διάρθρωση.







2. Λαγόνιος μυς

Ο μυς αυτός, που έχει ριπιδοειδές σχήμα, καταλαμβάνει το λαγόνιο βόθρο, καλυπτόμενος από τη λαγόνια (λαγονοψοϊτίδα) περιτονία.

Έκφυση. Από το έσω χείλος της λαγόνιας ακρολοφίας, από το λαγόνιο βόθρο και από τον οσφυολαγόνιο σύνδεσμο.

Κατάφυση. Η γαστέρα του μυός χωρίζεται από τον ψοϊτή μυ με αύλακα, στην οποία πορεύεται το μηριαίο νεύρο. Κατά την ανώνυμη γραμμή συνενώνεται με τον ψοϊτή και σχηματίζουν το λαγονοψοϊτή μυ, του οποίου ο τένοντας καταφύεται στο μικρό τροχαντήρα.

Νεύρωση. Από μυϊκούς κλάδους του μηριαίου νεύρου.

Ενέργεια του λαγονοψοϊτή μυ

Ο λαγονοψοϊτής μυς κάμπτει το μηρό προς τη πύελο, τον οποίο στρέφει συγχρόνως ελαφρά προς τα έξω. Κατά την ορθοστασία και οι δύο μύες στρέφουν την πύελο προς τα πρόσω και κάτω ενώ κατά την βάδιση γίνεται η εναλλάξ κίνηση των μηρών προς τα πρόσω. Όταν οι μηροί είναι ακίνητοι οι δύο μύες κάμπτουν τη σπονδυλική στήλη προς τα πρόσω, όπως γίνεται κατά την έγερση του κορμού από την ύπτια θέση στην καθιστή.

3. Μικρός ψοϊτής μυς

Ο μυς αυτός, όταν υπάρχει, είναι λεπτός ημιτενοντώδης και βρίσκεται δεξιά και αριστερά από την οσφυϊκή μοίρα της ΣΣ, μπροστά από το μεγάλο ψοϊτή μυ.

Έκφυση. Από το μεσοσπονδύλιο δίσκο μεταξύ Θ_{12} και O_1 και από τα παρακείμενα χείλη αυτών των σπονδύλων.

Κατάφυση. Με ταινιοειδή τένοντα καταφύεται στην ανώνυμη γραμμή και στο λαγονοκτενικό όγκωμα.

Ενέργεια. Κάμπτει τη σπονδυλική και έτσι υποβοηθεί τον ψοίτη.

Νεύρωση. Από μυϊκούς κλάδους του οσφυϊκού πλέγματος.

Έξω μύες της πυέλου ή μύες της γλουτιαίας χώρας

Οι έξω μύες της πυέλου είναι πολλοί και έχουν διάταξη σε τρεις στιβάδες την επιπολής, τη μέση και την στο βάθος. Το σύνολό τους σχηματίζει δεξιά και αριστερά, το γλουτό, που είναι χαρακτηριστικό μορφολογικό όγκωμα του ανθρώπου.

1. Επιπολής στιβάδα

Οι μύες αυτής της στιβάδας είναι δύο: α) ο μεγάλος γλουτιαίος και β) ο τείνων την πλατιά περιτονία (ή ορθότερα τείνων τη λαγονοκνημιαία ταινία).

Α) Μεγάλος γλουτιαίος μυς

Ο μεγάλος γλουτιαίος μυς είναι πλατύς, παχύς και τετράπλευρος και πολύ ισχυρός στον άνθρωπο, λόγω της όρθιας στάσης. Αποτελείται από ισχυρές μυϊκές δεσμίδες, οι οποίες χωρίζονται μεταξύ τους με παχιά συνδετικά πέταλα.

Έκφυση. Από την πρόσθια επιφάνεια του λαγόνιου οστού, πίσω από την οπίσθια γλουτιαία γραμμή.

Από τις παρακείμενες οπίσθιες επιφάνειες του ιερού οστού και του κόκκυγα.

Από το μεγάλο ισχιοϊερό σύνδεσμο.

Από την απονεύρωση του ιερωνωτιαίου μυ και

Από την περιτονία του μέσου γλουτιαίου μυός.

Κατάφυση. Οι παχιές και ευδιάκριτες δεσμίδες του μυός φέρονται προς τα κάτω και έξω. Οι περισσότερες καταφύονται στο οπίσθιο χείλος της λαγονοκνημιαίας ταινίας (πλατιάς περιτονίας), με την οποία ενεργούν στην κνήμη. Οι κατώτερες και στο βάθος δεσμίδες καταφύονται στο γλουτιαίο τράχυσμα του μηριαίου οστού και μερικές στο έξω μεσομύιο διάφραγμα και διαυτού στο έξω κράσπεδο της τραχείας γραμμής του μηριαίου οστού.

Η έξω επιφάνεια (επιπολής) του μεγάλου γλουτιαίου μυός συνδέεται ισχυρά με την περιτονία του μυός και χωρίζεται από το δέρμα με μεγάλη σχετικά ποσότητα, άλλοτε άλλη, υποδόριου λίπους. Η ποσότητα του υποδόριου λίπους, που υπάρχει σε κάθε άτομο, πρέπει να εκτιμάται όταν γίνονται οι ενδομυϊκές ενέσεις στο άνω έξω τεταρτημόριο της γλουτιαίας χώρας, γιατί αν γίνει η έγχυση του φαρμάκου μέσα στο λίπος αφενός δεν έχει το επιθυμητό αποτέλεσμα, αφετέρου μπορεί να δημιουργήσει μετενεσιακό απόστημα.

Η έσω επιφάνεια του μυός καλύπτει την οπίσθια μοίρα του μέσου γλουτιαίου μυός, τους μυς της στο βάθος στιβάδας, την έκφυση των οπίσθιων μυών του μηρού, το ισχιακό κύρτωμα και το μεγάλο τροχαντήρα. Υπό το μυ υπάρχουν δύο μεγάλοι ορογόνοι θύλακοι, ο ένας αντίστοιχα προς το ισχιακό κύρτωμα και ο άλλος αντίστοιχα προς το μεγάλο τροχαντήρα.

Ενέργεια. Εκτείνει και στρέφει προς τα έξω το μηρό κατά τη διάρθρωση του ισχίου. Επίσης, όταν το γόνατο βρίσκεται σε έκταση, με τη λαγονοκνημιαία ταινία συμβάλλει στην καθήλωση της διάρθρωσης του γόνατος. Τέλος, όταν είναι ακίνητος ο μηρός, ο μεγάλος γλουτιαίος μυς δρα ως εκτείνων μυς του κορμού όπως πχ κατά την ανύψωση του κορμού από την καθιστική θέση.

Νεύρωση. Από το κάτω γλουτιαίο νεύρο (κλάδο του ιερού πλέγματος).

B) Τείνων την πλατιά περιτονία μυς

Ο μυς αυτός εκφύεται από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και από την κοντινή μοίρα του έξω χείλους της λαγόνιας ακρολοφίας, δηλαδή μεταξύ των εκφύσεων του ραπτικού και του μικρού γλουτιαίου μυός.

Κατάφυση. Ο μυς φέρεται προς τα κάτω και λίγο προς τα πίσω και κατά το όριο άνω και μέσου τριτημορίου της έξω επιφάνειας του μηρού μεταβαίνει στη λαγονοκνημιαία ταινία, η οποία καταφύεται στον έξω κόνδυλο της κνήμης και στο έξω χείλος της επιγονατίδας.

Ενέργεια. Ο μυς εκτείνει την λαγονοκνημιαία ταινία και μαζί με το μεγάλο γλουτιαίο μυ συμβάλλει στη διατήρηση του γόνατος σε έκταση. Με την τάση της λαγονοκνημιαίας ταινίας παράγεται κατά την ορθοστασία κάθετη αύλακα κατά το όριο οπίσθιας και έξω επιφάνειας του μηρού. Επίσης εκτείνει και στρέφει την κνήμη προς τα έξω και κατά τη βάδιση, σε συνεργασία με το λαγονοψοϊτή, ανασηκώνει και φέρνει προς τα πρόσω το μηρό, με σύγχρονη ελαφρά στροφή του προς τα έσω.

Νεύρωση. Από το άνω γλουτιαίο νεύρο.

2. ΜΕΣΗ ΣΤΙΒΑΔΑ

Η μέση στιβάδα αποτελείται από ένα μυ, το μέσο γλουτιαίο.

Μέσος γλουτιαίος μυς

Ο μέσος γλουτιαίος μυς είναι τριγωνικός και παχύς και βρίσκεται ένα μέρος του υπό το δέρμα, καλυπτόμενος από την περιτονία του μυός και ένα μέρος του υπό τον μεγάλο γλουτιαίο μυ. Ο μέσος γλουτιαίος μυς καλύπτει όλους τους μυς της στο βάθος στιβάδας.

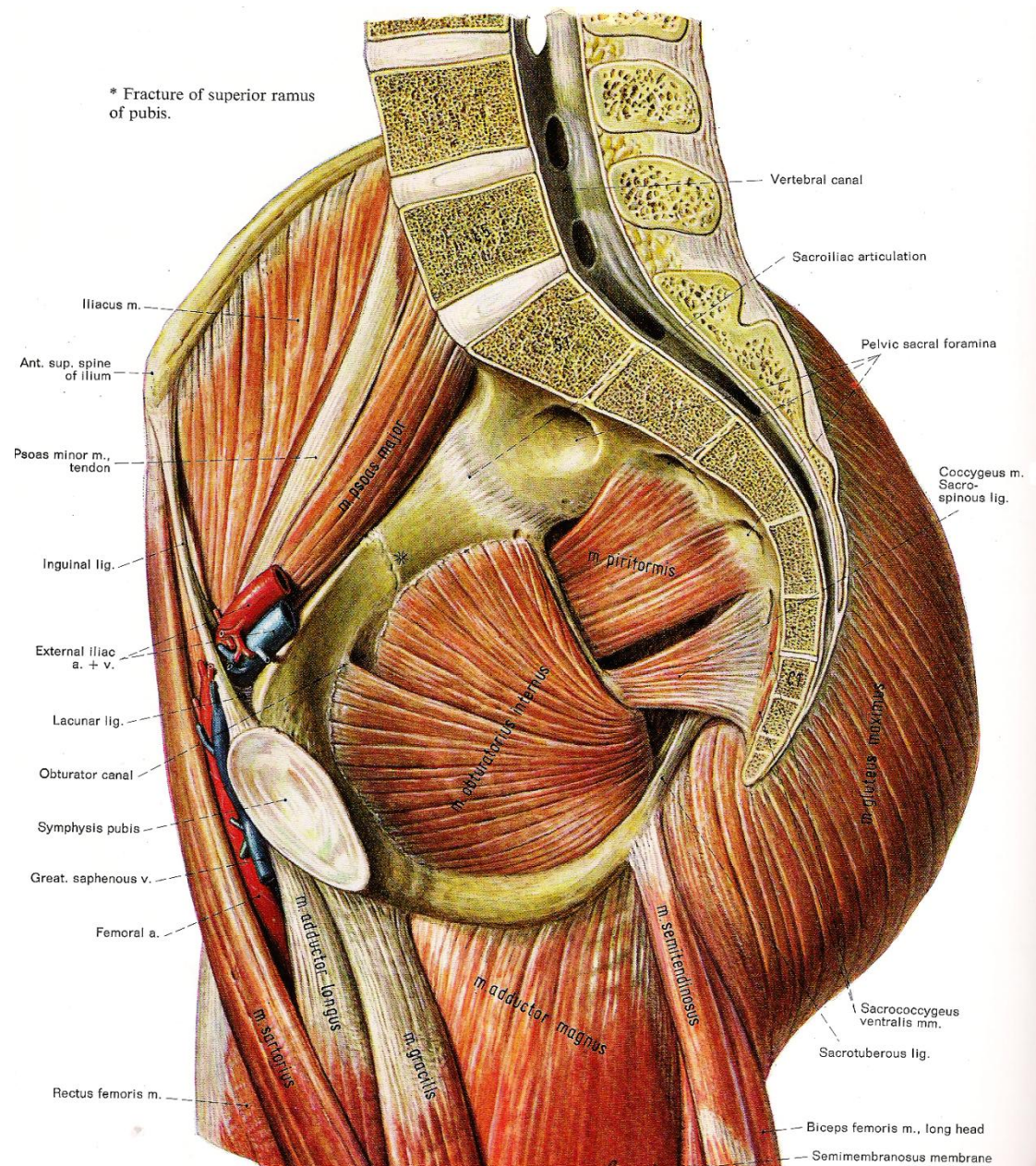
Έκφυση. Από την έξω επιφάνεια του λαγόνιου οστού, που περιλαμβάνεται μεταξύ της λαγόνιας ακρολοφίας προς τα άνω, της πρόσθιας γλουτιαίας γραμμής προς τα πρόσω και της οπίσθιας γλουτιαίας γραμμής προς τα πίσω. Επίσης εκφύεται και από την περιτονία του μέσου γλουτιαίου μυός, η οποία καλύπτει τη μοίρα του μυός, που βρίσκεται παραπάνω από το άνω χείλος του μεγάλου γλουτιαίου μυός, υπό το δέρμα.

Κατάφυση. Φέρεται προς τα κάτω και έξω και αφού καλύψει το μικρό γλουτιαίο μυ, καταφύεται στην έξω επιφάνεια του μεγάλου τροχαντήρα, από τον οποίο χωρίζεται με ορογόνο θύλακο.

Ενέργεια. Όταν ενεργεί μαζί με το μικρό γλουτιαίο και τον τείνοντα την πλατιά περιτονία απάγει το μηρό κατά τη διάρθρωση του ισχίου. Η σημαντικότερη όμως ενέργειά του γίνεται κατά τη βάδιση ή το τρέξιμο, οπότε με την ενέργεια των τριών παραπάνω μυών σταθεροποιείται εναλλάξ η πύελος στο σύστοιχο κάτω άκρο. Έτσι όταν το ένα πόδι απομακρύνεται από το έδαφος και φέρεται προς τα πρόσω (αρχή βήματος)

συγκρατείται η πύελος στη θέση της και δεν αποκλίνει προς το μη στηριζόμενο πια άκρο.

Νεύρωση. Από το άνω γλουτιαίο νεύρο (του ισχιακού πλέγματος).



3. ΣΤΟ ΒΑΘΟΣ ΣΤΙΒΑΔΑ

Η στιβάδα αυτή, από τα άνω προς τα κάτω, αποτελείται από επτά μυς, οι οποίοι είναι: 1) ο μικρός γλουτιαίος, 2) ο

πυραμοειδής ή απιοειδής, 3) ο άνω δίδυμος, 4) ο έσω θυρεοειδής, 5) ο κάτω δίδυμος, 6) ο έξω θυρεοειδής και 7)ο τετράγωνος μηνιαίος.

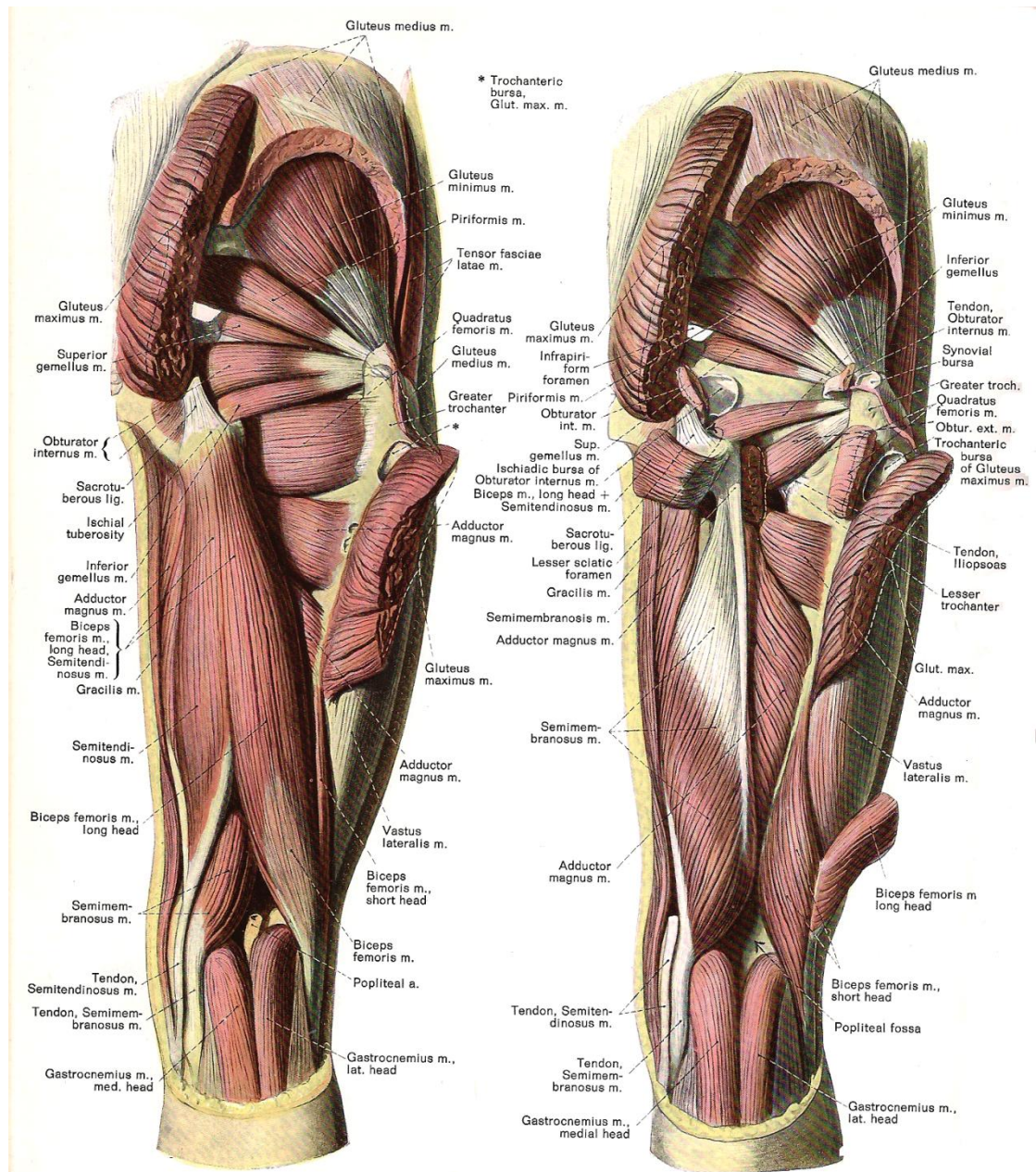
1. Μικρός γλουτιαίος μυς

Έκφυση. Ο τριγωνικός αυτός μυς εκφύεται από την έξω επιφάνεια του λαγόνιου οστού, μπροστά από την πρόσθια γλουτιαία γραμμή.

Κατάφυση. Ο μυς φέρεται προς τα κάτω, καλύπτει εκ των άνω το θύλακο της διάρθρωσης του ισχίου και καταφύεται στην πρόσθια επιφάνεια του μεγάλου τροχαντήρα.

Ενέργεια. Όταν ενεργεί μαζί με το μέσο γλουτιαίο και τον τείνοντα την πλατιά περιτονία απάγει το μηρό και συγχρόνως τον στρέφει προς τα έσω.

Νεύρωση. Από το άνω γλουτιαίο νεύρο (του ιερού πλέγματος).



2. Πυραμοειδής ή απιοειδής μυς

Έχει σχήμα αποπλατυσμένης πυραμίδας και με το μυ αυτόν καθορίζεται η τοπογραφική διάταξη των αγγείων και των νεύρων που διέρχονται από τη μικρή πύελο στη γλουτιαία χώρα. Ο μυς εμφανίζει ενδοπυελική και εξωπυελική (στη γλουτιαία χώρα) μοίρα.

Έκφυση. Εκφύεται με οδοντώματα από την πρόσθια επιφάνεια του ιερού οστού αντίστοιχα προς το 2^ο, 3^ο και 4^ο ιερό σπόνδυλο.

Κατάφυση. Ο μυς φέρεται προς τα κάτω και έξω και εξέρχεται από την πύελο διαμέσου του μεγάλου ισχιακού τρήματος. Στη γλουτιαία χώρα πορεύεται μεταξύ του μικρού γλουτιαίου και του άνω διδύμου μυός. Τελικά καταφύεται στο άνω χείλος του μεγάλου τροχαντήρα.

Με αυτή την πορεία του μυός δια του μεγάλου ισχιακού τρήματος, αφορίζονται με το τρήμα δύο σχισμές η υπεραπιοειδής και υπαπιοειδής, δια των οποίων εξέρχονται από τη μικρή πύελο αγγεία και νεύρα.

Δια της υπεραπιοειδούς σχισμής διέρχονται:

- i. Τα άνω γλουτιαία αγγεία (τοιχωματικοί κλάδοι των έσω λαγόνιων αγγείων),
- ii. Το άνω γλουτιαίο νεύρο (κλάδος του ιερού πλέγματος).

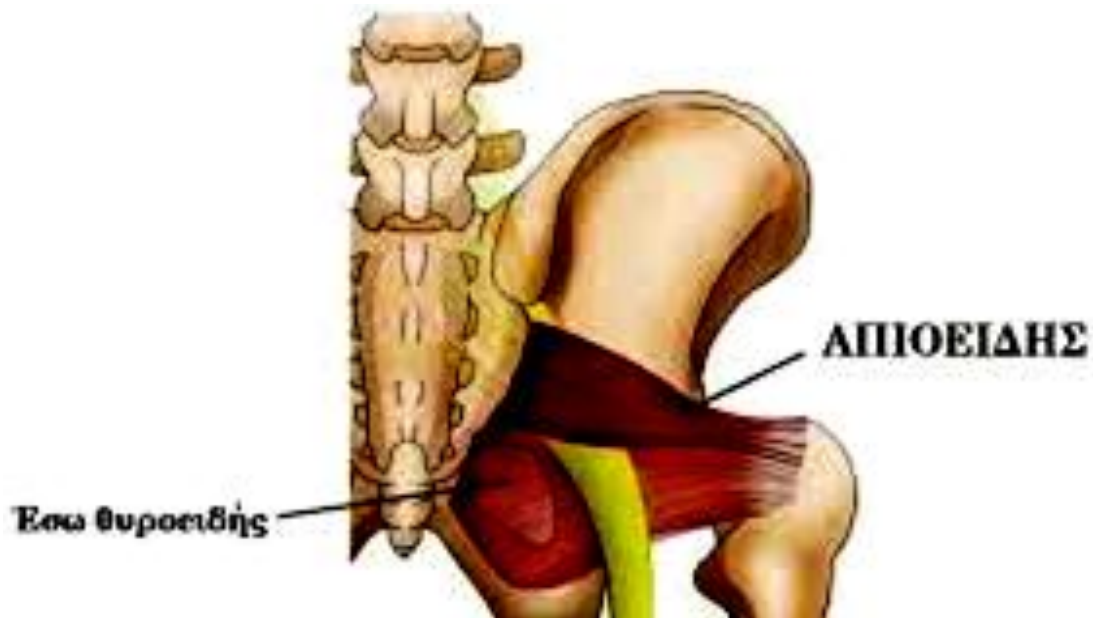
Δια της υπαπιοειδούς σχισμής διέρχονται:

- i. Τα κάτω γλουτιαία αγγεία (τοιχωματικοί κλάδοι των έσω λαγονίων αγγείων),
- ii. Το κάτω γλουτιαίο νεύρο (κλάδος του ιερού πλέγματος),
- iii. Το ισχιακό νεύρο (κλάδος του ιερού πλέγματος). Στην περίπτωση που η απόσχιση του ισχιακού νεύρου σε κοινό περνιαίο και σε κνημιαίο νεύρο γίνεται μέσα στη μικρή πύελο, τότε το κνημιαίο νεύρο διέρχεται από την υπαπιοειδή σχισμή, ενώ το κοινό περνιαίο νεύρο διέρχεται διαμέσου της γαστέρας του απιοειδούς μυός.
- iv. Το οπίσθιο μηροδερματικό νεύρο (κλάδος του ιερού πλέγματος),
- v. Τα έσω αιδουϊκά αγγεία (σπλαγγνικοί κλάδοι των έσω λαγόνιων αγγείων),

vi. Στο αιδοϊκό νεύρο (κλάδος του αιδοϊκού πλέγματος).

Ενέργεια. Ο μυς προκαλεί έξω στροφή του μηρού και ελαφρά απαγωγή του.

Νεύρωση. Από μυϊκούς κλάδους του ιερού πλέγματος.



3. Άνω δίδυμος

Οι δίδυμοι μύες (άνω και κάτω) συνοδεύουν την εξωπυελική μοίρα του έσω θυρεοειδή μυός και τελικά συμφύονται με τον τένοντα του.

Έκφυση. Ο άνω δίδυμος εκφύεται από την ισχιακή άκανθα και από την άνω μοίρα της μικρής ισχιακής εντομής.

Κατάφυση. Πορεύεται κατά μήκος του άνω χείλους του έσω θυρεοειδή μυός και με τον τένοντα του καταφύεται στο άνω χείλος και την έσω επιφάνεια του μεγάλου τροχαντήρα.

Ενέργεια. Προκαλεί έξω στροφή του μηρού.

Νεύρωση. Από μυϊκούς κλάδους του ιερού πλέγματος, που νευρώνουν τον έσω θυρεοειδή μυ.

4. Έσω θυρεοειδής μυς

Έχει αποπλατυσμένο σχήμα και περιγράφει αγκύλη, της οποίας το κοίλο αντιστοιχεί στο μικρό ισχιακό τρήμα. Η γαστέρα του βρίσκεται μέσα στη μικρή πύελο (ενδοπυελική μοίρα), ενώ ο τένοντας στη γλουτιαία χώρα (εξωπυελική μοίρα).

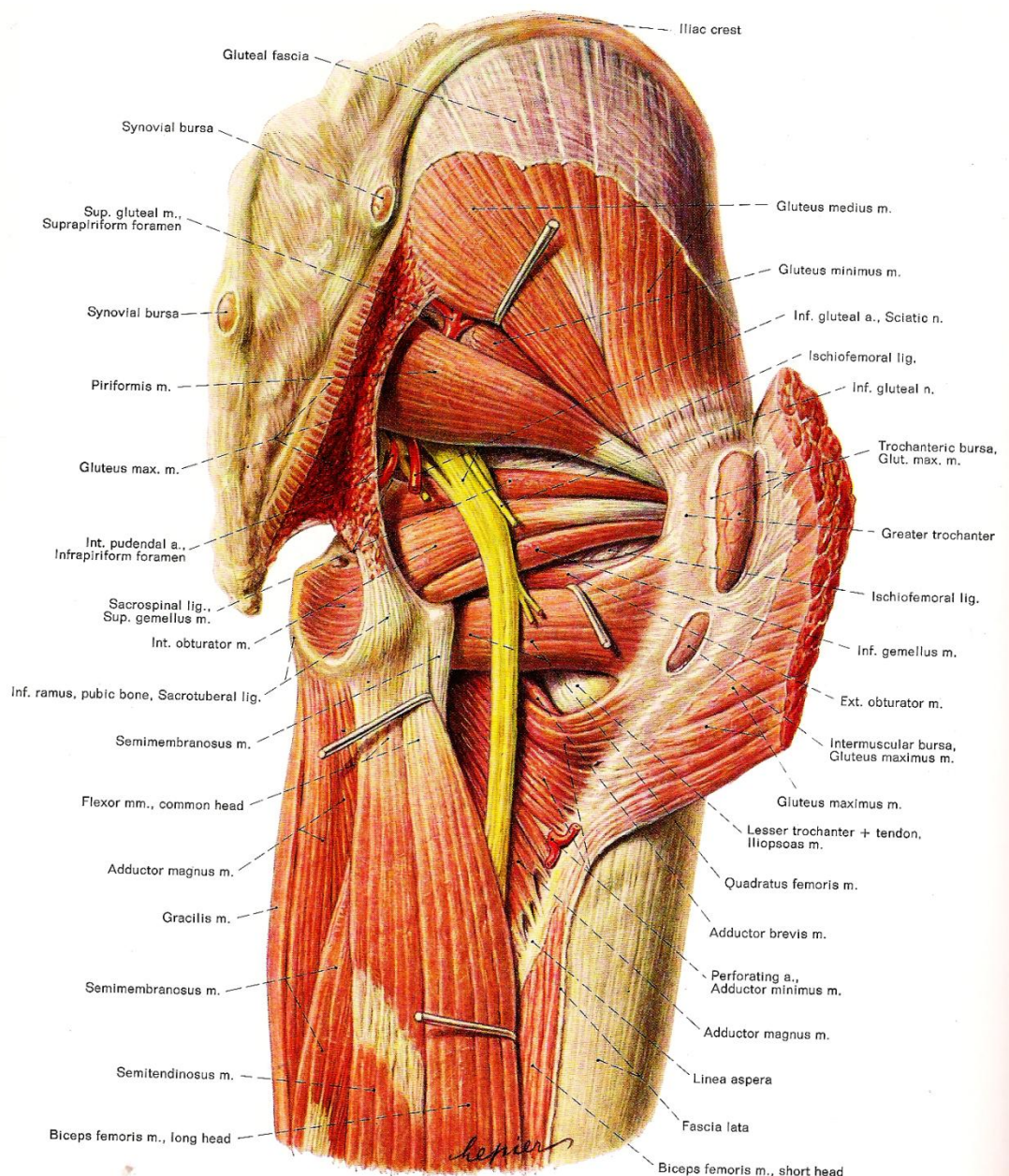
Έκφυση. Ο μυς εκφύεται α) από την περιοχή του θυρεοειδούς τρήματος και από τον θυρεοειδή υμένα (που καλύπτει το θυρεοειδές τρήμα), και β) από το πλάγιο τοίχωμα της μικρής πυέλου που αντιστοιχεί μεταξύ της ανώνυμης γραμμής του θυρεοειδούς τρήματος.

Κατάφυση. Οι δεσμίδες του μυός κάμπτονται σαν αγκύλη και εξέρχονται δια του μικρού ισχιακού τρήματος. Στη γλουτιαία χώρα μεταβαίνουν σε τένοντα, που συνοδεύεται πάνω και κάτω από τους δίδυμους μυς και καταφύονται στην έσω επιφάνεια του μεγάλου τροχαντήρα. Ο τένοντας καλύπτει από τα πίσω το θύλακο της διάρθρωσης του ισχίου, με την παρεμβολή ορογόνου θυλάκου.

Η ενδοπυελική μοίρα του μυός καλύπτεται από την ισχυρή θυρεοειδή περιτονία (μοίρα της πυελικής περιτονίας), και με το εκφυτικό τενόντιο τόξο του ανελκτήρα του πρωκτού μυός χωρίζεται σε άνω και κάτω μοίρα. Η άνω μοίρα αντιστοιχεί στο πλάγιο τοίχωμα της κοιλότητας της μικρής πυέλου, ενώ η κάτω μοίρα αποτελεί το έξω τοίχωμα του ευθυϊσχιακού βόθρου.

Ενέργεια. Προκαλεί έξω στροφή του μηρού.

Νεύρωση. Από μυϊκούς κλάδους του ιερού πλέγματος.



5. Κάτω δίδυμος

Έκφυση. Από το ισχιακό κύρτωμα και από την κάτω μοίρα της μικρής ισχιακής εντομής.

Κατάφυση. Συμφύεται με τον τένοντα του έσω θυρεοειδή μυός και καταφύεται στο άνω χείλος και την έσω επιφάνεια του μεγάλου τροχαντήρα.

Ενέργεια. Προκαλεί έξω στροφή του μηρού.

Νεύρωση. Από μυϊκούς κλάδους του ιερού πλέγματος.

6. Έξω θυρεοειδής μυς

Βρίσκεται μπροστά από τον τετράγωνο μηριαίο και πίσω από το λαγονοψοϊτή και κτενίτη μυ.

Έκφυση. Από την έξω επιφάνεια του θυρεοειδή υμένα και από την έξω επιφάνεια των διπλανών ηβοϊσχιακών κλάδων.

Κατάφυση. Ο μυς φέρεται προς τα έξω , πίσω και κάτω από τη διάρθρωση του ισχίου και καταφύεται στην έσω επιφάνεια του μεγάλου τροχαντήρα.

Ενέργεια. Από τον οπίσθιο κλάδο του θυρεοειδούς νεύρου.

7. Τετράγωνος μηριαίος

Βρίσκεται αμέσως κάτω από τον κάτω δίδυμο και πίσω από τον έξω θυρεοειδή μυ. Είναι παχύς, τετράπλευρος και αποπλατυσμένος.

Έκφυση. Από το έξω χείλος του ισχιακού κυρτώματος.

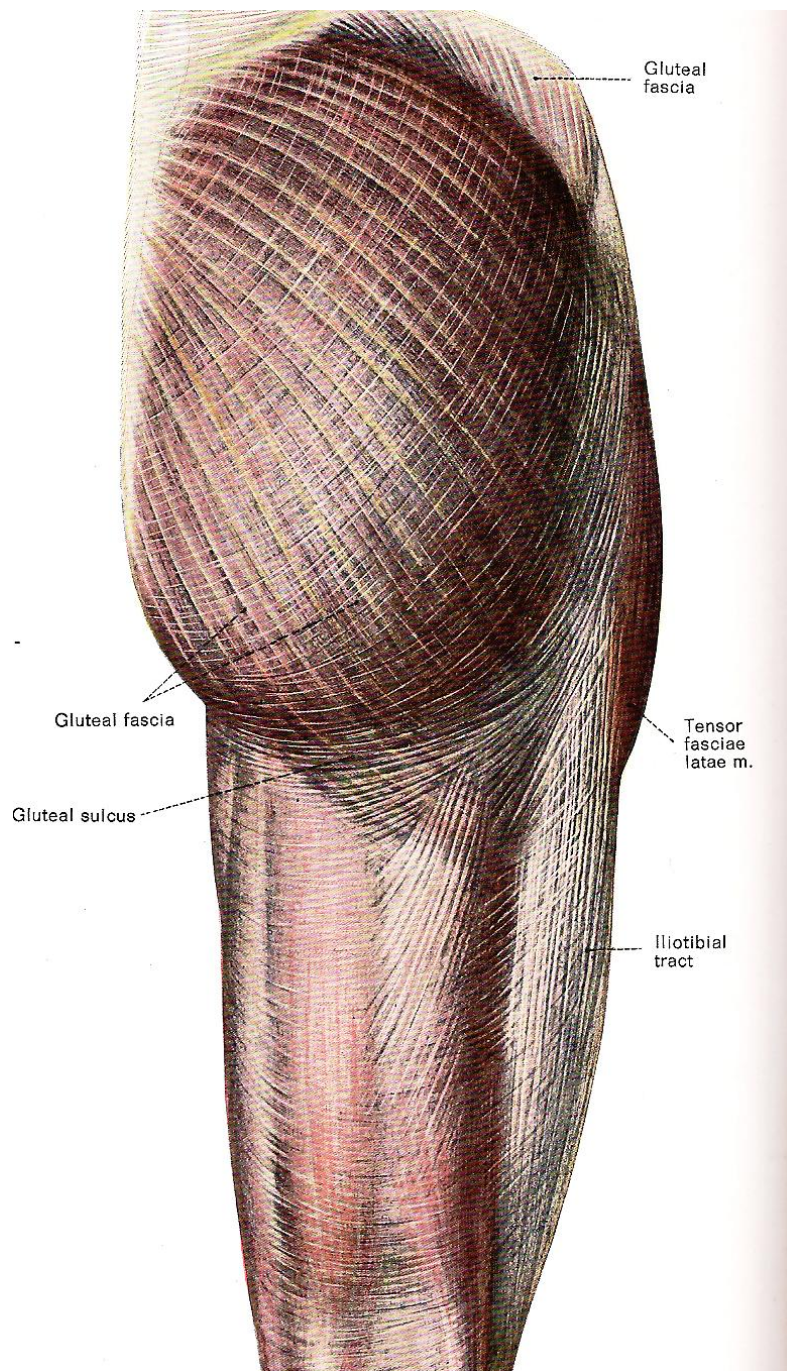
Κατάφυση. Φέρεται εγκάρσια προς τα έξω και καταφύεται στη μεσοτροχαντήρια γραμμή του μηριαίου οστού (φύμα του τετράγωνου μηριαίου).

Ενέργεια. Προκαλεί έξω στροφή του μηρού.

Νεύρωση. Από μυϊκούς κλάδους του ιερού πλέγματος.

ΓΛΟΥΤΙΑΙΑ ΠΕΡΙΤΟΝΙΑ

Η γλουτιαία περιτονία προς τα πρόσω είναι παχιά και καλύπτει το μέσο γλουτιαίο μυ (μέση γλουτιαία περιτονία). Προς τα πίσω αποσχίζεται σε δύο πέταλα που περιβάλλουν τον μεγάλο γλουτιαίο μυ. Προς τα άνω προσφύεται στη λαγόνια ακρολοφία, ενώ προς τα κάτω παχαίνει και μεταβαίνει στη λαγονοκνημιαία ταινία.



ΕΣΩ ΛΑΓΟΝΙΑ Ή ΥΠΟΓΑΣΤΡΙΑ ΑΡΤΗΡΙΑ

Αρχίζει από το διχασμό της κοινής λαγόνιας αρτηρίας, αντίστοιχα προς την ιερολαγόνια διάρθρωση, και φέρεται προς τα κάτω και πίσω, προς το μεγάλο ισχιακό τρήμα, όπου συνήθως αποσχίζεται σε πρόσθιο και οπίσθιο στέλεχος. Η έσω λαγόνια αρτηρία εμφανίζει τις περισσότερες παραλλαγές κλάδων, από όλες τις αρτηρίες του ανθρώπινου σώματος.

Κλάδοι της έσω λαγόνιας αρτηρίας

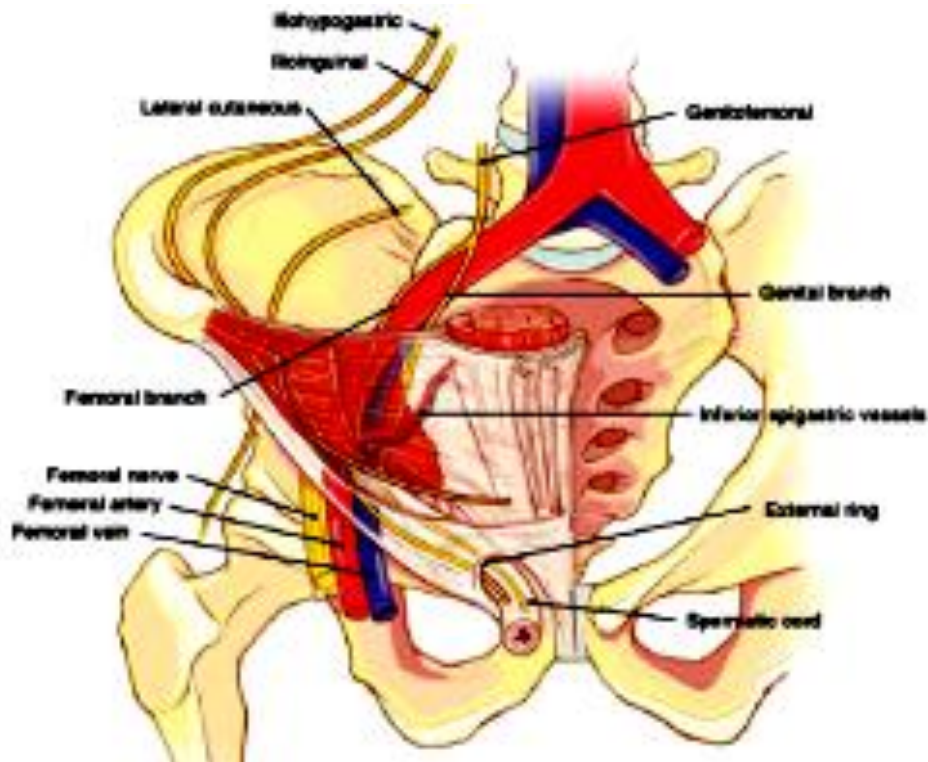
Οι κλάδοι της διακρίνονται σε τοιχωματικούς και σπλαγχνικούς.

Οι τοιχωματικοί κλάδοι είναι:

- 1) Η θυρεοειδής αρτηρία
- 2) Η οσφυολαγόνια αρτηρία
- 3) Η πλάγια ιερή αρτηρία
- 4) Η άνω γλουτιαία αρτηρία
- 5) Η κάτω γλουτιαία αρτηρία

Οι σπλαγχνικοί κλάδοι είναι:

- 1) Η ομφαλική αρτηρία
- 2) Η κάτω κυστική αρτηρία
- 3) Η αρτηρία του σπερματικού πόρου (εκφορητική αρτηρία)
- 4) Η μητραία αρτηρία
- 5) Η μέση αιμορροϊδική αρτηρία
- 6) Η έσω αιδοϊκή αρτηρία



Τοιχωματικοί κλάδοι της έσω λαγόνιας αρτηρίας

1. Θυρεοειδής αρτηρία

Εκφύεται από τον πρόσθιο ή το οπίσθιο στέλεχος της έσω λαγόνιας αρτηρίας. Φέρεται επί του οπίσθιου πυελικού τοιχώματος προς τα πρόσω και κάτω, έχουσα από πάνω το θυρεοειδές νεύρο και από κάτω της τη θυρεοειδή φλέβα με τα οποία εισέρχεται στο θυρεοειδή πόρο. Εξέρχεται δια του πόρου στο μηρό όπου διαιρείται σε πρόσθιο και οπίσθιο τελικό κλάδο.

Μέσα στην πύελο η θυρεοειδής αρτηρίας χορηγεί τους εξής κλάδους:

Λαγόνιους κλάδους

Κυστικό κλάδο

Τον ηβικό κλάδο, ο οποίος αναστομώνεται με τον ηβικό κλάδο της στο βάθος κάτω επιγάστριας αρτηρίας και φέρεται πίσω ή επί τα εκτός του μηριαίου δακτυλίου.

Στον μηρό η αρτηρία χορηγεί:

Τον πρόσθιο και τον οπίσθιο κλάδο, από τον οποίο χορηγείται η κοτυλιαία αρτηρία ή αρτηρία του στρογγύλου συνδέσμου της διάρθρωσης του ισχίου, η οποία αιματώνει την κεφαλή του μηριαίου οστού.

2. Η οσφυολαγόνια αρτηρία

Εκφύεται από το οπίσθιο στέλεχος και φέρεται προς τη βάση του ιερού οστού όπου διαιρείται σε οσφυϊκό και λαγόνιο κλάδο.

3. Πλάγια ιερή αρτηρία

Εκφύεται από το οπίσθιο στέλεχος. Χορηγεί κλάδους, οι οποίοι αναστομώνονται με τη μέση ιερή αρτηρία και τις οσφυϊκές αρτηρίες και άλλους κλάδους, οι οποίοι διανέμονται στους μυς και στο δέρμα της ραχιαίας επιφάνειας της ιερής χώρας και στον ιερό σωλήνα.

4. Άνω γλουτιαία αρτηρία

Είναι ο μεγαλύτερος κλάδος της έσω λαγόνιας αρτηρίας, αποτελούσα τη συνέχεια του οπίσθιου στελέχους της. Διέρχεται μεταξύ του οσφυοϊερού στελέχους και του 1^{ου} ιερού νεύρου. Έπειτα εξέρχεται από την πύελο διαμέσου της υπεραπιοειδούς σχισμής, μαζί με το άνω γλουτιαίο νεύρο και την ομώνυμη

φλέβα. Φέρεται στη γλουτιαία χώρα, όπου διαιρείται σε επιπολής και στο βάθος κλάδο.

Ο επιπολής κλάδος διανέμεται στο μεγάλο γλουτιαίο μυ και αναστομώνεται με την κάτω γλουτιαία αρτηρία.

Ο στο βάθος κλάδος φέρεται μεταξύ μέσου και μικρού γλουτιαίου μυός, όπου διαιρείται σε ανιόντα και κατιόντα κλάδο. Ο ανιών κλάδος αναστομώνεται με τη στο βάθος περισπώμενη λαγόνια αρτηρία (από την έξω λαγόνια) και με την έξω περισπώμενη αρτηρία του μηρού (από τη στο βάθος μηριαία).

Η άνω γλουτιαία αρτηρία, πριν από την έξοδό της από την πύελο χορηγεί κλάδους στον αποιοειδή, τον ανελκτήρα του πρωκτού, στο λαγόνιο οστό και στην ιερολαγόνια διάρθρωση.

5. Κάτω γλουτιαία αρτηρία

Αποτελεί συνέχεια του πρόσθιου στελέχους της έσω λαγόνιας αρτηρίας. Πορεύεται μεταξύ 2^{ου} και 3^{ου} ιερού νεύρου και εξέρχεται από την πύελο διαμέσου της υπαπιοειδούς σχισμής, μαζί με τις ομώνυμες φλέβες, το κάτω γλουτιαίο νεύρο, το οπίσθιο μηροδερματικό νεύρο, το ισχιακό νεύρο και τα έσω αιδουϊκά αγγεία και νεύρα.

Στη γλουτιαία χώρα, υπό το μεγάλο γλουτιαίο μυ, φέρεται προς τα κάτω μεταξύ του μεγάλου τροχαντήρα και του ισχιακού κυρτώματος. Χορηγεί κλάδους για το μεγάλο γλουτιαίο μυ, για τη διάρθρωση του ισχίου, για την άνω μοίρα των οπίσθιων μυών του μηρού, την αρτηρία του ισχιακού νεύρου και αναστομωτικούς κλάδους, οι οποίοι αναστομώνονται με την πρώτη διατιτρώσα αρτηρία καθώς και με την έξω και την έσω

περισπώμενη αρτηρία του μηρού (σημαντική παρακαμπτήρια κυκλοφορία).

ΣΠΛΑΓΧΝΙΚΟΙ ΚΛΑΔΟΙ ΤΗΣ ΕΣΩ ΛΑΓΟΝΙΑΣ ΑΡΤΗΡΙΑΣ

1. Ομφαλική αρτηρία

Η ομφαλική αρτηρία στο έμβρυο είναι πολύ ανεπτυγμένη και αποτελεί συνέχεια της κοινής λαγόνιας αρτηρίας. Στην αρχή φέρεται στα πλάγια της ουροδόχου κύστεως και μετά προς τα πρόσω και άνω, μεταξύ του περιτοναίου και του πρόσθιου κοιλιακού τοιχώματος, συγκλίνουσα με την αντίθετη με τον ομφαλό. Ακολουθώντας, οι δύο ομφαλικές αρτηρίες, διερχόμενες δια του ομφαλικού δακτυλίου, περιτριγυρίζουν ελικοειδώς την ομφαλική φλέβα, και φτάνουν στον πλακούντα της μητέρας.

Μετά τον τοκετό, που διακόπτεται η πλακούντια κυκλοφορία, το τμήμα της ομφαλικής αρτηρίας από την ουροδόχο κύστη μέχρι τον ομφαλό φράζεται, στην αρχή λειτουργικά και ύστερα και ανατομικά και σχηματίζεται ο πλάγιος ομφαλοκυστικός σύνδεσμος (δεξιός και αριστερός).

Το αρχικό τμήμα της ομφαλικής αρτηρίας, μέχρι την ουροδόχο κύστη, παραμένει δια βίου ανοικτό και μετατρέπεται στην έσω λαγόνια αρτηρία, την άνω κυστική αρτηρία και την αρτηρία του σπερματικού πόρου (εκφορητική αρτηρία).

2. Κυστικές αρτηρίες

Άνω κυστική αρτηρία. Εκφύεται από την ομφαλική αρτηρία και διανέμεται στην κορυφή και το σώμα της ουροδόχου κύστης, αναστομώνεται με τις κάτω κυστικές αρτηρίες και με την αντίθετη άνω κυστική.

Κάτω κυστική αρτηρία. Στον άνδρα διανέμεται στον πυθμένα της ουροδόχου κύστης, στον προστάτη, στην

σπερματοδόχο κύστη. Στη γυναίκα διανέμεται στην ουροδόχο κύστη και στον κολεό.

3. Αρτηρία του σπερματικού πόρου (εκφορητική αρτηρία)

Η αρτηρία αυτή υπάρχει μόνο στον άνδρα. Αντίστοιχη στη γυναίκα είναι η μητραία αρτηρία.

Εκφύεται από την ομφαλική ή από τις κυστικές αρτηρίες και συνοδεύει το σπερματικό πόρο μέσα στο όσχεο, όπου αναστομώνεται με κλάδους της ορχικής αρτηρίας (από την κοιλιακή αορτή) και της τονικής αρτηρίας (από τη στο βάθος κάτω επιγάστρια).

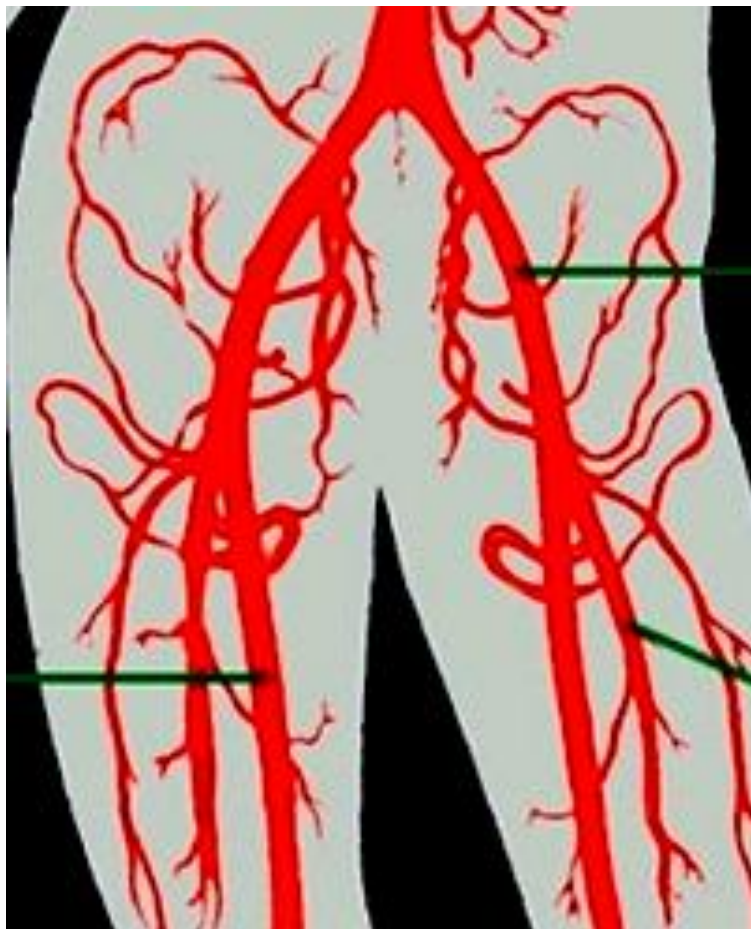
4. Μητραία αρτηρία

Υπάρχει μόνο στη γυναίκα. Εκφύεται από το πρόσθιο στέλεχος της έσω λαγόνιας αρτηρίας και φέρεται προς τα κάτω και έσω, επί του πλάγιου τοιχώματος της μικρής πυέλου, όπου μαζί με τον ουρητήρα αφορίζει από πίσω τον ωοθηκικό βόθρο. Ακολουθώντας, φέρεται προς τα έσω, επί του ανελκτήρα του πρωκτού και χιάζεται με τον ουρητήρα περί τα 2 εκ επί τα εκτός του πλάγιου θόλου του κολεού. Η γνώση των ανατομικών σχέσεων της μητραίας αρτηρίας έχει μεγάλη σημασία κατά τις γυναικολογικές επεμβάσεις (πχ σε υστερεκτομή για καρκίνο της μήτρας κλπ), όπου λόγω των εγχειρητικών συνθηκών υπάρχει κίνδυνος διατομής ή απολίνωσης του ουρητήρα.

Η μητραία αρτηρία, μετά τον χιασμό της με τον ουρητήρα, αντίστοιχα προς τον ισθμό της μήτρας, χορηγεί προς τα κάτω την κολεϊκή αρτηρία. Η κολεϊκή αρτηρία πορεύεται κατά μήκος των πλάγιων χειλέων του κολεού και χορηγεί κλάδους που διανέμονται στον κολεό, κλάδο, που αναστομώνεται με την

αντίθετη κολεϊκή αρτηρία και κλάδους στο βολβό του προδρόμου, στην ουροδόχο κύστη και στο ορθό.

Η μητραία αρτηρία, μετά την χορήγηση της κολεϊκής αρτηρίας, φέρεται ελικοειδώς προς τα άνω, κατά μήκος του πλάγιου χείλους της μήτρας μεταξύ των δύο πετάλων του πλατύ συνδέσμου, μέχρι τον πυθμένα της μήτρας. Χορηγεί κλάδους που διανέμονται στη μήτρα, κλάδους που αναστομώνονται με κλάδους της αντίθετης μητραίας αρτηρίας, κλάδους για τον ωαγωγό, το στρογγύλο σύνδεσμο καθώς και κλάδο που αναστομώνεται με την ωθηκική αρτηρία.



5. Μέση αιμορροϊδική (μέση ορθική) αρτηρία

Εκφύεται από το πρόσθιο στέλεχος της έσω λαγόνιας αρτηρίας. Φέρεται προς τα έσω, επί του ανελκτήρα του πρωκτού

και με πολλαπλούς κλάδους διανέμεται στην κάτω μοίρα της ενδοπυελικής μοίρας του ορθού. Στον άνδρα χορηγεί και κλάδους για τον προστάτη και την σπερματοδόχο κύστη. Αναστομώνεται με την άνω και την κάτω αιμορροϊδική (άνω και κάτω ορθική) αρτηρία, καθώς και με την κάτω κυστική αρτηρία.

6. Έσω αιδοϊκή αρτηρία

Λόγω της πορείας της, από τους Αγγλοσάξονες συγγραφείς περιγράφεται ως τοιχωματικός κλάδος της έσω λαγόνιας αρτηρίας. Εκφύεται από το πρόσθιο στέλεχος, πορεύεται υπό το 3^{ον} ιερό νεύρο και επί τα εκτός του 4^{ου} ιερού νεύρου. Εξέρχεται από τη μικρή πύελο διαμέσου της υπαπιοειδούς σχισμής, μαζί με τις δορυφόρες φλέβες της και το έσω αιδοϊκό νεύρο. Μόλις εξέλθουν, περικάμπτουν την ισχιακή άκανθα και διαμέσου του μικρού ισχιακού τμήματος εισέρχονται στο έξω τοίχωμα του ευθυϊσχιακού βόθρου, στο σωλήνα του Alcock, που σχηματίζεται από τη θυρεοειδή περιτονία.

Η έσω αιδοϊκή αρτηρία χορηγεί την κάτω αιμορροϊδική (κάτω ορθική) αρτηρία και μετά φέρεται μέχρι το ουρογεννητικό τρίγωνο, που χορηγεί τους τελικούς κλάδους της την περινεϊκή αρτηρία και ανάλογα με το φύλο, την αρτηρία του πέους ή την αρτηρία της κλειτορίδας.

Α) Η κάτω αιμορροϊδική (κάτω ορθική) αρτηρία διαπερνά τη θυρεοειδή περιτονία και φέρεται προς τα κάτω και πρόσω διαμέσου του λιπώδους ιστού του ευθυϊσχιακού βόθρου. Αποσχίζεται σε λεπτούς κλάδους, οι οποίοι διανέμονται στην περινεϊκή μοίρα του ορθού (πρωκτικό σωλήνα) καθώς και στους μυς και το δέρμα του πρωκτού.

Β) Η περινεϊκή αρτηρία, η οποία πορεύεται μεταξύ του ισχιοσηραγγώδους και του βολβοσηραγγώδους μυός, φτάνει μέχρι το οπίσθιο μέρος του οσχέου ή των μεγάλων χειλέων του αιδοίου, όπου χορηγεί την εγκάρσια αρτηρία του περινέου για τους μυς και το δέρμα του περινέου και την οσχεϊκή ή χειλική αρτηρία για το όσχεο ή τα μεγάλα χείλη του αιδοίου.

Γ) Η αρτηρία του πέους (στον άνδρα). Η αρτηρία του πέους φέρεται προς τα πρόσω, επί τα εντός της έκφυσης του σύστοιχου σκέλους του σηραγγώδους σώματος του πέους και έπειτα, διαμέσου του ουρογεννητικού τριγώνου, μεταβαίνει στη ραχιαία αρτηρία του πέους.

Κλάδοι της αρτηρίας του πέους

1. Η αρτηρία του βολβού του σηραγγώδους σώματος της ουρήθρας. Διανέμεται στο βολβό της ουρήθρας, την οπίσθια μοίρα του σηραγγώδους σώματος της ουρήθρας και στους βολβουρηθραίους αδένες.

2. Η ουρηθραία αρτηρία, η οποία διανέμεται στο σηραγγώδες σώμα της ουρήθρας, μέχρι τη βάλανο και η οποία αναστομώνεται με τη ραχιαία αρτηρία του πέους.

3. Η στο βάθος αρτηρία του πέους, η οποία εισέρχεται και διανέμεται στο σύστοιχο σηραγγώδες σώμα του πέους.

4. Η ραχιαία αρτηρία του πέους, η οποία φέρεται στη ράχη του πέους, έχουσα επί τα εκτός του ραχιαίο νεύρο του πέους και επί τα εντός τη μονοφυή ραχιαία φλέβα του πέους. Η ραχιαία επιφάνεια του πέους διανέμεται στη βάλανο και στην πόσθη και αναστομώνεται με την ουρηθραία αρτηρία καθώς και με τη στο βάθος αρτηρία του πέους.

Η αρτηρία της κλειτορίδας (στη γυναίκα)

Είναι λεπτότερη από την αρτηρία του πέους έχει όμως ίδια πορεία και αντιστοιχία κλάδων.

Κλάδοι της αρτηρίας της κλειτορίδας:

1. Η αρτηρία του βολβού του προδρόμου, η οποία διανέμεται στο βολβό και στο στυτικό ιστό του κολεού.
2. Η ουρηθραία αρτηρία, η οποία διανέμεται στο βολβό του προδρόμου και στον πρόδρομο του κολεού.
3. Η στο βάθος αρτηρία της κλειτορίδας, η οποία διανέμεται στο σύστοιχο σπαραγγώδες σώμα της κλειτορίδας.
4. Η ραχιαία αρτηρία της κλειτορίδας, η οποία διανέμεται στη βάλανο και την πόσθη της κλειτορίδας, καθώς και στα μικρά χείλη του αιδοίου.

ΠΑΡΑΠΛΕΥΡΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΩΝ ΛΑΓΟΝΙΩΝ ΑΡΤΗΡΙΩΝ

Οι κοινές λαγόνιες αρτηρίες καθώς και οι κλάδοι τους, έξω και έσω λαγόνιες αρτηρίες, αποτελούν θέσεις στις οποίες, λόγω αρτηριοσκλήρυνσης, μπορεί να γίνει προοδευτική απόφραξη του αυλού τους ή θέσεις εμβολής θρόμβου ή θέσεις στις οποίες, λόγω των εγχειρητικών αναγκών πρέπει ο χειρουργός να απολινώσει το αγγείο. Βεβαίως όλες αυτές οι περιπτώσεις δεν είναι χωρίς κίνδυνο για τα όργανα, που αιματώνονται από αυτά τα αγγεία, καθώς και για την αγγείωση του κάτω άκρου. Με τις υπάρχουσες όμως φυσιολογικές αρτηριακές αναστομώσεις, που περιγράφηκαν στις επί μέρους αρτηρίες, υπάρχει σχετική παράπλευρη κυκλοφορία, με τη διερεύνηση της οποίας, με την πάροδο του χρόνου αναπτύσσεται παρακαμπτήρια κυκλοφορία, η οποία διατηρεί σχετική αιμάτωση περιφερικότερα από το κώλυμα. Επομένως, η γνώση των παράπλευρων κυκλοφοριών των λαγονίων αρτηριών, καθώς και της μηριαίας αρτηρίας είναι απαραίτητη για το γιατρό.

1. Παράπλευρη κυκλοφορία της κοινής λαγόνιας αρτηρίας

Όταν είναι φραγμένος ή στενωμένος ο αυλός της κοινής λαγόνιας αρτηρίας αναπτύσσεται παράπλευρη κυκλοφορία με τις ακόλουθες αναστομώσεις:

- i. Μεταξύ της έσω αιμορροϊδικής αρτηρίας (κλάδου της κάτω μεσεντέριας), των μέσω αιμορροϊδικών (κλάδων των έσω λαγονίων) και των κάτω αιμορροϊδικών αρτηριών (κλάδων των έσω αιδουϊκών από τις έσω λαγόνιες).
- ii. Μεταξύ των δεξιών και των αριστερών μητραίων και κολεϊκών αρτηριών.

- iii. Μεταξύ της μέσης και των πλάγιων ιερών αρτηριών.
- iv. Μεταξύ της στο βάθος κάτω επιγάστριας (κλάδου της έξω λαγόνιας) και της άνω επιγάστριας (κλάδου της έξω μαστικής από την υποκλείδια) καθώς και μεταξύ των κατώτερων μεσοπλεύριων και των οσφυϊκών αρτηριών.
- v. Μεταξύ της στο βάθος περισπώμενης λαγόνιας (από την έξω λαγόνια) και των οσφυϊκών αρτηριών.
- vi. Μεταξύ της θυρεοειδούς (από την έσω λαγόνια) με τον ηβικό κλάδο της και της στο βάθος κάτω επιγάστριας αρτηρίας.

2. Παράπλευρη κυκλοφορία της έσω λαγόνιας αρτηρίας

Όταν είναι φραγμένος ή στενωμένος ο αυλός της έσω λαγόνιας αρτηρίας αναπτύσσεται παρακαμπτήρια παράπλευρη κυκλοφορία με τις ακόλουθες αναστομώσεις:

- 1) Μεταξύ της μητραίας αρτηρίας (από την έσω λαγόνια) και της ωοθηκικής αρτηρίας (από την κοιλιακή αορτή)
- 2) Μεταξύ των δεξιών και των αριστερών κυστικών αρτηριών.
- 3) Μεταξύ των αιμορροϊδικών αρτηριών της έσω λαγόνιας και της άνω αιμορροϊδικής της κάτω μεσεντέριας.
- 4) Μεταξύ του ηβικού κλάδου της θυρεοειδούς αρτηρίας (έσω λαγόνιας) και της στο βάθος κάτω επιγάστριας (της έξω λαγόνιας).
- 5) Μεταξύ της κάτω γλουτιαίας (της έσω λαγόνιας) και της έσω περισπώμενης του μηρού και των διατιτρωσών αρτηριών της στο βάθος μηριαίας αρτηρίας.
- 6) Μεταξύ της οσφυολαγόνιας αρτηρίας (από την έσω λαγόνια) και της τελευταίας οσφυϊκής αρτηρίας.
- 7) Μεταξύ των πλάγιων ιερών (από τις έσω λαγόνιες) και της μέσης ιερής αρτηρίας.

- 8) Μεταξύ της οσφυολαγόνιας και της άνω γλουτιαίας (από την έσω λαγόνια) και της στο βάθος περισπώμενης λαγόνιας (από την έξω λαγόνια).

3. Παράπλευρη κυκλοφορία της έξω λαγόνιας αρτηρίας

Όταν είναι φραγμένος ή στενωμένος ο αυλός της έσω λαγόνιας αρτηρίας αναπτύσσεται παρακαμπτήρια παράπλευρη κυκλοφορία με τις ακόλουθες αναστομώσεις:

- a) Μεταξύ της στο βάθος περισπώμενης λαγόνιας (από την έξω λαγόνια) και της οσφυολαγόνιας (από την έσω λαγόνια).
- b) Μεταξύ της άνω γλουτιαίας (από την έσω λαγόνια) και της έξω περισπώμενης του μηρού (από τη στο βάθος μηριαία).
- c) Μεταξύ του θυρεοειδούς (από την έσω λαγόνια) και της έσω περισπώμενης του μηρού (από τη στο βάθος μηριαία).
- d) Μεταξύ της κάτω γλουτιαίας (από την έσω λαγόνια) και της πρώτης διατιτρώσας καθώς και των περισπώμενων αρτηριών του μηρού (από τη στο βάθος μηριαία).
- e) Μεταξύ των οσχεϊκών ή χειλικών κλάδων της έσω αιδοϊκής (από την έσω λαγόνια) και της έξω αιδοϊκής (από την έσω λαγόνια) και της έξω αιδοϊκής (από την κοινή μηριαία αρτηρία).

ΚΟΙΝΗ ΛΑΓΟΝΙΑ ΦΛΕΒΑ

Η κοινή λαγόνια φλέβα (δεξιά και αριστερή) σχηματίζεται από τη συμβολή της σύστοιχης έξω με τη σύστοιχη έσω λαγόνια φλέβα. Εκτείνεται από τη σύστοιχη ιερολαγόνια διάρθρωση μέχρι το δεξιό πλάγιο του 5^{ου} οσφυϊκού σπονδύλου. Η δεξιά κοινή λαγόνια φλέβα, βραχύτερη από την αριστερή, πορεύεται προς τα άνω σχεδόν κάθετα, αρχικά πίσω και ύστερα δεξιά από τη σύστοιχη αρτηρία. Η αριστερή κοινή λαγόνια φλέβα φέρεται λοξά προς τα άνω, αρχικά δεξιά και μετά πίσω από τη σύστοιχη αρτηρία. Στην αριστερή κοινή λαγόνια φλέβα εκβάλλει συνήθως η μέση ιερή φλέβα.

ΕΣΩ ΛΑΓΟΝΙΑ Ή ΥΠΟΓΑΣΤΡΙΑ ΦΛΕΒΑ

Η έσω λαγόνια φλέβα υποδέχεται την εκβολή όλων των δορυφόρων φλεβών της έσω λαγόνιας αρτηρίας, δηλαδή το αίμα από τα τοιχώματα και τα σπλάχνα της πυέλου από το περίνεο. Οι φλέβες αυτές είναι:

Τοιχωματικοί κλάδοι:

- 1) Η θυρεοειδής φλέβα
- 2) Η οσφυολαγόνια φλέβα
- 3) Η πλάγια ιερή φλέβα
- 4) Η άνω γλουτιαία φλέβα
- 5) Η κάτω γλουτιαία φλέβα

Σπλαγχνικοί κλάδοι

- 1) Η άνω κυστική φλέβα
- 2) Η κάτω κυστική φλέβα
- 3) Η φλέβα του σπερματικού πόρου (εκφορητική)
- 4) Η μέση αιμορροϊδική φλέβα
- 5) Η μητραία φλέβα και

6) Η έσω αιδοϊκή φλέβα και οι κλάδοι της.

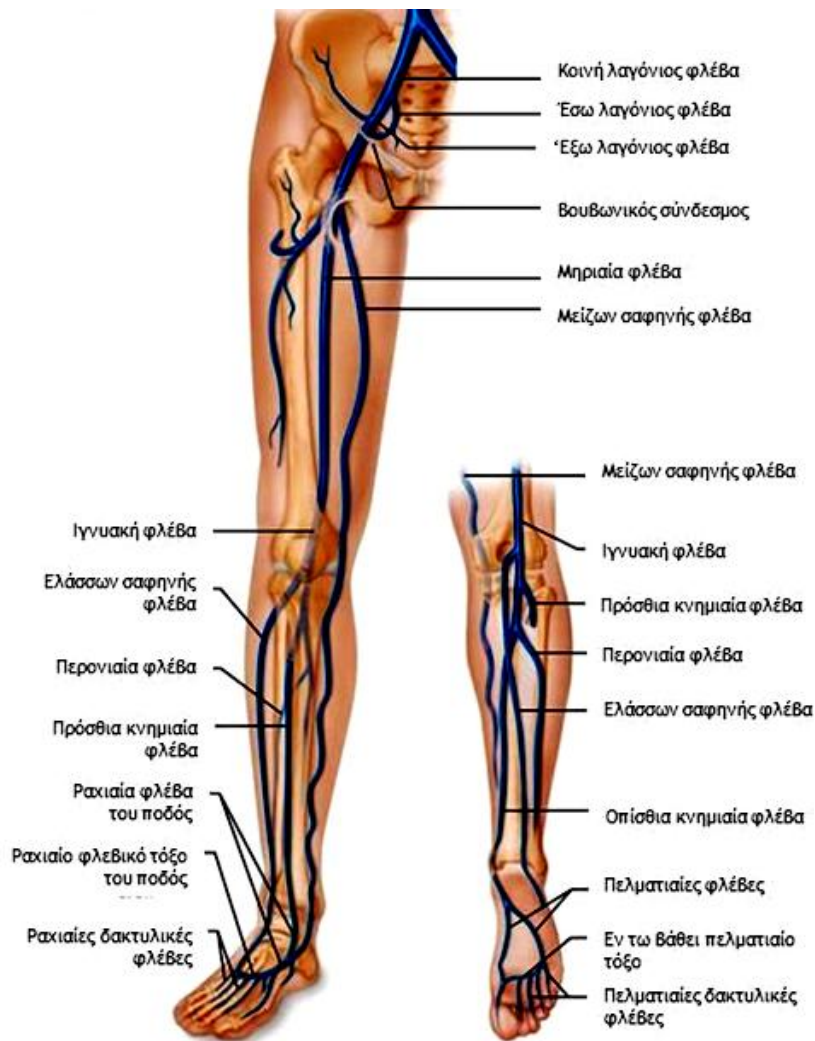
Είναι χαρακτηριστικό ότι οι φλέβες από τα διάφορα όργανα της πυέλου δεν φέρονται κατ' ευθείαν στις παραπάνω φλέβες, αλλά προηγουμένως με αναστομώσεις σχηματίζουν φλεβικά πλέγματα, τα οποία είναι:

✚ **Το αιδοϊκό πλέγμα**, το οποίο στον άνδρα σχηματίζεται μπροστά από τον προστάτη και την ουροδόχο κύστη και στη γυναίκα μπροστά από την ουροδόχο κύστη και την ουρήθρα. Αναστομώνεται με το προστατοκυστικό φλεβικό πλέγμα και το αίμα του απάγεται με την έσω αιδοϊκή φλέβα.

✚ **Το προστατοκυστικό πλέγμα**, που σχηματίζεται δεξιά, αριστερά και πίσω από την ουροδόχο κύστη και τον προστάτη. Αναστομώνεται με το αιμορροϊδικό και το αιδοϊκό πλέγμα και το αίμα του απάγεται με τις κάτω κυστικές φλέβες.

✚ **Το αιμορροϊδικό πλέγμα**, που διακρίνεται σε άνω (υποβλεννογόνιο) και έξω (έξω από το μυϊκό χιτώνα) του ορθού. Αποτελεί οδό φυσιολογικής πυλαιοσυστηματικής αναστόμωσης από το αιμορροϊδικό πλέγμα εκπορεύονται: 1) η άνω αιμορροϊδική φλέβα (μονοφυής), κλάδος της κάτω μεσεντέριας φλέβας του πυλαίου φλεβικού συστήματος, 2) η διφυής μέση αιμορροϊδική φλέβα, που κάθε μια είναι κλάδος της σύστοιχης έσω λαγόνιας φλέβας και 3) η διφυής κάτω αιμορροϊδική φλέβα, που κάθε μια είναι κλάδος της σύστοιχης έσω αιδοϊκής φλέβας από την έσω λαγόνια.

✚ **Το μητροκολεϊκό πλέγμα**, που σχηματίζεται στα πλάγια της μήτρας και του κολεού. Αναστομώνεται με τα υπόλοιπα φλεβικά πλέγματα και το αίμα του απάγεται με τις μητραίες φλέβες.



ΕΞΩ ΛΑΓΟΝΙΑ ΦΛΕΒΑ

Η έξω λαγόνια φλέβα αποτελεί τη συνέχεια μέσα στη πύελο της μηριαίας φλέβας. Αθροίζει το αίμα από ολόκληρο το σύστοιχο κάτω άκρο, καθώς και από την κάτω μοίρα του σύστοιχου ημιμορίου του πρόσθιου κοιλιακού τοιχώματος. Αρχίζει υπό το βουβωνικό σύνδεσμο και φέρεται προς τα άνω, όπου αντίστοιχα προς την ιερολαγόνια διάρθρωση συνενώνεται με την έσω λαγόνια φλέβα, προς σχηματισμό της κοινής λαγόνιας φλέβας.

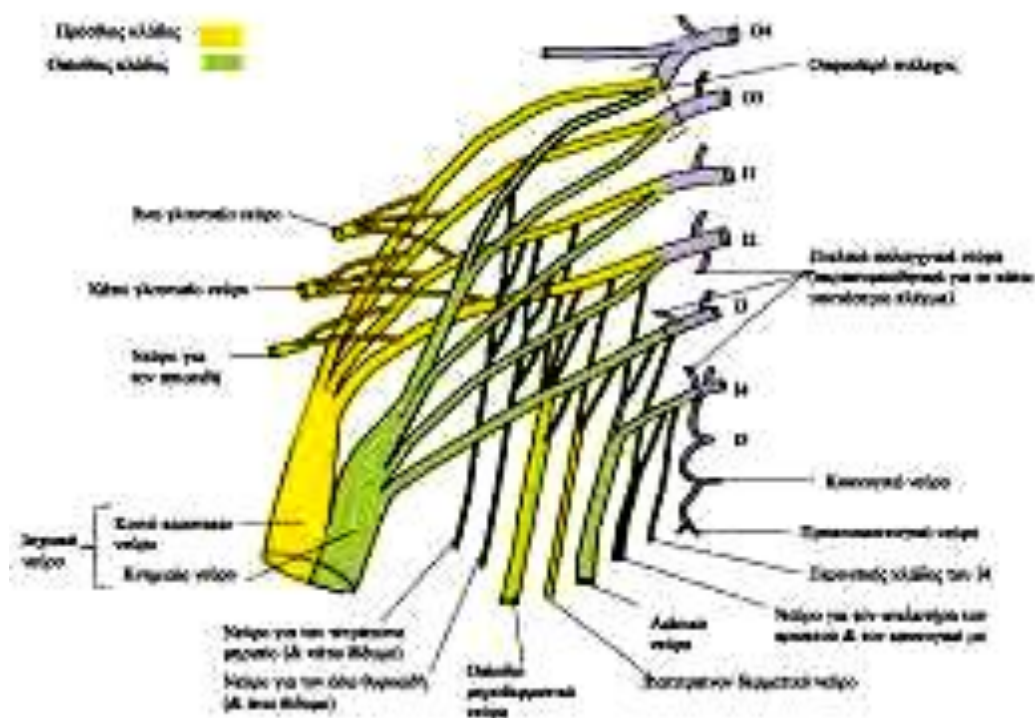
Κλάδοι της έξω λαγόνιας φλέβας: 1) η στο βάθος κάτω επιγάστρια φλέβα και 2) η στο βάθος περισπώμενη λαγόνια φλέβα.

ΙΕΡΟ ΠΛΕΓΜΑ

Το ιερό πλέγμα σχηματίζεται με την αναστόμωση του οσφυοϊερού στελέχους με τους πρόσθιους κλάδους του πρώτου, δευτέρου και τρίτου νεύρου. Το οσφυοϊερό στέλεχος σχηματίζεται από τη συνένωση του κάτω κλάδου του πρόσθιου κλάδου του O_4 με τον πρόσθιο κλάδο του O_5 .

Ο νευρικός σχηματισμός του ιερού πλέγματος και τα νεύρα που εκπορεύονται απ' αυτό συγκλίνουν προς την περιοχή του μεγάλου ισχιακού τρήματος. Έτσι εμφανίζουν τριγωνικό σχήμα του οποίου η βάση αντιστοιχεί στα πρόσθια ιερά τρήματα και η κορυφή στο μεγάλο ισχιακό τρήμα, δια του οποίου τα νεύρα εξέρχονται στη γλουτιαία χώρα. Πρέπει να σημειωθεί ότι κάθε πρόσθιος κλάδος των νεύρων που απαρτίζουν το ιερό πλέγμα αποσχίζεται σε κοιλιακό και ραχιαίο κλάδο.

Από το ιερό πλέγμα εκπορεύονται: 1) μυϊκοί κλάδοι, 2) το άνω γλουτιαίο νεύρο, 3) το κάτω γλουτιαίο νεύρο, 4) το οπίσθιο μηροδερματικό νεύρο, 5) ο διατιτρών δερματικός κλάδος, 6) το ισχιακό νεύρο.



1) ΜΥΪΚΟΙ ΚΛΑΔΟΙ

Οι μυϊκοί κλάδοι είναι: Α) Το νεύρο του τετράγωνου μηριαίου και του κάτω δίδυμου μυός, το οποίο εκπορεύεται από τους κοιλιακούς κλάδους των προσθίων κλάδων του O_4 , O_5 και I_1 .

Β) Το νεύρο του έσω θυρεοειδή και του άνω δίδυμου μυός, το οποίο εκπορεύεται από τους κοιλιακούς κλάδους των πρόσθιων κλάδων του O_5 , I_1 και I_2 .

Γ) Το νεύρο του απιοειδή μυός, το οποίο εκπορεύεται από τους ραχιαίους κλάδους των προσθίων κλάδων του I_1 και I_2 .

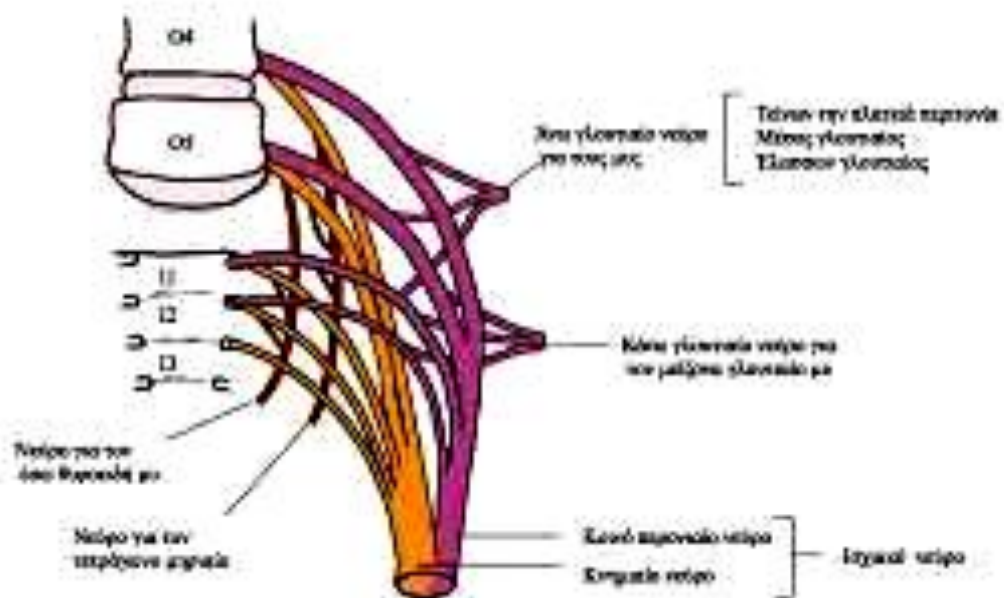
2) ΤΟ ΑΝΩ ΓΛΟΥΤΙΑΙΟ ΝΕΥΡΟ

Το άνω γλουτιαίο νεύρο σχηματίζεται από τους ραχιαίους κλάδους των προσθίων κλάδων του O_4 , O_5 και I_1 . Εξέρχεται από

την πύελο δια της υπεραπιοειδούς σχισμής του μεγάλου ισχιακού τρήματος μαζί με τα άνω γλουτιαία αγγεία. Στη γλουτιαία χώρα διαιρείται σε άνω κλάδο, για το μικρό γλουτιαίο μυ και κάτω κλάδο για το μέσο και το μικρό γλουτιαίο μυ και για τον τείνοντα την πλατιά περιτονία.

3) ΤΟ ΚΑΤΩ ΓΛΟΥΤΙΑΙΟ ΝΕΥΡΟ

Το κάτω γλουτιαίο νεύρο σχηματίζεται από τους ραχιαίους κλάδους των πρόσθιων κλάδων του O_5 , I_1 και I_2 . Εξέρχεται από την πύελο δια της υπαπιοειδούς σχισμής του μεγάλου ισχιακού τρήματος, μαζί με τα κάτω γλουτιαία αγγεία, το οπίσθιο μηροδερματικό νεύρο, το ισχιακό νεύρο και τα έσω αιδοϊκά αγγεία και νεύρα. Στη γλουτιαία χώρα διανέμεται στο μεγάλο γλουτιαίο μυ.



4) ΤΟ ΟΠΙΣΘΙΟ ΜΗΡΟΔΕΡΜΑΤΙΚΟ ΝΕΥΡΟ

Το οπίσθιο μηροδερματικό νεύρο σχηματίζεται από τους κοιλιακούς κλάδους των προσθίων κλάδων του I_2 και I_3 και από τους ραχιαίους κλάδους των προσθίων κλάδων του I_1 και I_2 . Εξέρχεται από την πύελο δια της υπαπιοειδούς σχισμής. Στη γλουτιαία χώρα φέρεται υπό το μεγάλο γλουτιαίο μυ και μετά στην οπίσθια επιφάνεια του μηρού, μέχρι την ιγνυακή χώρα, όπου συνοδεύει τη μικρή σαφηνή φλέβα, αναστομούμενο με το γαστροκνημιαίο νεύρο.

Χορηγεί: α) τα κάτω δερματικά γλουτιαία νεύρα, β) τα περινεϊκά νεύρα, γ) μηριαίους δερματικούς κλάδους για την οπίσθια επιφάνεια του μηρού και δ) γαστροκνημιαίους δερματικούς κλάδους, για την οπίσθια επιφάνεια της κνήμης.

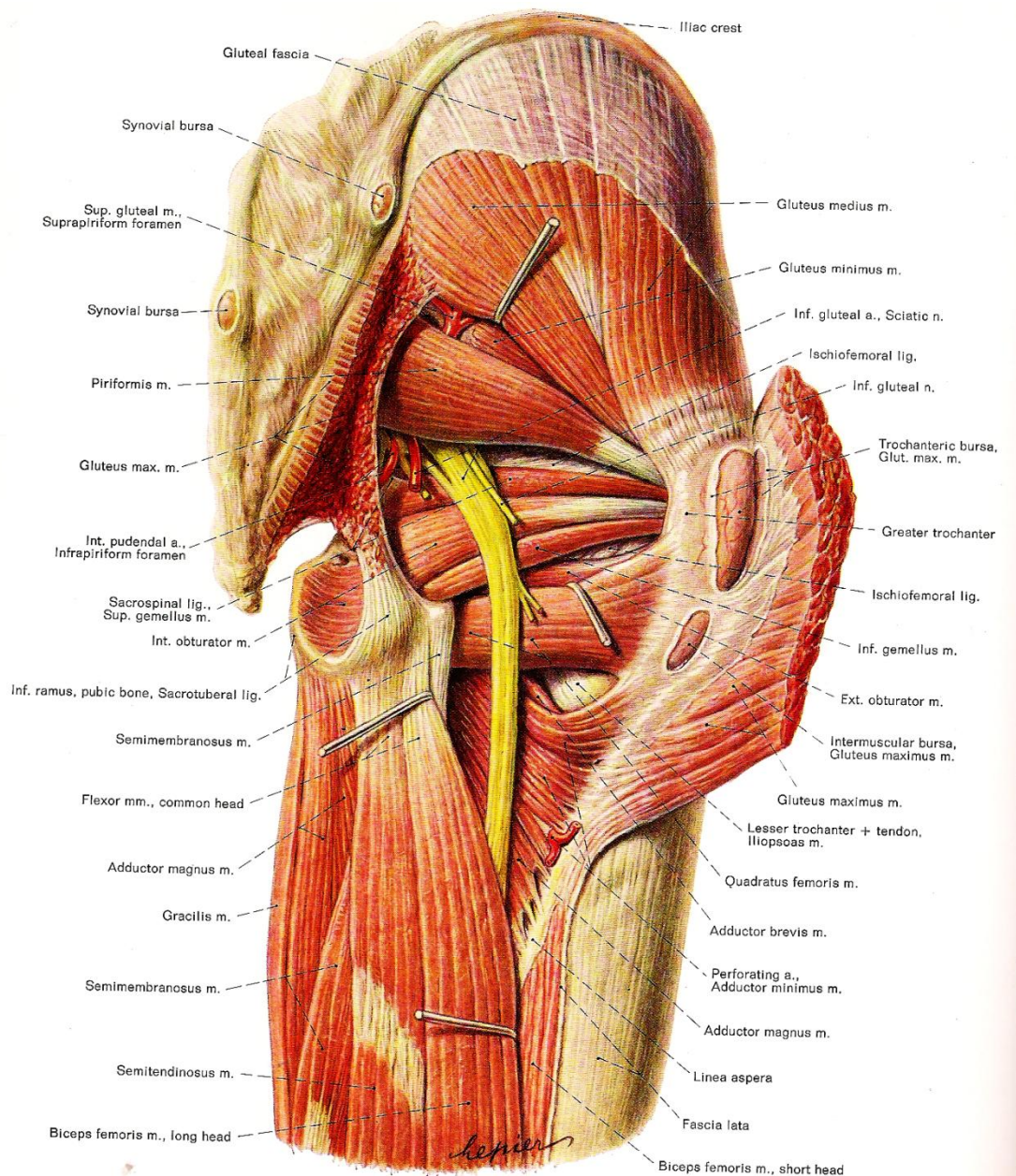
5) Ο ΔΙΑΤΙΤΡΩΝ ΔΕΡΜΑΤΙΚΟΣ ΚΛΑΔΟΣ

Σχηματίζεται από τους ραχιαίους κλάδους των προσθίων κλάδων του O_2 και O_3 . Διατρύπα το μεγάλο ισχιοϊερό σύνδεσμο και διανέμεται στο δέρμα της γλουτιαίας χώρας.

6) ΤΟ ΙΣΧΙΑΚΟ ΝΕΥΡΟ

Το ισχιακό νεύρο είναι το παχύτερο νεύρο του ανθρώπινου σώματος και το δεύτερο σε μήκος, ελάχιστα βραχύτερο από το σαφηνές νεύρο. Η περιοχή διανομής του νεύρου αφορά στο οπίσθιο διαμέρισμα του μηρού και σε ολόκληρη την κνήμη και το πόδι. Το ισχιακό νεύρο σχηματίζεται από όλα τα νεύρα που σχηματίζουν το ιερό πλέγμα και αποτελεί την προς τα κάτω συνέχεια της κορυφής του, έξω από την πύελο.

Εξέρχεται από την πύελο δια της υπαπιοειδούς σχισμής και πορεύεται με τη σειρά επί της οπίσθιας επιφάνειας του έσω θυρεοειδή και των διδύμων μυών, επί του τετράγωνου μηριαίου (μεταξύ του ισχιακού κυρτώματος και του μεγάλου τροχαντήρα), και μετά στο οπίσθιο διαμέρισμα του μηρού, καλυπτόμενο από τη μακρά κεφαλή του δικεφάλου μυός μηριαίου μυός. Σε άλλοτε άλλη απόσταση από τον ιγνυακό βόθρο ή συνηθέστερα στον ιγνυακό βόθρο, διαιρείται στους δύο μεγάλους κλάδους, το κνημιαίο νεύρο και το κοινό περονιαίο νεύρο. Πρέπει να σημειωθεί ιδιαίτερα, ότι τα δύο αυτά νεύρα αποτελούν δύο αυτοτελείς μοίρες του ισχιακού νεύρου. Η ανεξαρτησία των νευρικών ινών των νεύρων αυτών είναι ήδη καθορισμένη από την έκφυσή τους. Αποτελούν αυτοτελή νεύρα τα οποία περιβαλλόμενα από κοινό έλυτρο και συμπορευόμενα μέχρι κάποια θέση συναποτελούν το ισχιακό νεύρο. Γι' αυτό το λόγο η απόσχιση του ισχιακού στα δύο νεύρα (κνημιαίο και κοινό περονιαίο) μπορεί να γίνει σε οποιαδήποτε θέση της πορείας του ισχιακού νεύρου, ακόμη και μέσα στην πύελο, οπότε δεν σχηματίζεται ισχιακό νεύρο. Στην περίπτωση αυτή το κοινό περονιαίο νεύρο εξέρχεται από την πύελο διαπερνώντας συνήθως τη γαστέρα του απιοειδή μυός.



Η κνημιαία μοίρα του ισχιακού νεύρου (κνημιαίο νεύρο τελικά) σχηματίζεται από τους κοιλιακούς κλάδους των πρόσθιων κλάδων του O_4 , O_5 , I_1 , I_2 και I_3 , ενώ η περνιαία μοίρα του ισχιακού νεύρου (κοινό περνιαίο νεύρο τελικά) σχηματίζεται από τους ραχιαίους κλάδους των πρόσθιων κλάδων του O_4 , O_5 , I_1 και I_2 .

Κλάδοι του ισχιακού νεύρου (πριν από την απόσχιση)

A. Από την κνημιαία μοίρα του ισχιακού νεύρου χορηγούνται:

- i. Αρθρικοί κλάδοι για την οπίσθια επιφάνεια της διάρθρωσης του ισχίου.
- ii. Μυϊκοί κλάδοι για τους οπίσθιους μυς του μηρού (ημιμυενώδη, ημιτενοντώδη και μακρά κεφαλή του δικεφάλου μηριαίου), εκτός από τη βραχεία κεφαλή του δικεφάλου μηριαίου μυός. Επίσης χορηγεί μυϊκούς κλάδους στην εκτείνουσα μοίρα του μεγάλου προσαγωγού μυός.

B. Από την περονιαία μοίρα του ισχιακού νεύρου χορηγούνται:

- i. Αρθρικοί κλάδοι για τη διάρθρωση του γόνατος και την άνω κνημοπερονιαία διάρθρωση.
- ii. Μυϊκοί κλάδοι για τη βραχεία κεφαλή του δικεφάλου μηριαίου.

ΚΝΗΜΙΑΙΟ ΝΕΥΡΟ

Το κνημιαίο νεύρο, παχύτερο του κοινού περονιαίου, μετά την απόσχισή του από το ισχιακό νεύρο φέρεται στον ιγνυακό βόθρο, επί του υγνιακού μυός και διερχόμενο υπό το εκφυτικό τενόντιο τόξο του υποκνημίδιου μυός, φέρεται μεταξύ αυτού και της στο βάθος στιβάδας των οπίσθιων μυών της κνήμης, συνοδευόμενο από την οπίσθια κνημιαία αρτηρία, μέχρι πίσω και κάτω από το έσω σφυρό. Εκεί, υπό το λακιδωτό σύνδεσμο, αποσχίζεται στο έξω και στο έσω πελματιαίο νεύρο.

Κλάδοι του κνημιαίου νεύρου

A. Στην ιγνυακή χώρα χορηγεί:

A) Αρθρικούς κλάδους για τη διάρθρωση του γόνατος.

B) Μυϊκούς κλάδους για τους οπίσθιους μυς της κνήμης.

Γ) Το έσω δερματικό νεύρο της γαστροκνημιαίας, το οποίο συνοδεύει τη μικρή σαφηνή φλέβα στην αύλακα που σχηματίζεται μεταξύ των δύο κεφαλών του δικεφάλου γαστροκνημιαίου μυός. Κατά τη μεσότητα της κνήμης διαπερνά την περιτονία, γίνεται υποδόριο και αναστομώνεται με τον αναστομωτικό κλάδο από το έξω δερματικό της γαστροκνημίας (από το κοινό περνιαίο νεύρο) και σχηματίζουν το γαστροκνημιαίο νεύρο.

Το γαστροκνημιαίο νεύρο σχηματίζεται από την αναστόμωση του έσω δερματικού της γαστροκνημίας με τον αναστομωτικό κλάδο από το έξω δερματικό της γαστροκνημίας και συνοδεύει τη μικρή σαφηνή φλέβα κατά το έξω χείλος του Αχίλλειου τένοντα. Μετά, περνάει πίσω από το έξω σφυρό και πορεύεται κατά μήκος του έξω χείλους του ποδιού, ως έξω δερματικό της ράχης του ποδιού, το οποίο αναστομώνεται με το έσω δερματικό της ράχης του ποδιού (από το επιπολής περνιαίο νεύρο).

B. Στην κνήμη χορηγεί:

A) Αρθρικούς κλάδους για την ποδοκνημική διάρθρωση.

B) Μυϊκούς κλάδους για τους οπίσθιους μυς της κνήμης.

Γ. Στο έσω σφυρό χορηγεί:

A) Τους έσω περνικούς κλάδους, οι οποίοι διανέμονται στο δέρμα της έσω και οπίσθιας επιφάνειας της πτέρνας και της οπίσθιας περιοχής του πέλματος.

B) Τους τελικούς κλάδους του δηλαδή το έσω και το έξω πελματιαίο νεύρο.

Το έσω πελματιαίο νεύρο

Το έσω πελματιαίο νεύρο αντιστοιχεί στο μέσο νεύρο του χεριού. Είναι παχύτερο από το έξω και συνοδεύει την έσω πελματιαία αρτηρία.

Χορηγεί: α) μυϊκούς κλάδους για τον απαγωγό και το βραχύ καμπτήρα του μεγάλου δακτύλου, τους δύο πρώτους ελμινθοειδές και για το βραχύ καμπτήρα των δακτύλων, β) αρθρικούς κλάδους για τις αρθρώσεις του ταρσού και των μεταταρσίων, γ) τον πελματιαίο δερματικό κλάδο για το δέρμα του πέλματος, δ) τα πελματιαία δακτυλικά νεύρα για την πελματιαία επιφάνεια των τριών πρώτων δακτύλων και του έσω χείλους του τετάρτου δακτύλου καθώς και για το δέρμα της ραχιαίας επιφάνειας των ονυχοφόρων φαλάγγων αυτών των δακτύλων.

Το έξω πελματιαίο νεύρο

Αντιστοιχεί στον πελματιαίο κλάδο του ωλένιου νεύρου. Συνοδεύει την έξω πελματιαία αρτηρία.

Χορηγεί: Μυϊκούς κλάδους για τους μυς του μικρού δακτύλου, τον τετράγωνο πελματικό, τους δύο τελευταίους ελμινθοειδείς, τους μεσόστεους και τον προσαγωγό του μεγάλου δακτύλου.

Δερματικούς κλάδους για την πελματιαία επιφάνεια του 5^{ου} δακτύλου και το έξω χείλος του 4^{ου} δακτύλου, καθώς και για

το δέρμα της ραχιαίας επιφάνειας των ονυχοφόρων φαλάγγων αυτών των δακτύλων.

ΤΟ ΚΟΙΝΟ ΠΕΡΟΝΙΑΙΟ ΝΕΥΡΟ

Το κοινό περονιαίο νεύρο μετά τον ιγνυακό βόθρο διέρχεται μεταξύ του δικεφάλου μηριαίου και της έξω κεφαλής του δικεφάλου γαστροκνήμιου μυός και φέρεται μέχρι κάτω από την κεφαλή της περόνης. Στη θέση αυτή βρίσκεται υποδορίως και γι' αυτό μπορεί να υποστεί τραυματισμούς εύκολα. Μετά φέρεται γύρω από τον αυχένα της περόνης, υπό την έκφυση του μακρού περονιαίου μυός, όπου διαιρείται στους τελικούς κλάδους του, το επιπολής και το στο βάθος περονιαίο νεύρο.

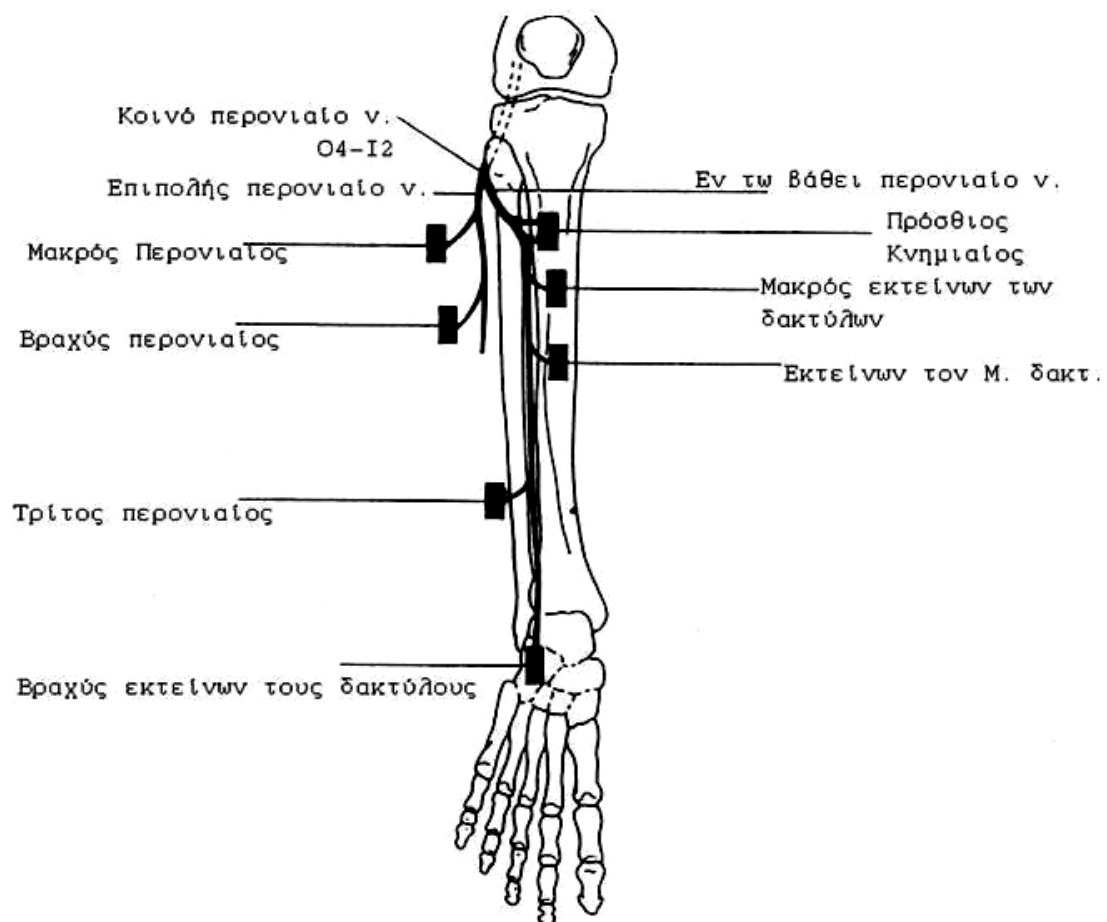
Κλάδοι του κοινού περονιαίου νεύρου

- a. Αρθρικοί κλάδοι για τη διάρθρωση του γόνατος.
- b. Το έξω δερματικό της γαστροκνημιαίας, το οποίο διανέμεται στο δέρμα της οπίσθιας και έξω επιφάνειας της κνήμης. Χορηγεί τον περονιαίο αναστομωτικό κλάδο, ο οποίος αναστομώνεται με το έσω δερματικό της γαστροκνημιαίας και σχηματίζουν το γαστροκνημιαίο νεύρο.
- c. Το επιπολής περονιαίο νεύρο, το οποίο φέρεται μεταξύ των δύο περονιαίων μυών, τους οποίους και νευρώνει. Κατά το κάτω τριτημόριο της κνήμης διαπερνά την περιτονία και γίνεται υποδόριο. Αποσχίζεται σε έσω δερματικό της ράχης του ποδιού και μέσο δερματικό της ράχης του ποδιού.

Το έσω και το μέσο δερματικό της ράχης του ποδιού νευρώνουν το δέρμα της ράχης του ποδιού, εκτός από το έσω

χείλος, το οποίο νευρώνεται από το σαφηνές νεύρο, εκτός από το έξω χείλος, που νευρώνεται από το έξω δερματικό της ράχης του ποδιού (συνέχεια του γαστροκνήμιου νεύρου) και εκτός από τη μεσοδακτύλια πτυχή μεταξύ του πρώτου και δεύτερου δακτύλου, που νευρώνεται από το στο βάθος περνιαίο νεύρο. Τέλος, τα νεύρα διαιρούνται σε ραχιαίους δακτυλικούς κλάδους που διανέμονται στο έσω χείλος του μεγάλου δακτύλου, στο έξω χείλος του δεύτερου δακτύλου, σε αμφότερα τα χείλη του τρίτου και τέταρτου δακτύλου και στο έσω χείλος του 5^{ου} δακτύλου, μέχρι τις ονυχοφόρες τους φάλαγγες.

- d. Το στο βάθος περνιαίο νεύρο, το οποίο διαπερνά την έκφυση του μακρού περνιαίου μυός και το πρόσθιο περνιαίο μεσομύιο διάφραγμα και έρχεται στο πρόσθιο διαμέρισμα της κνήμης. Συνοδευόμενο από τα πρόσθια κνημιαία αγγεία, πορεύεται επί του μεσόστεου υμένα. Ακολούθως διέρχεται υπό το σταυρωτό σύνδεσμο και φέρεται στη ράχη του ποδιού, όπου διαιρείται σε έσω και έξω κλάδο.



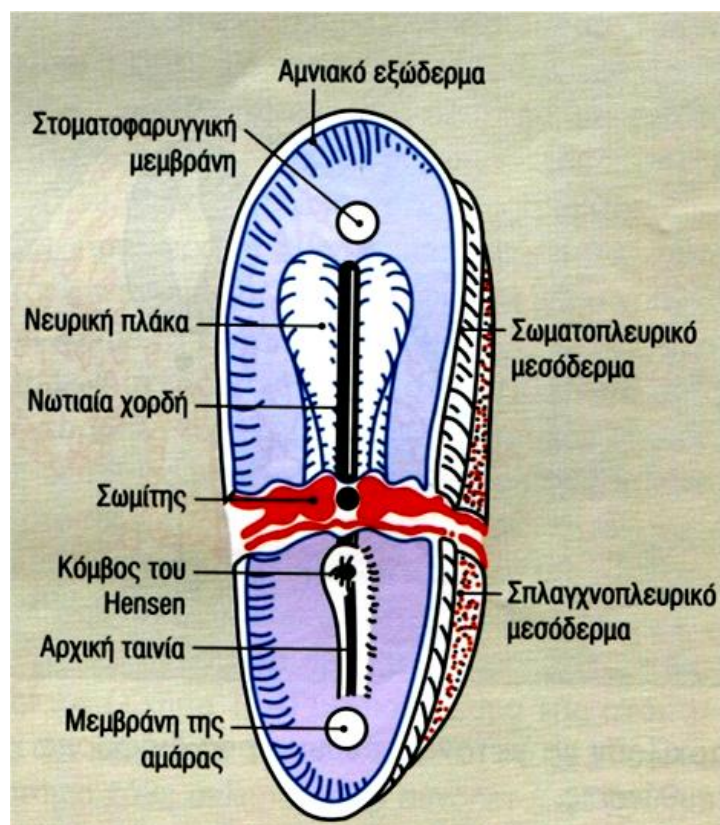
Το στο βάθος περονιαίο νεύρο χορηγεί: 1) μυϊκούς κλάδους για τους προσθίους μυς της κνήμης, 2) αρθρικούς κλάδους για την ποδοκνημική διάρθρωση, 3) τον έξω τελικό κλάδο, που νευρώνει τις αρθρώσεις του τάρσους και τις μεταταρσιοφαλαγγικές αρθρώσεις, και 4) τον έσω τελικό κλάδο, ο οποίος συνοδεύει τη ραχιαία αρτηρία του ποδιού, μέχρι το πρόσθιο άκρο του πρώτου μεσόστεου διαστήματος, όπου αποσχίζεται σε δύο δερματικούς κλάδους για τα παρακείμενα χείλη του δέρματος της ράχης του πρώτου και του δεύτερου δακτύλου, μέχρι τις ονυχοφόρες τους φάλαγγες.

ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

Το παραξονικό μεσόδερμα ή μεταμερής μοίρα του μέσου βλαστικού δέρματος διαιρείται εγκάρσια σε αλληλοδιάδοχα τμήματα, τους σωμίτες, κατά το τέλος της 3^{ης} εβδομάδας.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η ανάπτυξη της αρχικής ταινίας και της νωτιαίας χορδής εξελίσσεται κεφαλουραία. Το ίδιο συμβαίνει και κατά το σχηματισμό των σωμιτών, από τους οποίους οι πρώτοι εμφανίζονται αμέσως πίσω από το πρόσθιο άκρο της νωτιαίας χορδής. Η μεταμέρεια του παραξονικού μεσοδέρματος επεκτείνεται στη συνέχεια προς το ουραίο άκρο και ολοκληρώνεται στο τέλος της 5^{ης} εβδομάδας. Συνολικά σχηματίζονται 42-44 ζεύγη σωμιτών. Οι πρώτοι σωμίτες αρχίζουν να διαφοροποιούνται πριν ακόμη συμπληρωθεί η ανάπτυξη των τελευταίων και συνεπώς δεν είναι δυνατόν να αναγνωριστούν συγχρόνως όλα τα ζεύγη. Μόνο 31 ζεύγη διατηρούνται και αναπτύσσονται δηλαδή ένα για κάθε νωτιαίο νεύρο. Τα υπόλοιπα εκφυλίζονται. Ανάλογα με τη θέση και τη μελλοντική συμβολή τους στο σχηματισμό της κεφαλής και της σπονδυλικής στήλης διακρίνονται: 4 ινιακοί, 8 αυχενικοί, 12 θωρακικοί, 5 οσφυϊκοί, 5 ιεροί και 8-10 κοκκυγικοί σωμίτες.

Σε εγκάρσια διατομή έχουν τριγωνικό σχήμα και εμφανίζουν κοιλότητα που σύντομα αποφράσσεται. Η μια πλευρά του τριγώνου βρίσκεται απέναντι από το νευρικό σωλήνα ενώ η απέναντι γωνία συνεχίζεται στο διάμεσο μεσόδερμα. Κάθε σωμίτης αποτελείται από ένα πυκνό κυτταρικό άθροισμα επιθηλιοειδών κυττάρων που αρχικά αφορίζεται σαφώς από το γύρω χαλαρό μεσεγχυματικό ιστό. Σύντομα όμως τα κύτταρα αυτά αρχίζουν να μεταναστεύουν προς διάφορες κατευθύνσεις.



Την 4^η εβδομάδα οι σωμίτες διαφοροποιούνται σε τρία μέρη. Το κοιλιακό (έσω) τμήμα χάνει πρώτο το σαφές περίγραμμα, τα κύτταρα από επιθηλιοειδή γίνονται πολύμορφα και μεταναστεύουν προς τη νωτιαία χορδή και το νευρικό σωλήνα. συνολικά ονομάζονται σκληροτόμιο και σχηματίζουν ένα χαλαρό ιστό, το μεσέγχυμα, που μπορεί να διαφοροποιηθεί σε ινοβλάστες, χονδροβλάστες και οστεοβλάστες, οι οποίες συμμετέχουν στο σχηματισμό των πλευρών και των σπονδύλων.

Το τμήμα κάθε σωμίτη που παραμένει μετά το σχηματισμό των σκληροτομίων και τον αποχωρισμό τους από την αρχική θέση, είναι γνωστό ως δερμομυοτόμιο και διαιρείται σε ραχιαίο και έξω τμήμα. Το ραχιαίο τμήμα ονομάζεται μυοτόμιο και αποτελείται από ατρακτοειδή κύτταρα που διαφοροποιούνται σε μυοβλάστες. Το έξω τμήμα ονομάζεται δερμοτόμιο και διασπείρεται κάτω από το εξώδερμα σε όλη την

επιφάνεια του σώματος σχηματίζοντας το χόριο (δερμίδα) του δέρματος.

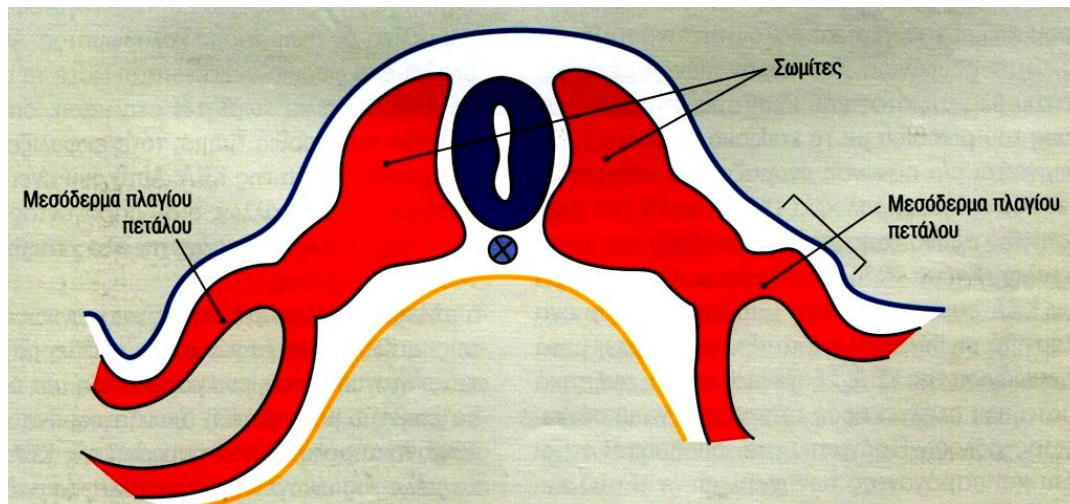
Τα μυοτόμια σε σχέση με το νευρικό σωλήνα εντοπίζονται έτσι ώστε να φτάνουν εύκολα σ' αυτά τα αντίστοιχα νεύρα. Το μυοτόμιο κάθε σωμίτη δέχεται ένα νωτιαίο νεύρο που προορίζεται για τη νεύρωση των μυϊκών παραγωγών του άσχετα με το πόσο μακριά από την αρχική τους θέση θα μεταναστεύουν. Γι' αυτό το λόγο στον ενήλικο συχνά τα νεύρα ακολουθούν μακρά πορεία πριν καταλήξουν στο μυ που δέχεται τη νεύρωση και ίσως το καλύτερο του φαινομένου αυτού αποτελεί το φρενικό νεύρο. Από τη ραχιαία αορτή που πρόσκειται της περιοχής των σωμιτών προέρχονται οι μεσοτμηματικές αρτηρίες που όπως υποδηλώνει το όνομά τους κατανέμονται μεταξύ των σωμιτών ενώ τα νωτιαία νεύρα έχουν τμηματική θέση. Η σημασία της θέσης αυτής εκτιμάται σε συνδυασμό με την ανάπτυξη των σπονδύλων.

Μυογένεση

Η μυογένεση των σκελετικών μυών γίνεται σε 6 φάσεις. Κατά την 1^η φάση, τα προγονικά κύτταρα των σωμιτομεριδών ή των σωμιτών δεσμεύονται στη σειρά των μυϊκών κυττάρων. Στη 2^η φάση, τα δεσμευμένα κύτταρα μεταναστεύουν στις θέσεις σχηματισμού των μυών. Στην 3^η φάση, τα κύτταρα πολλαπλασιάζονται και μετατρέπονται σε μυοβλάστες. Η 4^η φάση, που ονομάζεται και φάση καθορισμού, οι μυοβλάστες χάνουν την πλαστικότητά τους και οριστικοποιείται η διαφοροποίησή τους σε μυϊκά κύτταρα. Κατά την 5^η φάση, οι μυοβλάστες συντήκονται και σχηματίζονται πολυπύρηννα μυοσωληνάρια, τα οποία ωριμάζουν σε γραμμωτές μυϊκές ίνες. Στο τέλος του 3^{ου} μήνα παρατηρούνται οι εγκάρσιες γραμμώσεις.

Οι σκελετικοί μύες των θηλαστικών προέρχονται από τα μυοτόμια των σωμιτών. Πρόκειται για τους μύες του κορμού και τους μύες των άκρων. Αναφέρονται, για παράδειγμα, οι μύες των άνω και κάτω άκρων, οι οποίοι, στα πτηνά, προέρχονται από τους σωμίτες 15-20 και 26-32, αντίστοιχα.

Οι μύες του κορμού ταξινομούνται σε 3 ομάδες, ανάλογα με την αρχική τους θέση στο σωμίτη. Η 1^η ομάδα προέρχεται από το ραχιαίο (επαξονικό) τμήμα του σωμίτη ή τα επαξονικά δερμομυοτόμια και περιλαμβάνει τους μύες της οπίσθιας επιφάνειας του σώματος ή μύες της ράχης. Η 2^η ομάδα προέρχεται από το κοιλιακό (υπαξονικό) τμήμα του σωμίτη ή τα υπαξονικά δερμομυοτόμια και περιλαμβάνει τους μύες του θώρακα και της κοιλίας (μη μεταναστεύοντες υπαξονικοί μύες). Στην 3^η ομάδα ανήκουν οι αποκαλούμενοι μεταναστεύοντες υπαξονικοί μύες, οι οποίοι προέρχονται, επίσης, από τα υπαξονικά δερμομυοτόμια, αλλά αλλάζουν θέση και σχηματίζουν το διάφραγμα και τους μύες των άκρων. Το παραξονικό μεσόδερμα στην κεφαλή αποτελείται από 7 ατελώς διαχωρισμένες μεσεγχυματικές δομές, τα σωμιτομερίδια, από τα οποία προέρχονται οι περισσότεροι μύες της κεφαλής. Τα προγονικά κύτταρα για τους μύες της γλώσσας προέρχονται από το υπαξονικό τμήμα των σωμιτών 2-5 και μεταναστεύουν στην κάτω γνάθο, όπου σχηματίζουν τους μύες της γλώσσας. Στα γονίδια που ελέγχουν τη μυογένεση των επαξονικών και υπαξονικών μυών περιλαμβάνονται τα Wnt, Shh, BMP and noggin. Τα Wnt εκφράζεται στο ραχιαίο τμήμα του νευρικού σωλήνα και του εξωδέρματος και επάγει τη μυογένεση στα μυοτόμια. Επαγωγικό ρόλο έχει και το Shh, το οποίο εκφράζεται στη νωτιαία χορδή. Η μορφογενετική πρωτεΐνη των οστών (BMP) εκφράζεται στο πλάγιο πέταλο και το ραχιαίο τμήμα του νευρικού σωλήνα και εμποδίζει τη μυογένεση ενώ η noggin (ανταγωνιστής της BMP) καταστέλλει αυτή τη δράση.



Τα μυοτόμια

Τα κύτταρα των μυοτομίων μεταναστεύουν κοιλιακά και ραχιαία και διαφοροποιούνται σε μυοβλάστες, ατρακτοειδή κύτταρα με μεγάλους σφαιρικούς πυρήνες, που αργότερα ενώνονται και σχηματίζουν επιμήκεις πολυπύρηνες γραμμωτές μυϊκές ίνες. Οι εγκάρσιες γραμμώσεις παρατηρούνται στις ίνες αυτές στο τέλος του 3^{ου} μήνα. Τα νωτιαία νεύρα του κάθε μυοτομίου διαιρούνται σε πρόσθιους και οπίσθιους πρωτογενείς κλάδους και νευρώνουν το κοιλιακό και το ραχιαίο τμήμα του μυοτομίου, αντίστοιχα. Επειδή το ραχιαίο τμήμα εντοπίζεται ραχιαία της σπονδυλικής στήλης ονομάζεται και επαξονικό, ενώ το κοιλιακό τμήμα ονομάζεται υπαξονικό. Από το επαξονικό αναπτύσσονται οι μύες της ράχης ενώ από το υπαξονικό τμήμα που φέρεται στο σωματοπλευρικό μεσόδερμα και διαιρείται σε τρεις επάλληλες στιβάδες σχηματίζονται στο θώρακα οι έσω και οι έξω μεσοπλεύριοι μύες και ο εγκάρσιος θωρακικός και στην κοιλία οι έσω και έξω λοξός και ο εγκάρσιος κοιλιακός μυς. Από τα πρόσθια άκρα των κοιλιακών τμημάτων των μυοτομίων σχηματίζεται επιμήκης μυϊκή ταινία που εκτείνεται από το υοειδές οστόν μέχρι την ηβική σύμφυση. Από την αυχενική μοίρα της ταινίας αυτής αναπτύσσονται οι

κάτω από το υοειδές οστό μύες, ενώ από την κοιλιακή μοίρα ο ορθός κοιλιακός μυς.

Οι μύες των άκρων

Την 7^η εμβρυϊκή εβδομάδα διακρίνονται στην βάση των καταβολών των άκρων κυτταρικά αθροίσματα από κύτταρα που προέρχονται από το κοιλιακό τμήμα των ισοϋψών μυοτομιών. Με την επιμήκυνση των άκρων ο αναπτυσσόμενος μυϊκός ιστός διαχωρίζεται σε κοιλιακό και ραχιαίο τμήμα. Από το πρώτο αναπτύσσονται οι καμπτήρες μύες και από το δεύτερο οι εκτείνοντες. Αρχικά οι μύες των άκρων διατηρούν τη μεταμέρειά τους αλλά στη συνέχεια συμφύονται και αποτελούνται από μυϊκό ιστό που προέρχεται από διαφορετικά μυοτόμια. Μετά την είσοδο των κλάδων των νωτιαίων νεύρων στις καταβολές των άκρων αποκαθίστανται η στενή επαφή με τα διαφοροποιούμενα μεσοδερματικά κύτταρα που απαιτείται για την πλήρη λειτουργική διαφοροποίηση των μυϊκών κυττάρων.

ΙΣΤΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΩΝ ΑΚΡΩΝ

Ο ΣΚΕΛΕΤΙΚΟΣ ΜΥΣ

Ο σκελετικός μυς αποτελείται από μυϊκές ίνες, δηλαδή δεσμίδες πολύ μακριών κυλινδρικών πολυπύρηνων κυττάρων με διάμετρο 10-100μm. Η πολυπύρηνη υφή οφείλεται στην σύντηξη εμβρυϊκών μονοπύρηνων μυοβλαστών (πρόδρομα μυϊκά κύτταρα). Οι ωοειδείς πυρήνες βρίσκονται συνήθως στην περιφέρεια του κυττάρου κάτω από την κυτταρική μεμβράνη. Αυτή η χαρακτηριστική εντόπιση των πυρήνων είναι βοηθητική για τη διάκριση των σκελετικών μυών από τον καρδιακό και τους λείους μυς, στους οποίους οι πυρήνες έχουν κεντρική εντόπιση.

Οργάνωση των σκελετικών μυών

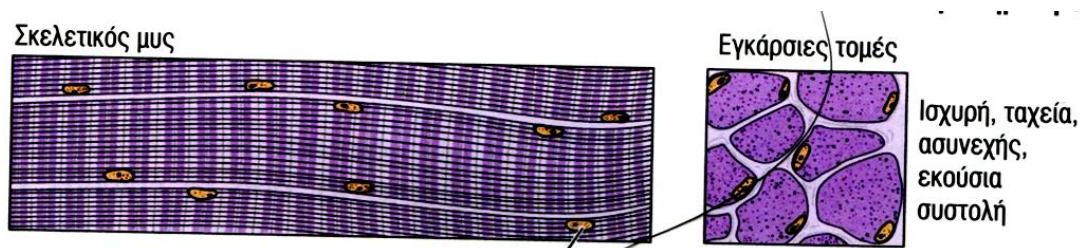
Οι μάζες των ινών που σχηματίζουν τους διάφορους τύπους των μυών, δεν ομαδοποιούνται κατά τυχαίο τρόπο, αλλά διατάσσονται σε κανονικές δεσμίδες που περιβάλλονται από το επιμύϊο, ένα εξωτερικό έλυτρο από πυκνό συνδετικό ιστό που περιβάλλει ολόκληρο το μυ. Από το επιμύϊο, λεπτά διαφράγματα συνδετικού ιστού εκτείνονται προς το εσωτερικό και περιβάλλουν δεσμίδες ινών μέσα στο μυ. Ο συνδετικός ιστός γύρω από κάθε δεσμίδα μυϊκών ινών ονομάζεται περιμύϊο. Κάθε μυϊκή ίνα περιβάλλεται η ίδια από μια λεπτοφυή στιβάδα συνδετικού ιστού, το ενδομύϊο, το οποίο αποτελείται κυρίως από βασικό υμένα και δικτυωτές ίνες.

Ένας από τους σημαντικότερους ρόλους του συνδετικού ιστού έγκειται στη μηχανική μετάδοση των δυνάμεων που παράγονται από τα συστέλλόμενα μυϊκά κύτταρα, επειδή στις

περισσότερες περιπτώσεις τα επιμέρους μυϊκά κύτταρα δεν εκτείνονται από το ένα μέχρι το άλλο άκρο του μυός.

Αιμοφόρα αγγεία εισέρχονται στο μυ, μέσα στα διαφράγματα του συνδετικού ιστού και σχηματίζουν ένα πλούσιο τροχοειδικό δίκτυο που πορεύεται μεταξύ και παράλληλα με τις μυϊκές ίνες. Τα τριχοειδή ανήκουν στο συνεχή τύπο, τα δε λεμφικά αγγεία βρίσκονται στο συνδετικό ιστό.

Μερικοί μύες απολεπτύνονται στα άκρα τους, όπου διαμορφώνεται μια μυοτενοντώδης σύνδεση. Το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο δείχνει ότι στη μεταβατική αυτή περιοχή, οι κολλαγόνες ίνες των τενόντων προσφύονται μέσα στις πολύπλοκες πτυχές της κυτταρικής μεμβράνης των μυϊκών ινών.



Οργάνωση των σκελετικών μυϊκών ινών

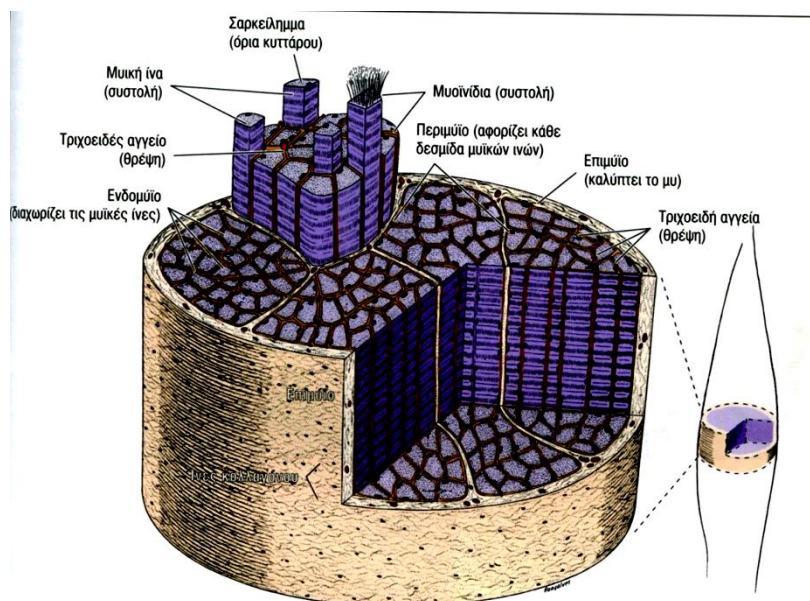
Με το φωτομικροσκόπιο, οι μυϊκές ίνες που έχουν κοπεί κατά μήκος, εμφανίζουν εγκάρσιες γραμμώσεις από εναλλασσόμενες φωτεινές και σκοτεινές ζώνες. Οι σκοτεινές ζώνες αποκαλούνται Α ζώνες (από το ανισότροπες, δηλαδή είναι διπλοθλαστικές στο πολωμένο φως). Οι φωτεινές ζώνες αποκαλούνται Ι ζώνες (δηλαδή ισότροπες, δηλαδή δεν αλλάζουν το επίπεδο του πολωμένου φωτός). Με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, κάθε ζώνη Ι διχοτομείται στο μέσον από μια σκοτεινή εγκάρσια γραμμή, τη Ζ γραμμή. Η μικρότερη επαναληπτική υπομονάδα της συσταλτής συσκευής, το σαρκομέριο, εκτείνεται μεταξύ δύο Ζ γραμμών και έχει μήκος 2,5 μm στον μυ που βρίσκεται σε ηρεμία.

Το σαρκόπλασμα είναι γεμάτο με επιμήκεις κυλινδρικές νηματοειδείς δεσμίδες που ονομάζονται μυοϊνίδια. Τα μυοϊνίδια, τα οποία έχουν διάμετρο 1-2 μ m και πορεύονται παράλληλα προς τον επιμήκη άξονα του μυός, αποτελούνται από μια τελικοτελική αλυσιδωτή διάταξη σαρκομερίων. Η στοίχιση των σαρκομερίων σε παρακείμενα μυοϊνίδια παράγει τις χαρακτηριστικές εγκάρσιες γραμμώσεις σ' ολόκληρη τη μυϊκή ίνα.

Μελέτες με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, αποκαλύπτουν ότι αυτό το πρότυπο των σαρκομερίων, που περιγράφηκε παραπάνω, οφείλεται κυρίως στην παρουσία δύο τύπων νηματίων – των παχέων και των λεπτών – τα οποία βρίσκονται παράλληλα προς τον επιμήκη άξονα των μυοϊνιδίων κατά συμμετρικό τρόπο.

Τα παχιά νημάτια έχουν μήκος 1,6 μ m και εύρος 15nm. Καταλαμβάνουν τη Α ζώνη, την κεντρική μοίρα του σαρκομερίου. Τα λεπτά νημάτια διατρέχουν μεταξύ και παράλληλα προς τα παχιά νημάτια και έχουν το ένα άκρο τους προσκολλημένο στη Ζ γραμμή. Τα λεπτά νημάτια έχουν μήκος 1 μ m και εύρος 8nm. Ως αποτέλεσμα αυτής της διάταξης, οι Ι ζώνες αποτελούνται από τις μοίρες των λεπτών νηματίων που δεν επικαλύπτουν τα παχιά νημάτια. Οι Α ζώνες αποτελούνται κυρίως από παχιά νημάτια και από τα τμήματα των λεπτών νηματίων που επικαλύπτουν. Μια προσεκτική παρατήρηση των Α ζωνών, δείχνει την παρουσία μιας φωτεινότερης ζώνης στο κέντρο της, της Η ζώνης, η οποία αντιστοιχεί σε μια περιοχή που αποτελείται μόνο από τις ραβδοειδείς μοίρες του μορίου της μυοσίνης. Η διχοτόμηση της Η ζώνης γίνεται από τη Μ γραμμή, η οποία αντιστοιχεί σε μια περιοχή όπου γίνονται πλάγιες συνδέσεις μεταξύ παρακείμενων παχέων νηματίων. Η κυριότερη πρωτεΐνη της Μ γραμμής είναι η κινάση της κρεατίνης. Η κινάση της κρεατίνης καταλύει τη μεταφορά μιας

φωσφορικής ομάδας από τη φωσφοκρεατίνη στο ADP, παρέχοντας με τον τρόπο αυτό ATP για τη μυϊκή συστολή.



Τα λεπτά και τα παχιά νημάτια επικαλύπτονται για κάποια απόσταση στην Α ζώνη. Κατά συνέπεια, μια εγκάρσια τομή στην περιοχή της επικάλυψης των ινιδίων δείχνει κάθε παχύ νημάτιο να περιβάλλεται από 6 λεπτά νημάτια με τη μορφή ενός εξαγώνου.

Τα νημάτια των γραμμωτών μυών περιέχουν αρκετές πρωτεΐνες. Οι τέσσερις κύριες πρωτεΐνες είναι η ακτίνη, η τροπομυοσίνη, η τροπονίνη και η μυοσίνη. Τα λεπτά νημάτια αποτελούνται από τις πρώτες 3 πρωτεΐνες, ενώ τα παχιά νημάτια αποτελούνται κυρίως από μυοσίνη. Η μυοσίνη και η ακτίνη αντιπροσωπεύουν μαζί το 55% της συνολικής πρωτεΐνης του γραμμωτού μυός.

Η ακτίνη υπάρχει με τη μορφή επιμήκων νηματοειδών πολυμερών που αποτελούνται από 2 αλυσίδες σφαιρικών μονομερών, διαμέτρου 5,6 nm, που περιελίσσονται μεταξύ τους σχηματίζοντας διπλή έλικα. Ένα αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό

όλων των μορίων τη G- ακτίνης είναι η δομική τους ασυμμετρία. Όταν πολυμερίζονται τα μόρια της G-ακτίνης για να σχηματίσουν τηνF-ακτίνη, όλα τα μόρια της G-ακτίνης προσανατολίζονται προς την ίδια κατεύθυνση, όπου το ουραίο τμήμα κάθε μορίου G-ακτίνης συνδέεται με το πρόσθιο τμήμα του επόμενου μορίου της G- ακτίνης. Έτσι σχηματίζεται ένα νημάτιο με χαρακτηριστική πολικότητα. Κάθε μονομερές περιέχει μια θέση σύνδεσης για τη μυοσίνη. Τα νημάτια της ακτίνης, τα οποία αγκυροβολούν κάθετα πάνω στη Z γραμμή, εκφράζουν αντίθετη πολικότητα σε κάθε πλευρά της γραμμής. Η πρωτεΐνη α-ακτίνη, το κύριο συστατικό της Z γραμμής, θεωρείται ότι αγκυροβολεί τα νημάτια ακτίνης στην περιοχή αυτή. Η ακτινίνη και η δεσμίνη (μια πρωτεΐνη των ενδιάμεσων νημάτιων) πιστεύεται ότι προσδένει μεταξύ τους παρακείμενα σαρκομέρια, διατηρώντας με τον τρόπο αυτό τα μυοϊνίδια σε στοίχιση.

Η τροπομυοσίνη, ένα επίμηκες, λεπτό μόριο, περίπου 40nm σε μήκος, περιέχει δύο πολυπεπτιδικές αλυσίδες. Αυτά τα μόρια συνδέονται κεφαλή με ουρά, σχηματίζοντας νημάτια τα οποία διατρέχουν πάνω στις υπομονάδες της ακτίνης κατά μήκος των εξωτερικών παρυφών της αύλακας μεταξύ των δύο περιελισσόμενων αλυσίδων της ακτίνης.

Η τροπονίνη είναι ένα σύμπλεγμα από 3 υπομονάδες: την TnT, η οποία συνδέεται ισχυρά με την τροπομυοσίνη, την TnC, η οποία δεσμεύει ιόντα ασβεστίου και την TnI η οποία αναστέλλει την αλληλεπίδραση ακτίνης – μυοσίνης. Το σύμπλεγμα της τροπονίνης προσκολλάται σε μια ειδική θέση πάνω σε κάθε μόριο υτροπομυοσίνης.

Στα λεπτά νημάτια, κάθε μόριο τροπομυοσίνης καλύπτει την έκταση 7 μορίων G ακτίνης και έχει ένα σύμπλεγμα τροπονίνης συνδεδεμένο στην επιφάνειά του.

Η μυοσίνη είναι ένα πολύ μεγαλύτερο σύμπλεγμα. Η μυοσίνη μπορεί να διαχωριστεί σε 2 όμοιες βαριές αλυσίδες και δύο ζεύγη ελαφρών αλυσίδων. Οι βαριές αλυσίδες της μυοσίνης είναι λεπτά ραβδοειδή μόρια αποτελούμενα από 2 βαριές αλυσίδες περιελιγμένες μεταξύ τους, μικρές σφαιρικές προβολές στο ένα άκρο κάθε βαριάς αλυσίδας σχηματίζουν τις κεφαλές, οι οποίες έχουν θέσεις για ATP καθώς και ενζυμική ικανότητα για την υδρόλυση του ATP, καθώς επίσης και την ικανότητα να συνδέονται με την ακτίνη. Οι 4 ελαφρές αλυσίδες είναι ενωμένες με την κεφαλή. Αρκετές εκατοντάδες μορίων μυοσίνης διατάσσονται μέσα σε κάθε παχύ νηματίο με επικαλυπτόμενες τις ραβδοειδείς περιοχές τους και τις σφαιρικές κεφαλές τους να προβάλλουν προς τα έξω σε μια από τις άκρες τους.

Η ανάλυση λεπτών τομών γραμμωτού μυός δείχνει την παρουσία εγκάρσιων γεφυρών μεταξύ λεπτών και παχέων νηματίων. Οι γέφυρες αυτές είναι γνωστό ότι σχηματίζονται από την κεφαλή του μορίου της μυοσίνης μαζί με ένα βραχύ τμήμα της ραβδοειδούς περιοχής του μορίου. Αυτές οι γέφυρες λαμβάνουν μέρος στη μετατροπή της χημικής ενέργειας σε μηχανική ενέργεια.

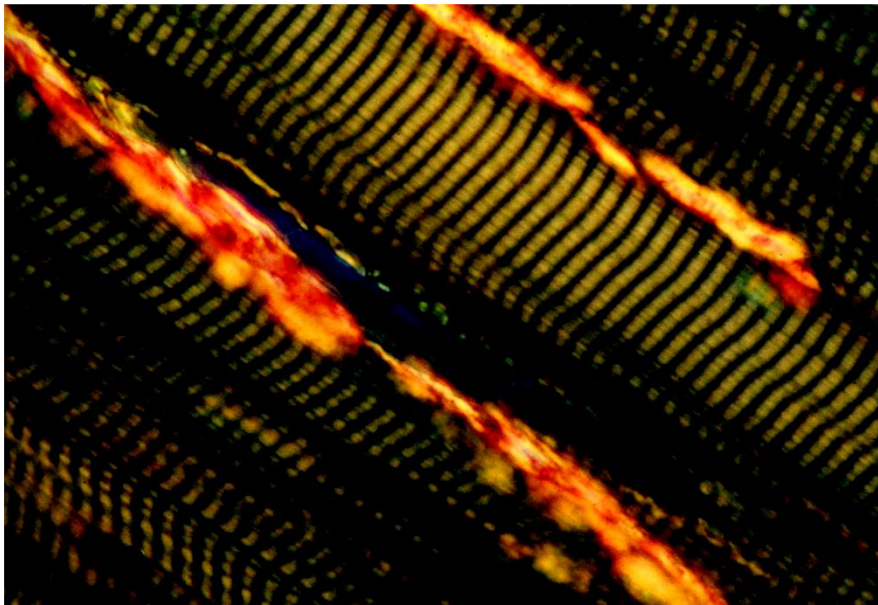
ΝΕΥΡΩΣΗ

Εμμέλα κινητικά νεύρα διακλαδίζονται μέσα στο συνδετικό ιστό του περιμύϊου, όπου κάθε νεύρο δίνει αρκετούς τελικούς κλάδους. Στη θέση της νεύρωσης, το νεύρο χάνει το έλυτρο της μυελίνης και σχηματίζει μια διευρυσμένη απόληξη, η οποία επικάθεται μέσα σε μια τάφρο της επιφάνειας του μυϊκού κυττάρου. Η δομή αυτή αποκαλείται τελική κινητική πλάκα ή νευρομυϊκή σύναψη. Στη θέση αυτή, ο νευράξονας καλύπτεται από μια λεπτή κυτταροπλασματική στιβάδα

κυττάρων Schwann, Μέσα στον τελικό νευράξονα υπάρχουν πολυάριθμα μιτοχόνδρια και συνοπτικά κυστίδια. Τα τελευταία περιέχουν το νευροδιαβιβαστή ακετυλοχολίνη. Μεταξύ του νευράξονα και του μυός υπάρχει ένα διάστημα, η συνοπτική σχισμή, μέσα στην οποία υπάρχει άμορφη θεμέλια ουσία του βασικού υμένα. Στη θέση της σύναψης, το σαρκείλημα σχηματίζει πολυάριθμες βαθιές συνοπτικές πτυχές. Στο σαρκόπλασμα κάτω από τις πτυχές υπάρχουν αρκετοί πυρήνες και πολυάριθμα μιτοχόνδρια, ριβοσώματα και κοκκία γλυκογόνου.

Όταν ένα δυναμικό ενέργειας εισβάλλει μέσα στην τελική κινητική πλάκα, απελευθερώνεται ακετυλοχολίνη από τη νευραξονική απόληξη, διαχέεται διαμέσου της σχισμής και συνδέεται με τους υποδοχείς της ακετυλοχολίνης στο σαρκείλημα των συνοπτικών πτυχών. Η σύνδεση του νευροδιαβιβαστή κάνει το σαρκείλημα περισσότερο διαπερατό για το νάτριο, πράγμα που έχει ως αποτέλεσμα την εκπόλωση της μεμβράνης. Η περίσσεια της ακετυλοχολίνης υδρολύεται από το ένζυμο χολινεστεράση που είναι συνδεδεμένο με το βασικό υμένα της συνοπτικής σχισμής. Η διάσπαση της ακετυλοχολίνης είναι απαραίτητη για να αποφευχθεί η παρατεταμένη επαφή του νευροδιαβιβαστή με υποδοχείς που υπάρχουν στο σαρκείλημα.

Η εκπόλωση, που αρχίζει στην τελική κινητική πλάκα διαδίδεται κατά μήκος της επιφάνειας του μυϊκού κυττάρου καθώς και προς το βάθος μέσα στις ίνες διαμέσου του συστήματος των εγκάρσιων σωληνίσκων. Σε κάθε τριάδα, το σήμα της εκπόλωσης περνά στο σαρκοπλασματικό δίκτυο και προκαλεί την απελευθέρωση Ca^{2+} , το οποίο επιφέρει την έναρξη του κύκλου συστολής. Όταν παύσει η εκπόλωση, το Ca^{2+} μεταφέρεται ενεργητικά πίσω στις δεξαμενές του σαρκοπλασματικού δικτύου και ο μύς χαλαρώνει.



Μια μονήρης νευρική ίνα (νευράξονας) μπορεί να νευρώνει μια μυϊκή ίνα, ή μπορεί να διακλαδίζεται και να ευθύνεται για τη νεύρωση 160 ή και περισσότερων μυϊκών ινών. Στην περίπτωση της πολλαπλής νεύρωσης, η μοναδική νευρική ίνα και όλοι οι μύες που νευρώνει, ονομάζονται κινητική μονάδα. Οι γραμμωτές μυϊκές ίνες δεν εμφανίζουν διαβαθμισμένη συστολή - είτε συστέλλονται πέρα για πέρα ή δεν συστέλλονται καθόλου. Για να γίνει μια διαβάθμιση της ισχύος της συστολής, οι ίνες μέσα σε μια μυϊκή δεσμίδα δεν θα πρέπει να συστέλλονται όλες συγχρόνως. Δεδομένου ότι οι μύες διαχωρίζονται σε κινητικές μονάδες, η πυροδότηση ενός μονήρους κινητικού νευράξονα θα παράγει τάση ανάλογη με τον αριθμό των μυϊκών ινών που νευρώνονται από αυτόν τον νευράξονα. Με την έννοια αυτή, ο αριθμός των κινητικών μονάδων και το ποικίλο μέγεθος της κάθε μονάδας επιτρέπουν τον έλεγχο της έντασης της μυϊκής συστολής. Η ικανότητα του μυός να εκτελεί λεπτεπίλεπτες κινήσεις εξαρτάται από το μέγεθος των κινητικών του μονάδων. Για παράδειγμα, λόγω του

λεπτού ελέγχου που απαιτείται από τους οφθαλμοκινητικούς μυς, κάθε μία από τις ίνες τους νευρώνεται από μια διαφορετική νευρική ίνα. Σε μεγαλύτερους μυς που εκτελούν αδρότερες κινήσεις, όπως εκείνοι των άκρων, ένας μόνο, έντονα διακλαδιζόμενος νευράξονας νευρώνει μια κινητική μονάδα που αποτελείται από περισσότερες από 100 μεμονωμένες μυϊκές ίνες.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ – ΜΥΩΝ

Δομή

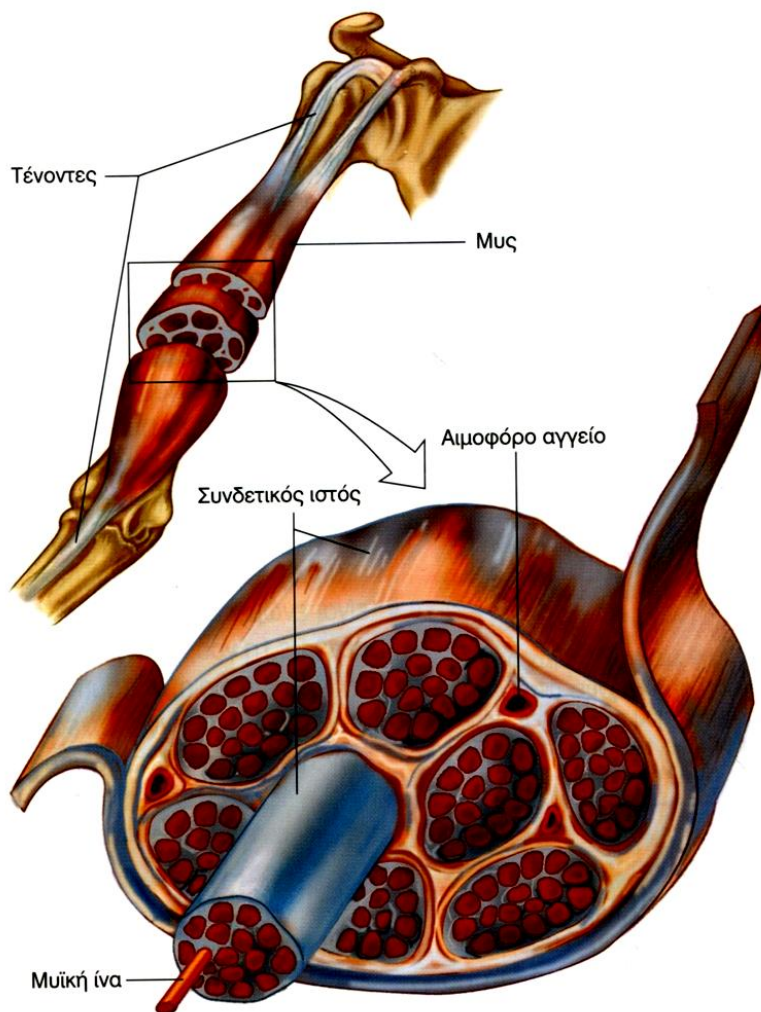
Ένα απλό κύτταρο σκελετικού μυός είναι γνωστό ως μυϊκή ίνα. Κάθε μυϊκή ίνα σχηματίζεται κατά το στάδιο της ανάπτυξης από τη συγχώνευση ενός αριθμού αδιαφοροποίητων, μονοπυρηνικών κυττάρων, γνωστά ως μυοβλάστες, σε μια απλή κυλινδρική, πολυπυρηνική μυϊκή ίνα. Αυτό το στάδιο μυϊκής σχηματοποίησης συμπληρώνεται κατά το χρόνο της γέννησης και οι διαφοροποιημένες ίνες συνεχίζουν να αυξάνονται σε μέγεθος κατά την ανάπτυξη του παιδιού. Οι μυϊκές ίνες έχουν διάμετρο από 10 έως 100 και μήκος μέχρι 20.

Εάν οι σκελετικές μυϊκές ίνες καταστραφούν λόγω τραυματισμού, μετά τη γέννηση, δεν είναι δυνατόν να αντί κατασταθούν από τη διαίρεση υπαρχόντων μυϊκών ινών. Πάντως, νέες ίνες μπορούν να δημιουργηθούν από αδιαφοροποίητα κύτταρα, γνωστά ως δορυφορικά κύτταρα, τα οποία βρίσκονται σε άμεση επαφή με τις μυϊκές ίνες. Η ικανότητα σχηματισμού νέων ινών είναι αξιοσημάντη αλλά δεν επαναφέρει πλήρως τη μέγιστη δύναμη ενός έντονα κατεστραμμένου μυός. Η αναπλήρωση του χαμένου μυϊκού ιστού επέρχεται με την αύξηση του μεγέθους των μυϊκών ινών οι οποίες έχουν απομείνει. Όπως θα παρουσιασθεί παρακάτω, τα δορυφορικά κύτταρα δεν συμβάλλουν στην αύξηση της μυϊκής δύναμης που επέρχεται με την προπόνηση.

Ο όρος μυς αναφέρεται σε έναν αριθμό μυϊκών ινών δεμένες όλες μαζί με συνδετικό ιστό. Η σχέση μεταξύ μιας μυϊκής ίνας και ενός μυός είναι αντίστοιχη της σχέσης μεταξύ ενός απλού νευρώνα και ενός νεύρου το οποίο συνθέτεται από πολλούς νευράξονες. Οι μύες συνήθως συνδέονται με οστά

μέσω δεματίων κολλαγόνων ινών, γνωστά ως τένοντες τα οποία βρίσκονται στις άκρες κάθε μυός.

Σε κάποιους μυς, οι μεμονωμένες ίνες εκτείνονται κατά μήκος ολόκληρου του μυός, αλλά οι περισσότερες ίνες είναι κοντύτερες, συχνά προσανατολισμένες στον επιμήκη άξονα του μυός. Αυτές οι κοντές ίνες είναι προοδεμένες στο δίκτυο συνδετικού ιστού που περιβάλλει τις μυϊκές ίνες. Η μεταφορά της δύναμης από το μυ στα οστά παρομοιάζει με έναν αριθμό ατόμων που τραβούν ένα κομμάτι σχοινί. Κάθε ένα άτομο αντιστοιχεί σε μια μυϊκή ίνα και το σχοινί αντιστοιχεί στο συνδετικό ιστό και στους τένοντες.



Κάποιοι τένοντες είναι πολύ μακριοί, με το προοδεμένο άκρο στο οστό να βρίσκεται απομακρυσμένο από το τέλος του μυός. Για παράδειγμα, κάποιοι μύες που κινούν τα δάκτυλα ευρίσκονται στο αντιβράχιο. Αυτοί οι μύες συνδέονται με τα δάκτυλα με μακριούς τένοντες. Εάν οι μύες αυτοί ευρίσκονταν πάνω στα δάκτυλα, ία δάκτυλα θα ήταν πολύ παχιά.

Το πιο εντυπωσιακό χαρακτηριστικό που παρατηρείται σε μια σκελετική ή καρδιακή μυϊκή ίνα με το μικροσκόπιο φωτός είναι η αλληλουχία φωτεινών και σκοτεινών λωρίδων, κάθετων στον επιμήκη άξονα της. Λόγω αυτής της χαρακτηριστικής γράμμωσης οι δύο αυτοί τύποι μυών ονομάζονται ραβδωτοί ή γραμμωτοί μύες. Τα κύτταρα του λείου μυός δεν χαρακτηρίζονται από γράμμωση. Το ραβδωτό σχέδιο στις σκελετικές και καρδιακές ίνες προκύπτει από την παρουσία πολλαπλών παχιών και λεπτών νημάτων του κυτταροπλάσματος τα οποία είναι οργανωμένα σε κυλινδρικές περίπου δέσμες (1 έως 2 διάμετρο) γνωστά ως μυοϊνίδια. Το μεγαλύτερο μέρος του κυτταροπλάσματος είναι γεμάτο από μυοϊνίδια, το κάθε ένα από τα οποία εκτείνεται από την μια άκρη της ίνας στη άλλη.

Κάθε μυοϊνίδιο συνθέτεται από παχιά και λεπτά νημάτια τοποθετημένα σε επαναλαμβανόμενο σχέδιο κατά μήκος του. Η βασική μονάδα αυτού του επαναλαμβανόμενου σχεδίου ονομάζεται σαρκομέριο. Τα παχιά νημάτια αποτελούνται σχεδόν ολοκληρωτικά από μυοσίνη, την πρωτεΐνη συστολής. Τα λεπτά νημάτια (μισή περίπου διάμετρος των παχιών νημάτων) συντίθενται από μια άλλη πρωτεΐνη συστολής την ακτίνη και από άλλες δύο ακόμη πρωτεΐνες, την τροπονίνη και την τροπομυοσίνη οι οποίες παίζουν σπουδαίο ρόλο στη ρύθμιση της μυϊκής συστολής.

Τα παχιά νημάτια είναι τοποθετημένα στο μέσο κάθε σαρκομερίου, όπου η σε τάξη παράλληλη διευθέτησή τους παράγει μια πλατιά, σκούρα λωρίδα γνωστή ως ζώνη Α. Κάθε σαρκομέριο περιέχει δύο σειρές λεπτών νηματίων, μία σε κάθε ένα άκρο. Η μια άκρη κάθε λεπτού νηματίου και των δύο σειρών είναι προοδεμένη σε ένα δίκτυο αλληλοσυνδεμένων πρωτεϊνών γνωστό ως γραμμή ή δίσκος Ζ, ενώ η άλλη άκρη συμπλέκεται εν μέρει με τα παχιά νημάτια. Δύο επακόλουθες γραμμές Ζ ορίζουν τα όρια ενός σαρκομερίου. Έτσι, τα λεπτά νημάτια από δύο γειτονικά σαρκομέρια αγκυροβολούν σε κάθε γραμμή Ζ.

Η φωτεινή λωρίδα γνωστή ως ζώνη Ι, κείται μεταξύ δύο ζωνών Α γειτονικών σαρκομερίων και περιέχει το κομμάτι των λεπτών νηματίων τα οποία δεν συμπλέκονται με τα παχιά νημάτια. Η ζώνη Ι διατέμνεται από τη γραμμή Ζ.

Δύο ακόμα λωρίδες παρουσιάζονται σε μια ζώνη Α κάθε σαρκομερίου. Η ζώνη Η είναι μια σχετικά φωτεινή λωρίδα στο κέντρο της ζώνης Α. Αντιστοιχεί στο διάστημα που ορίζουν οι άκρες δύο σειρών λεπτών νηματίων σε κάθε σαρκομέριο όπου δηλαδή, εμπεριέχονται μόνο παχιά νημάτια, ειδικά το κεντρικό τους μέρος. Η στενή, σκούρα λωρίδα στο κέντρο της ζώνης Η είναι γνωστή ως γραμμή Μ και αντιστοιχεί σε πρωτεΐνες οι οποίες συγκρατούν το κεντρικό μέρος των παχιών νηματίων μαζί. Επιπρόσθετα, νημάτια που αποτελούνται από την πρωτεΐνη ακτίνη εκτείνονται από τις γραμμές Ζ και είναι προοδεμένα στις άκρες των παχιών νηματίων. Συμπερασματικά, ούτε τα παχιά ούτε τα λεπτά νημάτια επιπλέουν ελεύθερα, αφού τα λεπτά νημάτια είναι αγκυροβολημένα στις γραμμές Ζ και τα παχιά νημάτια είναι ενωμένα μεταξύ τους από τη γραμμή Μ και δεμένα με τη γραμμή Ζ μέσω των νηματίων της ακτίνης.

Μια εγκάρσια διατομή της ζώνης Α δείχνει την κανονική, σχεδόν κρυσταλλική διάταξη των παχιών και λεπτών νημάτων. Κάθε παχύ νημάτιο περιβάλλεται από μια εξαγωνική παράταξη λεπτών νημάτων και κάθε λεπτό νημάτιο περιβάλλεται από μια τριγωνική διάταξη τριών παχιών νημάτων. Συνολικά, υπάρχει διπλάσιος αριθμός λεπτών νημάτων σε σχέση με τον αριθμό των παχιών νημάτων στην περιοχή όπου αυτά εμπλέκονται,

Ο χώρος μεταξύ γειτονικών παχιών και λεπτών νημάτων γεφυρώνεται από προεκτάσεις τεμαχίων μορίων μυοσίνης, που ονομάζονται εγκάρσιες γέφυρες και προεξέχουν από την επιφάνεια των παχιών νημάτων προς τα λεπτά νημάτια. Κατά τη μυϊκή συστολή, αυτές οι εγκάρσιες γέφυρες εφάπτονται των λεπτών νημάτων και τους εξασκούν δύναμη.

Συστολή Ολόκληρου Μυός

Όπως περιγράφηκε νωρίτερα, ολόκληρος ο μυς αποτελείται από πολλές μυϊκές ίνες, οργανωμένες σε κινητικές μονάδες. Όλες οι μυϊκές ίνες μιας κινητικής μονάδας είναι του ίδιου τύπου. Συνεπώς, η κατηγοριοποίηση των μυϊκών ινών μπορεί να αποδοθεί και σε ολόκληρες τις μυϊκές μονάδες ο οποίες έτσι ονομάζονται βραδείες οξειδωτικές, ταχείες γλυκολυτικές και ταχείες οξειδωτικές κινητικές μονάδες.

Οι περισσότεροι μύες αποτελούνται από κινητικές μονάδες και των τριών ειδών αναμιγμένες μεταξύ τους. Δεν υπάρχει μυς που αποτελείται μόνο από ίνες ενός τύπου. Με βάση τις αναλογίες των τριών τύπων μυϊκών ινών που εμπεριέχονται, οι μύες μπορεί να διαφέρουν μεταξύ τους σημαντικά σε μεγίστη ταχύτητα συστολής, δύναμη και ανθεκτικότητα στην κόπωση. Για παράδειγμα, οι μύες της πλάτης και των ποδιών πρέπει να είναι ικανοί έτσι ώστε να

κρατάνε τη δραστηριότητά τους για μεγαλύτερη χρονική διάρκεια χωρίς να κουράζονται αφού αυτοί είναι οι μύες της όρθιας στάσης. Οι μύες αυτοί περιέχουν μεγάλο αριθμό βραδέων οξειδωτικών ινών, οι οποίες είναι ανθεκτικές στην κόπωση. Αντίθετα, οι μύες των χεριών συνήθως καλούνται να παράγουν μεγάλη δύναμη για περιορισμένο χρόνο, όπως στην περίπτωση ανύψωσης βαριών αντικειμένων, και οι μύες αυτοί είναι πλουσιότεροι σε ταχείες γλυκολυτικές ίνες.

Έπεται η περιγραφή της συστολής ολοκλήρου του μυός και των παραγόντων ελέγχου της με βάση τα χαρακτηριστικά της απλής μυϊκής ίνας.

Έλεγχος Μυϊκής Τάσης

Η συνολική τάση που μπορεί να αναπτύξει ένας μυς εξαρτάται από δύο παράγοντες: (1) την ποσότητα τάσης που αναπτύσσει κάθε μια μυϊκή ίνα και (2) τον αριθμό μυϊκών ινών που συστέλλονται ανά δεδομένη χρονική στιγμή. Ελέγχοντας αυτούς τους δύο παράγοντες, το νευρικό σύστημα ελέγχει την ταχύτητα συστολής και την παραγόμενη τάση ολοκλήρου του μυός.

Ο αριθμός των ινών που συστέλλεται σε μια χρονική στιγμή, ο δεύτερος παράγοντας που καθορίζει τη συνολική μυϊκή τάση, εξαρτάται από: (1) τον αριθμό των ινών σε κάθε κινητική μονάδα και (2) τον αριθμό των ενεργών κινητικών μονάδων.

Ο αριθμός των μυϊκών ινών σε κάθε κινητική μονάδα (μέγεθος κινητικής μονάδας) ποικίλλει σημαντικά από μυ σε μυ. Οι μύες του χεριού και του οφθαλμού, οι οποίοι παράγουν πολύ λεπτές κινήσεις, περιέχουν μικρές κινητικές μονάδες. Για παράδειγμα, ένας κινητικός νευρώνας νευρώνει περίπου 13 ίνες

σε έναν οφθαλμικό μυ. Απεναντίας, στους πιο χονδρικά ελεγχόμενους μυς της πλάτης και των ποδιών, κάθε κινητική μονάδα περιέχει εκατοντάδες και σε μερικές περιπτώσεις χιλιάδες ίνες. Όταν ο μυς αποτελείται από μικρές κινητικές μονάδες, η συνολική τάση που παράγεται από το μυ μπορεί να αυξηθεί ήπια και σταδιακά ενεργοποιώντας επιπρόσθετες κινητικές μονάδες. Εάν οι κινητικές μονάδες είναι μεγάλες, κάθε επιπρόσθετη κινητική μονάδα που ενεργοποιείται επιφέρει μεγάλη αύξηση στην παραγόμενη τάση. Γι αυτό, ο λεπτός έλεγχος της μυϊκής τάσης είναι δυνατόν σε μυς με μικρές κινητικές μονάδες.

Η δύναμη που παράγεται από μια ίνα, όπως ήδη αναφέρθηκε, εξαρτάται μερικώς από τη διάμετρο της ίνας- όσο μεγαλύτερη η διάμετρος, τόσο μεγαλύτερη η δύναμη. Έχει επίσης υπογραμμισθεί ότι οι ταχείες γλυκολυτικές ίνες έχουν μεγαλύτερη διάμετρο. Για αυτό το λόγο, μια κινητική μονάδα αποτελούμενη από 100 ταχείες γλυκολυτικές ίνες παράγει περισσότερη δύναμη από μια κινητική μονάδα αποτελούμενη από 100 βραδείες οξειδωτικές ίνες. Ακόμα, οι ταχείες γλυκολυτικές κινητικές μονάδες τείνουν να έχουν περισσότερες μυϊκές ίνες. Για αυτούς τους δύο λόγους, η ενεργοποίηση μιας ταχείας γλυκολυτικής κινητικής μονάδας παράγει περισσότερη δύναμη από την ενεργοποίηση μιας βραδείας οξειδωτικής κινητικής μονάδας.

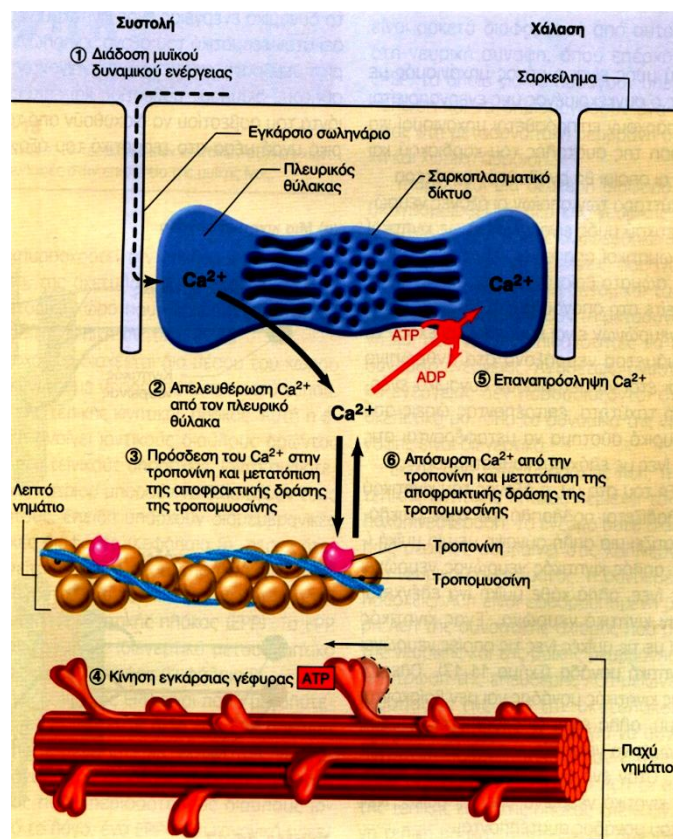
Η διαδικασία κατά την οποία αυξάνεται ο αριθμός των ενεργοποιημένων κινητικών μονάδων σε μια δεδομένη χρονική στιγμή ονομάζεται επιστράτευση. Επιτυγχάνεται με την αύξηση διεγερτικών συνοπτικών εισερχόμενων δεδομένων στους κινητικούς νευρώνες. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των ενεργών κινητικών νευρώνων, δηλαδή και των κινητικών μονάδων, τόσο μεγαλύτερη είναι η τάση ίου μυός,

Το μέγεθος των νευρώνων παίζει σπουδαίο ρόλο στην επιστράτευση κινητικών μονάδων (το μέγεθος των κινητικών νευρώνων αναφέρεται στη διάμετρο του σώματος των νευρικών κυττάρων που συνήθως συσχετίζεται με τη διάμετρο του άξονά του και δεν αναφέρεται στο μέγεθος της κινητικής μονάδας που ελέγχει ο νευρώνας). Με δεδομένο ότι ο ίδιος αριθμός ιόντων νατρίου εισέρχεται το κύτταρο κατά τη συνοπτική ενεργοποίηση τόσο σε έναν μικρό όσο και σε ένα μεγάλο κινητικό νευρώνα, το μικρότερο κύτταρο θα υποστεί μεγαλύτερη εκπόλωση αφού τα ιόντα αυτά διανέμονται σε μικρότερη επιφάνεια κυτταρικής μεμβράνης. Συνεπώς, οι μικρότεροι νευρώνες επιστρατεύονται πρώτα και προκαλούν συστολή των αντίστοιχων κινητικών μονάδων. Μετά επιστρατεύονται οι μεγαλύτεροι νευρώνες και η δύναμη συστολής αυξάνεται. Επειδή οι μικρότεροι κινητικοί νευρώνες αποτελούν κομμάτι από τις βραδείες κινητικές μονάδες, αυτές οι κινητικές μονάδες επιστρατεύονται πρώτες, έπονται οι ταχείες οξειδωτικές κινητικές μονάδες και τελικά κατά τη διάρκεια δυνατών συστολών ακολουθεί η επιστράτευση των ταχειών γλυκολυτικών κινητικών μονάδων.

Έτσι, κατά τη διάρκεια συστολών ήπιας δύναμης, όπως είναι αυτές που χρησιμοποιούνται σε αγωνίσματα αντοχής, επιστρατεύονται σχετικά λίγες ταχειογλυκολυτικές κινητικές μονάδες και κατά κύριο λόγο η σωματική δραστηριότητα επιτελείται με την επιστράτευση των οξειδωτικών ινών που είναι ανθεκτικές στην κόπωση. Οι μεγάλες ταχειογλυκολυτικές κινητικές μονάδες, οι οποίες καταπονούνται γρήγορα, αρχίζουν να επιστρατεύονται όταν η ένταση της συστολής ξεπερνά περίπου το 40% της μέγιστης τάσης που μπορεί να παράγει ο μυς.

Συμπερασματικά, ο νευρικός έλεγχος της τάσης ολόκληρου του μυός εμπεριέχει αμφότερες τη συχνότητα των

δυναμικών ενέργειας των ατομικών κινητικών μονάδων (για να αλλάζει η τάση που παράγεται από τις ίνες αυτής της μονάδας) και την επιστράτευση των κινητικών μονάδων (για να αλλάζει ο αριθμός των ενεργών ινών). Η δραστηριότητα των κινητικών νευρώνων εκδηλώνεται σε δέσμες δυναμικών ενέργειας, οι οποίες παράγουν μάλλον τετανικές συστολές παρά απλές συσπάσεις. Υπενθυμίζεται ότι η τάση μιας απλής ίνας μπορεί συνήθως να τριπλασιασθεί, μέχρι το πολύ να πενταπλασιασθεί, όταν ερεθίζεται παράγοντας απλή σύσπαση μέχρι μεγίστη τετανική συστολή. Η δύναμη που εξασκεί ολόκληρος ο μυς ποικίλλει σε πολύ μεγαλύτερο φάσμα από εκείνο της ίνας, παράγοντας έτσι από εκλεπτυσμένες κινήσεις μέχρι εξαιρετικά ισχυρές συστολές. Τούτο συμβαίνει λόγω της επιστράτευσης κινητικών μονάδων. Έτσι, η επιστράτευση παρέχει τον κύριο τρόπο διαφοροποίησης της τάσης σε ολόκληρο ίο μυ. Η επιστράτευση ελέγχεται από τον εγκεφαλικό φλοιό με κεντρικές εντολές προς τους διάφορους κινητικούς νευρώνες.



Έλεγχος Ταχύτητας Βράχυνσης

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η ταχύτητα συστολής μιας απλής μυϊκής ίνας εξαρτάται από: (1) το φορτίο της ίνας και (2) το ποιο της ίνας (ταχείες και βραδείες ίνες). Επαγωγικά, οι παράγοντες αυτοί για ολόκληρο το μυ μεταφράζονται σε: (1) φορτίο ολόκληρου του μυός και (2) τύπο των κινητικών μονάδων του μυός. Σε ολόκληρο το μυ, όμως, η επιστράτευση αποτελεί έναν τρίτο σπουδαίο παράγοντα έτσι ώστε η ταχύτητα συστολής να ποικίλλει από πολύ γρήγορη μέχρι πολύ αργή ακόμη και στην περίπτωση όπου το φορτίο του μυός παραμένει σταθερό.

Για επεξηγηματικούς σκοπούς ας θεωρηθεί ότι ένας μυς αποτελείται από μόνο δύο κινητικές μονάδες του ιδίου μεγέθους και είδους ινών. Μια μονή κινητική μονάδα ανυψώνει φορτίο 4 9 πιο αργά από ένα φορτίο 2 ρ διότι η ταχύτητα συστολής μειώνεται όταν το φορτίο αυξάνεται. Στην περίπτωση όπου δύο κινητικές μονάδες είναι "εν ενεργεία" και ανυψώνεται ένα φορτίο 4 , κάθε μια κινητική μονάδα φέρει το μισό φορτίο με αποτέλεσμα οι ίνες τους να συστέλλονται ωσάν να ανύψωναν φορτίο 29, Έτσι, ο μυς θα ανυψώσει το φορτίο των 49 με υψηλότερη ταχύτητα όταν και οι δύο κινητικές μονάδες είναι ενεργές. Έτσι, η επιστράτευση των κινητικών μονάδων οδηγεί σε αύξηση και της δύναμης και της ταχύτητας.

Μυϊκή Προσαρμογή Ύστερα από Άσκηση

Η συχνότητα με την οποία ο μυς χρησιμοποιείται όπως επίσης η διάρκεια και η ένταση της δραστηριότητάς του, επηρεάζει τις ιδιότητές του. Εάν οι νευρώνες ενός μυός υποστούν βλάβη ή καταστραφούν κάπως, οι απονευρωμένες μυϊκές ίνες γίνονται σταδιακά μικρότερες σε διάμετρο και η

ποσότητα των πρωτεϊνών συστολής που περιέχουν μειώνεται. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται ατροφία απονεύρωσης. Ένας μυς μπορεί επίσης να ατροφήσει, ακόμα και με αρτιμελή νεύρωση, όταν ο μυς δεν χρησιμοποιείται για μεγάλο χρονικό διάστημα όπως κατά τα κατάγματα όπου το χέρι ή το πόδι ακινητοποιείται μέσα σε γύψο. Η κατάσταση αυτή είναι γνωστή ως ατροφία αχρησίας.

Αντίθετα με τη μείωση της μυϊκής μάζας η οποία προκύπτει από την έλλειψη νευρικού ερεθισμού, η αύξηση του επίπεδου δραστηριότητας, με άλλα λόγια η συστηματική άσκηση, μπορεί να προκαλέσει αύξηση της μυϊκής ίνας (υπερτροφία) όπως επίσης αλλαγή της χημικής της σύστασης.

Από τη στιγμή που ο αριθμός των μυϊκών ινών σε ένα μυ παραμένει βασικά σταθερός για όλη του τη ζωή, η αλλαγή στο μυϊκό μέγεθος με την ατροφία και την υπερτροφία δεν είναι το αποτέλεσμα αλλαγής του αριθμού των μυϊκών ινών αλλά αλλαγής της μεταβολικής ικανότητας και του μεγέθους κάθε μιας ίνας.

Η συστηματική άσκηση σχετικά μικρής έντασης αλλά μακράς διάρκειας (κοινώς αποκαλούμενη αερόβια προπόνηση), όπως είναι το τρέξιμο και η κολύμβηση μεγάλων αποστάσεων αυξάνει τον αριθμό μιτοχονδρίων στις ταχείες και βραδείες οξειδωτικές ίνες, οι οποίες επιστρατεύονται σε αυτού του είδους τις δραστηριότητες. Ακόμη, υπάρχει αύξηση του αριθμού των τριχοειδών που περιβάλλουν μια ίνα (αγγειοβρίθεια). Αυτές οι αλλαγές οδηγούν σε αύξηση της ικανότητας για δραστηριότητες αντοχής, με ελάχιστη κόπωση. (Απρόσμενα, η διάμετρος της μυϊκής ίνας μειώνεται ελαφρώς και έτσι, ως αποτέλεσμα της άσκησης αντοχής, επέρχεται μείωση της δύναμης του μυός). Όπως θα εξηγηθεί σε άλλα κεφάλαια αργότερα, η άσκηση αντοχής επιφέρει αλλαγές όχι μόνο στο σκελετικό μυ αλλά και

στο αναπνευστικό και στο κυκλοφορικό σύστημα, αλλαγές που βελτιώνουν την παροχή οξυγόνου και μορίων καύσιμης ύλης στο μυ.

Αντίθετα, η συστηματική άσκηση υψηλής έντασης και μικρής διάρκειας (κοινώς αποκαλούμενη αναερόβια προπόνηση) όπως είναι η ανύψωση αλτήρων μεγάλου βάρους επηρεάζει κύρια τις ταχαιογλυκολυτικές ίνες, οι οποίες επιστρατεύονται αμέσως κατά τη διάρκεια δυνατών συστολών. Οι ίνες αυτές υπόκεινται σε αύξηση της διαμέτρου τους λόγω αυξημένης σύνθεσης νημάτιων ακτίνης και μυοσίνης οι οποίες σχηματίζουν περισσότερα μυοϊνίδια. Επιπρόσθετα, η γλυκολυτική δραστηριότητα αυξάνεται διότι μεγαλώνει η σύνθεση των γλυκολυτικών ενζύμων. Ως αποτέλεσμα τέτοιας υψηλής έντασης συστηματικής άσκησης είναι η αύξηση της δύναμης και η διόγκωση του μυός όπως φαίνεται σε έναν καλογυμνασμένο αρσιβαρίστα. Αυτοί οι μύες παρότι είναι πολύ ισχυροί έχουν μικρή αντοχή και καταπονούνται γρήγορα.

Η άσκηση επιφέρει μικρή αλλαγή στον τύπο των μυοσινικών ενζύμων που φέρουν οι ίνες και για αυτό η μεταβολή που επέρχεται στην αναλογία ταχέων και βραδέων ινών σε ένα μυ είναι μικρή. Όπως όμως προαναφέρθηκε, η άσκηση, αλλάζει, διαπιστωμένα, το ρυθμό σύνθεσης των μεταβολικών ενζύμων με αποτέλεσμα να επέρχονται αλλαγές στην αναλογία οξειδωτικών και γλυκολυτικών ινών μέσα σε ένα μυ. Με την προπόνηση αντοχής επέρχεται μείωση του αριθμού των ταχαιογλυκολυτικών ινών και αύξηση του αριθμού των ταχαιοξειδωτικών ινών καθώς η οξειδωτική ικανότητα των ινών αυξάνεται. Ακριβώς το αντίθετο συμβαίνει με την προπόνηση δύναμης όπου οι ταχαιοξειδωτικές ίνες μετατρέπονται σε ταχαιογλυκολυτικές ίνες.

Οι παράγοντες, που σηματοδοτούν όλες αυτές τις αλλαγές σε ένα μυ, με τα διαφορετικά είδη άσκησης, είναι άγνωστοι. Σχετίζονται με τη συχνότητα και ένταση της συσταλτικότητας μιας ίνας, δηλαδή το σχέδιο των δυναμικών ενέργειας που παράγεται σε μια ίνα για παρατεταμένη χρονική περίοδο.

Επειδή ανάλογα με το είδος της άσκησης επέρχονται αρκετά διαφορετικές μεταβολές στην ικανότητα δύναμης και αντοχής ενός μυός, το άτομο που ασκείται συστηματικά για να βελτιώσει τη μυϊκή του απόδοση οφείλει να διαλέξει εκείνο το είδος άσκησης το οποίο είναι συμβατό με τον τύπο δραστηριότητας στον οποίο επιθυμεί να αποδώσει, Δηλαδή, η ανύψωση βαρών δεν βελτιώνει την αντοχή ενός δρομέα μεγάλων αποστάσεων και το τροχάδην δεν βελτιώνει τη δύναμη ενός αρσιβαρίστα. Πολλές ασκήσεις έχουν κάποια επίδραση τόσο στη δύναμη όσο και στην αντοχή.

Οι μεταβολές του μυός επέρχονται αργά μέσα σε ένα διάστημα εβδομάδων ως η απόκριση στη συστηματική άσκηση. Εάν η άσκηση παύσει, οι μεταβολές που έχουν επέλθει στο μυ, λόγω της άσκησης, αναστρέφονται αργά μέχρι το σημείο προσαρμογών προτού η άσκηση αρχίσει.

Η μέγιστη δύναμη που παράγεται από έναν μυ μειώνεται κατά 30-40% μεταξύ των ηλικιών 30 και 80. Η μείωση αυτή στην ικανότητα παραγωγής τάσης οφείλεται κυρίως στη μείωση κατά μέσο όρο της διαμέτρου της ίνας. Μέχρι ένα βαθμό, η μείωση αυτή οφείλεται στη μειωμένη φυσική δραστηριότητα που συνοδεύει τη γήρανση και προλαμβάνεται με τη συστηματική άσκηση. Η ικανότητα του μυός όμως να προσαρμόζεται στο ερέθισμα της άσκησης φαίνεται ότι μειώνεται με την ηλικία. Η ίδια ένταση και συχνότητα άσκησης σε ένα γηραιό άτομο δεν προκαλεί τις ίδιες προσαρμογές που προκαλεί σε ένα νεαρό άτομο. Αυτή η μειωμένη ικανότητα

προσαρμογής στο ερέθισμα της αυξημένης δραστηριότητας παρατηρείται στα περισσότερα όργανα καθώς κάποιος γηράσκει.

Η αρνητική επίδραση της γήρανσης πάντως είναι η μισή αλήθεια αφού αναμφισβήτητα η άσκηση, ακόμη και στα γηραιά άτομα, επιφέρει σημαντικές προσαρμογές. Μέχρι πρόσφατα, η αερόβια προπόνηση συγκέντρωνε τη μεγαλύτερη προσοχή των ερευνητών λόγω της επίδρασής της στο καρδιαγγειακό σύστημα. Τελευταία, όμως η ήπια προπόνηση ενδυνάμωσης συνίσταται ανεπιφύλακτα γιατί μπορεί μερικώς να προλάβει την απώλεια μυϊκού ιστού που επέρχεται με τη γήρανση. Επίσης, η προπόνηση δύναμης επικουρεί στη διατήρηση δυνατότερων οστών.

Εκτενής άσκηση από ένα άτομο του οποίου οι μυϊκές ομάδες είναι αγύμναστες στο συγκεκριμένο είδος άσκησης επιφέρει μυϊκό άλγος την επόμενη ημέρα και ονομάζεται καθυστερημένος μυϊκός πόνος. Το άλγος αυτό προκαλείται από ήπια φλεγμονή τους μυός που εμφανίζεται όταν καταστρέφεται ιστός. Η πιο έντονη φλεγμονή συμβαίνει ύστερα από συστολή κατά την οποία επιμηκύνεται η μυϊκή ίνα, υπονοώντας, ότι η επιμήκυνση μιας ίνας από εξωτερική δύναμη επιφέρει μεγαλύτερη μυϊκή βλάβη από ότι επιφέρει η ισοτονική ή ισομετρική συστολή. Δηλαδή, χαμηλώνοντας προοδευτικά ένα βάρος προκαλεί μεγαλύτερο μυϊκό άλγος από ότι προκαλεί η ανύψωση του αντίστοιχου βάρους.

Δράση Μυών και Οστών ως Μοχλοί

Όταν ο μυς συστέλλεται εξασκεί δύναμη στα οστά μέσω των τενόντων που τον συνδέουν με αυτά. Όταν η δύναμη είναι αρκετά μεγάλη, τα οστά κινούνται καθώς ο μυς βραχύνεται. Ο

συστελλόμενος μυς εξασκεί μόνο ελκτική δύναμη, έτσι ώστε καθώς ο μυς βραχύνεται, τα οστά πάνω στα οποία ο μυς προσδένεται έλκονται το ένα προς το άλλο. Ο όρος κάμψη αναφέρεται στη κλίση ενός μέλους στο σημείο της άρθρωσης μειώνοντας έτσι τη γωνία που σχηματίζεται, ενώ η έκταση αναφέρεται στην ευθυγράμμιση του μέλους αυξάνοντας τη γωνία της άρθρωσης. Έτσι, οι αντιθετικές κινήσεις απαιτούν τουλάχιστον δύο μύες από τους οποίους ο ένας προκαλεί κάμψη και ο άλλος έκταση. Μύες ή ομάδες μυών που παράγουν αντιθετικά κατευθυνόμενες κινήσεις είναι γνωστοί ως ανταγωνιστές μύες. Φαίνεται ότι η συστολή του δικέφαλου προκαλεί κάμψη του πήχεως στην άρθρωση του αγκώνα, ενώ η συστολή των ανταγωνιστών μυών, του τρικέφαλου, προκαλεί έκταση του πήχεως. Και οι δύο μύες εξασκούν ελκτική δύναμη πάνω στον πήχη όταν συστέλλονται.

Όπως για την κάμψη-έκταση, απαιτούνται επίσης ομάδες ανταγωνιστών μυών για τις πλευρικές κινήσεις ή για την περιστροφή ενός μέλους. Η συστολή κάποιων μυών μπορεί να οδηγήσει ένα άκρο σε δύο ειδών κινήσεις οι οποίες εξαρτώνται από τη δράση άλλων μυών πάνω στο ίδιο μέλος. Για παράδειγμα, συστολή του γαστροκνήμιου μυός προκαλεί κάμψη της κνήμης στη άρθρωση του γόνατος, όπως κατά το βάδισμα. Όμως, η συστολή του γαστροκνήμιου με ταυτόχρονη συστολή του τετρακέφαλου μυός (ο οποίος προκαλεί έκταση της κνήμης) εμποδίζει την κάμψη του γόνατος αφήνοντας τη δυνατότητα κίνησης στην ποδοκνημική άρθρωση. Το άκρο πόδι εκτείνεται και το σώμα σηκώνεται στα δάκτυλα.

Οι μύες, τα οστά και οι αρθρώσεις του σώματος διευθετούνται σε ένα σύστημα μοχλών. Η βασική αρχή ενός μοχλού επιδεικνύεται με την κάμψη του πήχεως από το δικέφαλο βραχιόνιο μυ, ο οποίος εξασκεί, έλξη του πήχεως προς τα πάνω (μακριά από τον άξονα του αγκώνα). Σε αυτό το

παράδειγμα, το κράτημα στο χέρι ενός βάρους 10 εξασκεί μια δύναμη προς τα κάτω 10 σε μια απόσταση από τον άξονα του αγκώνα 35. Οι νόμοι της Φυσικής δηλώνουν ότι ο πήχης βρίσκεται σε μηχανική ισορροπία (μηδενικό σύνολο δυνάμεων που επενεργούν στο σύστημα) όταν το γινόμενο της κατιούσας δύναμης (10 Iφ επί την απόσταση του σημείου εφαρμογής της από τον άξονα του αγκώνα είναι ίσο με το γινόμενο της ισομετρικής τάσης που εξασκείται από το μυ (X) επί την απόσταση από τον άξονα του αγκώνα. Δηλαδή, $10 \chi 35 = 5 \chi X$ και $X = 70$. Υπογραμμίζεται ότι το σύστημα αυτό λειτουργεί με μηχανικό μειονέκτημα αφού η δύναμη που εξασκείται από το μυ είναι σημαντικά υψηλότερη από το φορτίο το οποίο κρατείται.

Πάντως, το μηχανικό μειονέκτημα με το οποίο λειτουργούν τα περισσότερα μυϊκά συστήματα μοχλών αντισταθμίζεται από την αυξημένη ικανότητα ελιγμού. Όταν ο δικέφαλος μυς βραχύνεται κατά 1 cm, το άκρο χέρι διανύει μια απόσταση 7 cm. Επειδή ο μυς βραχύνεται κατά 1 cm μέσα στο ίδιο χρονικό διάστημα όπου το άκρο χέρι κινείται 7 cm, η ταχύτητα κίνησης του χεριού είναι 7 φορές μεγαλύτερη από την ταχύτητα βράχυνσης του μυός. Το σύστημα μοχλών μεγεθύνει την ταχύτητα συστολής του μυός έτσι ώστε βραχείς και σχετικά αργές κινήσεις του μυός παράγουν γρήγορες κινήσεις στο χέρι. Έτσι, ένας ρίπτης μπορεί να προσδώσει σε μια μπάλα του μπέιζμπολ ταχύτητα ίση με 145-160 km/h τη στιγμή όπου ο μυς του βραχύνεται με κλασματική αυτού του μεγέθους ταχύτητα.

Ασθένειες του Σκελετικού Μυός

Αρκετές ασθένειες μπορεί να επηρεάσουν τη συστολή του σκελετικού μυός. Πολλές από αυτές οφείλονται σε ατέλεια κάποιου μέρους του νευρικού συστήματος το οποίο ελέγχει τη

συστολή της μυϊκής ίνας και όχι σε ατέλεια της μυϊκής ίνας αυτή καθ' αυτή. Για παράδειγμα, η πολιομυελίτιδα είναι μια ίωση που καταστρέφει τους κινητικούς νευρώνες και οδηγεί το σκελετικό μυ σε παράλυση, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο λόγω αναπνευστικής ανεπάρκειας.

Μυϊκή Κράμπα. Ακούσια τετανική συστολή του σκελετικού μυός επιφέρει μυϊκή κράμπα. Κατά τη διάρκεια κράμπας, τα δυναμικά ενέργειας εκपुरσοκροτούν με συχνότητα 300/5, που είναι πολύ μεγαλύτερη από τη συχνότητα εκपुरσοκρότησης που παρατηρείται κατά τη μέγιστη εθελούσια συστολή. Η γενεσιουργός αιτία αυτής της υψηλής συχνότητας είναι άγνωστη αλλά πιθανόν να σχετίζεται με ηλεκτρολυτική ανισορροπία του εξωκυττάριου υγρού που περιβάλλει αμφότερες τις μυϊκές και νευρικές ίνες και με μεταβολές στην εξωκυττάρια ωσμωμοριακότητα, ειδικά με την υποωσμωμοριακότητα.

Υπασβεσταιμικός Τέτανος. Ο υπασβεσταιμικός τέτανος είναι όμοιος σε συμπτώματα με τις μυϊκές κράμπες, ακούσιες τετανικές μυϊκές συστολές, οι οποίες όμως επέρχονται όταν η συγκέντρωση του εξωκυττάριου ασβεστίου μειώνεται στο 40% περίπου της φυσιολογικής τιμής του. Αυτό ηχεί παράξενα αφού το ασβέστιο απαιτείται για τη μυϊκή συστολή. Η μεταβολή του εξωκυττάριου ασβεστίου, όμως, δεν επιδρά στις ενδοκυττάρια πρωτεΐνες αλλά στις ιδιότητες της κυτταρικής μεμβράνης. Η χαμηλή συγκέντρωση εξωκυττάριου ασβεστίου (υπασβεσταιμία) αυξάνει το άνοιγμα διαύλων νατρίου στις διεγέρσιμες μεμβράνες, προκαλώντας μεμβρανική εκπόλωση και αυθόρμητες εκपुरσοκροτήσεις δυναμικών ενέργειας.

Μυϊκή Δυστροφία. Η ασθένεια αυτή είναι μια από τις πιο διαδομένες γενετικές ασθένειες προσβάλλοντας 1 στα 4000 αγόρια (είναι λιγότερο συνήθης στα κορίτσια). Η μυϊκή

δυστροφία επιφέρει προοδευτικό εκφυλισμό των σκελετικών και καρδιακών μυϊκών ινών αδυνατώντας αυτές και οδηγώντας τελικά, το προσβλημένο άτομο, σε θάνατο από αναπνευστική και καρδιακή ανεπάρκεια. Ενώ η άσκηση δυναμώνει το φυσιολογικό σκελετικό μυ, αδυνατεί το δυστροφικό μυ. Τα συμπτώματα εμφανίζονται σε ηλικία περίπου 2 έως 6 ετών και τα προσβλημένα άτομα δεν επιβιώνουν συνήθως πέρα από την ηλικία των 20 ετών.

Το υπεύθυνο γονίδιο για την κύρια μορφή δυστροφίας έχει αναγνωρισθεί πάνω στο χρωματοσώματιο X, (Όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 19, τα κορίτσια έχουν δύο χρωματοσώματιο X και τα αγόρια μόνο ένα. Συνεπώς, ένα κορίτσι με μόνο ένα μη φυσιολογικό χρωματοσώματιο και ένα φυσιολογικό δεν αναπτύσσει την ασθένεια. Για αυτό το λόγο η ασθένεια είναι περισσότερο διαδομένη στα αγόρια). Το γονίδιο αυτό φέρει τον κώδικα για μια πρωτεΐνη γνωστή ως δυστροφίνη, η οποία είτε λείπει παντελώς είτε υπάρχει αλλά δυσλειτουργεί σε ένα άτομο που πάσχει από την ασθένεια. Η δυστροφίνη βρίσκεται στην έσω επιφάνεια του σαρκειλλήματος σε ένα φυσιολογικό μυ. Ομοιάζει με άλλες γνωστές κυτταροσκελετικές πρωτεΐνες και πιθανόν συμμετέχει στη διατήρηση της δομικής ακεραιότητας της μεμβράνης του κυττάρου ή στοιχείων αυτής, όπως είναι οι διάυλοι ιόντων, η οποία ακεραιότητα υπόκειται σε επαναλαμβανόμενες δομικές παραμορφώσεις κατά τη μυϊκή συστολή. Προκαταρκτικές προσπάθειες θεραπείας της ασθένειας στοχεύουν στην εισαγωγή ενός φυσιολογικού γονιδίου μέσα στο δυστροφικό μυϊκό κύτταρο.

Βαριά Μυασθένεια. Η βαριά μυασθένεια χαρακτηρίζεται από μυϊκή κόπωση και αδυναμία, η οποία προοδευτικά χειροτερεύει με τη χρήση του μυός. Προσβάλλει περίπου 4 με 5 άτομα σε ένα πληθυσμό 100,000 ατόμων. Τα συμπτώματα

προκύπτουν από τη μείωση του αριθμού των υποδοχέων Ach της τελικής κινητικής πλάκας. Η απελευθέρωση της ακετυλοχολίνης από τις νευρικές απολήξεις είναι φυσιολογική αλλά το εύρος των δυναμικών της μυϊκής τελικής πλάκας είναι σημαντικά μειωμένο λόγω του μικρού αριθμού υποδοχέων Ach. Ακόμα και στους φυσιολογικούς μυς, η ποσότητα ακετυλοχολίνης που απελευθερώνεται σε κάθε δυναμικό ενεργείας μειώνεται κατά την επαναλαμβανόμενη δραστηριότητα, οπότε το μέγεθος του δυναμικού της τελικής πλάκας (EPP) μειώνεται. Στο φυσιολογικό μυ, όμως, το EPP παραμένει αρκετά υψηλότερο του ουδού που είναι αναγκαίος για την έναρξη ενός δυναμικού ενεργείας στο μυ. Αντιθέτως, ύστερα από μερικές διεγέρσεις των κινητικών νευρώνων, το εύρος των EPP μειώνεται κάτω από τον ουδό ενός μυϊκού δυναμικού ενέργειας στο άτομο με μυασθένεια. Η καταστροφή των υποδοχέων Ach επέρχεται από τη «δύστροπη» επίθεση του ανοσοποιητικού συστήματος του ατόμου στον ίδιο του τον εαυτό αφού πρώτα σχηματισθούν αντισώματα της πρωτεΐνης που δομεί τους υποδοχείς Ach. Με άλλα λόγια η βαριά μυασθένεια χαρακτηρίζεται ως αυτοανοσιακή ασθένεια του μυός.

ΚΡΗΜΝΟΙ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

Ιστορική Ανασκόπηση των κρημνών

Ως κρημνός ορίζεται ένα τμήμα ιστού, που μεταφέρεται από ένα τμήμα του σώματος σε ένα άλλο, διατηρώντας την αιμάτωσή του, προκειμένου να αποκαταστήσει ένα έλλειμμα ιστού στη λήπτρια περιοχή.

Για περισσότερους από είκοσι αιώνες η χρήση δερματικών κρημνών έχει υπάρξει μία από τις καλύτερες και πιο διαδεδομένες μεθόδους αποκατάστασης ελλειμμάτων σε ολόκληρο το σώμα. Οι γραφές του Sushruta σε αρχαία Ινδικά συγγράμματα περιέχουν την πρώτη περιγραφή δερματικών κρημνών, συγκεκριμένα μετωπιαίων κρημνών, για την επανόρθωση ακρωτηριασμένης μύτης. Η ακριβής χρονολογία της εργασίας του Sushruta δεν είναι γνωστή. Ο Nehru ωστόσο σημειώνει ότι παρόλο που ο Sushruta έζησε μερικές εκατοντάδες χρόνια προ Χριστού, η δουλειά του έγινε ευρέως γνωστή γύρω στα 400 πχ. Το επόμενο σημαντικό βήμα στη χειρουργική των κρημνών έγινε από τον Tagliacozzi το 1597 ο οποίος περιέγραψε έναν άπω βασιζόμενο κρημνό του άνω βραχίονα για αποκατάσταση ρινός. Η εργασία του αυτή καταδικάστηκε από την Εκκλησία ως αντίθετη με το έργο του Θεού. Δύο αιώνες πέρασαν πριν αναπτυχθούν περαιτέρω εξελίξεις στον τομέα αυτό.

Ο δέκατος ένατος αιώνας σηματοδότησε μία νέα αρχή στη σύγχρονη Ιατρική, με την ανάπτυξη της Αναισθησίας το 1846 και τη δουλειά Γάλλων Χειρουργών που χρησιμοποίησαν προωθητικούς κρημνούς και Πλαστική τύπου Z (Z-plasty, Denonvilliers 1856). Το 1889 ο Manchot δημοσίευσε την, σήμερα διάσημη, εργασία του στις αρτηρίες του δέρματος,

σηματοδοτώντας την αρχή μιας πιο επιστημονικής προσέγγισης στην κατανόηση της βιωσιμότητας των κρημνών. Άλλα 47 χρόνια πέρασαν προτού ο Salmon δημοσίευσε την αναλυτική μελέτη του, χρησιμοποιώντας ακτινογραφικές τεχνικές. Εν τω μεταξύ, κατά τη διάρκεια του πρώτου παγκοσμίου πολέμου επιταχύνθηκε η ανάπτυξη και η κλινική χρήση πολλών κρημνών (πχ. “Cross-leg” κρημνοί κάτω άκρων, σωληνωτοί μισχωτοί κρημνοί) για την αποκατάσταση ποικίλων τραυμάτων και ελλειμμάτων μαλακών ιστών. Ο Esser, το 1917, έδειξε με τους νησιδωτούς κρημνούς του (island flaps) ότι η διατήρηση του δέρματος επάνω από τον αγγειακό μίσχο δεν είναι απαραίτητη, εφόσον τα αγγεία που τροφοδοτούν και παροχετεύουν τον κρημνό παραμένουν άθικτα. Ο Gillies έκανε δημοφιλή το σωληνωτό μισχωτό κρημνό το 1920. Περισσότερα από είκοσι χρόνια πέρασαν έως ότου ο Milton να επιβεβαιώσει με τα ευρήματά του ότι η παρουσία ενός επαρκούς αγγείου στο μίσχο του κρημνού αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα για την επιβίωση του κρημνού. Ο δεύτερος παγκόσμιος πόλεμος επέτεινε σημαντικά την ανάγκη για χειρουργικές λύσεις σε δύσκολα επανορθωτικά προβλήματα και έπαιξε μείζονα ρόλο στην ανάπτυξη και την χρήση τοπικών κρημνών. Οι Shaw και Payne το 1946 χρησιμοποίησαν επιτυχώς 31 νησιδωτούς σωληνωτούς κρημνούς (island tubed flaps) σε ένα στάδιο βασιζόμενους στα επιπολής επιγαστρία αγγεία. Ο Bakamjian περιέγραψε τον δελτοθωρακικό κρημνό το 1965 ενώ οι McGregor και Morgan, βασιζόμενοι σε σειρά δελτοθωρακικών κρημνών τους, πρότειναν πρώτοι την ταξινόμηση των κρημνών, σε σχέση με την αιμάτωσή τους, σε αξονικούς και τυχαίους (axial και random pattern).

Το 1971, δημοσιεύθηκε στο British Journal of Plastic Surgery ένα περιστατικό, που αποτέλεσε τη σημαντικότερη εξέλιξη στη σύγχρονη Πλαστική Χειρουργική. Επρόκειτο για

μεταφορά ελεύθερου αγγειούμενου δερμολιπώδους κρημνού, χωρίς τη βοήθεια μικροσκοπίου, από τους Antia και Buch. Παρόλο που οι γραφές του Sushruta δεν χρονολογήθηκαν ποτέ επακριβώς, τουλάχιστον 2000 χρόνια χωρίζουν αυτές τις δύο μεγάλες ιστορικές συνεισφορές από την Ινδία. Πολλές περαιτέρω σημαντικές εξελίξεις αναπτύχθηκαν σύντομα. Η αρχή της χρησιμοποίησης χειρουργικού μικροσκοπίου για την αναστόμωση μικρών αγγείων από τους O'Brien και Harii άνοιξε το δρόμο για την ανάπτυξη του τομέα της ελεύθερης μεταφοράς ιστών.

Το 1966, ο Ger κατέδειξε τη χρησιμότητα μυϊκών κρημνών στην αντιμετώπιση ελκών κάτω άκρου, ενώ το 1973 οι Pers και Medgyesi ήταν οι πρώτοι που χρησιμοποίησαν μισχωτούς μυϊκούς κρημούς εκτός του κάτω άκρου, για επίλυση ποικίλων προβλημάτων, συμπεριλαμβανομένων τη σύγκλειση συριγγίων και την κάλυψη εκτεθειμένων αγγείων. Η χρήση μυοδερματικών κρημνών δημοσιεύθηκε από τον Orticochea το 1972 και κατόπιν από τους McCraw και Dibbell το 1977.

Παρά τα πλεονεκτήματά τους, οι μυϊκοί και μυοδερματικοί κρημνοί έχουν κάποια μειονεκτήματα, όπως η λειτουργική διαταραχή στην δότρια περιοχή και ο αυξημένος όγκος (λόγω της μυϊκής μάζας) στη λήπτρια περιοχή.

Μεγάλο ενδιαφέρον εκδηλώθηκε λοιπόν το 1981 όταν ο Ponten παρουσίασε την εμπειρία του με κρημούς κάτω άκρων, που τους ονόμασε «super flaps» και οι οποίοι σήμερα είναι γνωστοί ως περιτονιοδερματικοί κρημνοί. Ο Ponten κατέδειξε την γενική αρχή ότι η ανάσπαση της εν τω βάθει περιτονίας μαζί με τους δερματικούς κρημούς των κάτω άκρων προσφέρει σημαντικό πλεονέκτημα στους κρημούς αυτούς, που έως τότε είχαν αποδειχθεί αναξιόπιστοι. Το 1983 οι Tolhurst, Haesker και

Zeeman επιβεβαίωσαν τα ευρήματα του Ponten και έδειξαν ότι περιτονιοδερματικοί κρημνοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν επιτυχώς στα άνω άκρα και τον κορμό. Στη συνέχεια περιγράφηκαν όχι μόνο εγγύς αλλά και άπω βασιζόμενοι περιτονιοδερματικοί κρημνοί καθώς και κρημνοί εν τω βάθει περιτονίας μόνο.

Το 1989 οι Koshima και Soeda δημοσίευσαν την εργασία τους σχετικά με ένα κρημνό που βασίζεται μόνο σε ένα διατιτραίνον αγγείο, που προέρχεται από την εν τω βάθει κάτω επιγάστριο αρτηρία. Με την εργασία αυτή, έγινε εμφανές ότι αγγεία, τα οποία έως τότε θεωρούνταν πολύ μικρά για να αιματώσουν από μόνα τους ένα κρημνό, έχρηζαν μεγαλύτερης προσοχής. Το 1993 οι Allen και συνεργάτες έδειξαν ότι ήταν δυνατόν να χρησιμοποιηθούν τα ίδια διατιτραίνοντα αγγεία (perforators) της εν τω βάθει κάτω επιγαστρίας στην επανορθωτική χειρουργική μαστού, χρησιμοποιώντας αυτόλογο ιστό από την κάτω κοιλία, χωρίς να συμπεριλαμβάνεται ο ορθός κοιλιακός μυς. Αυτή η εργασία έδωσε το έναυσμα στον Blondeel και σε άλλους χειρουργούς να αναπτύξουν και να χρησιμοποιήσουν έναν αριθμό κρημνών διατιτραίνουσών κλάδων (perforator flaps) σε όλο το σώμα.

Ταξινόμηση των κρημνών

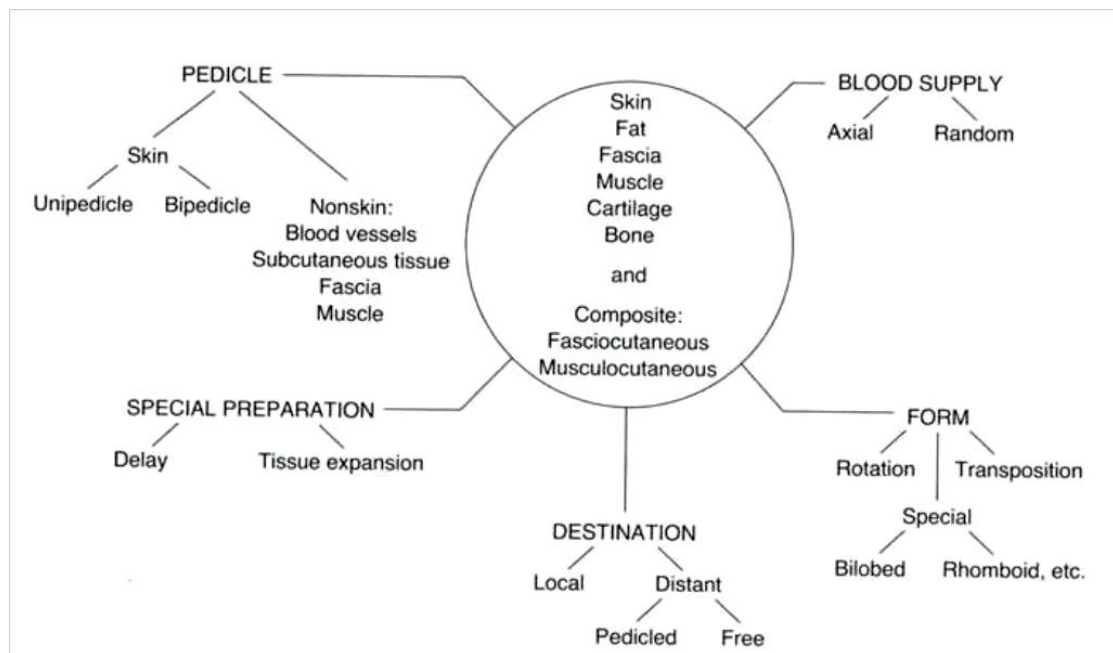
Ο Tolhurst το 1988 πρότεινε το ατομικό σύστημα ταξινόμησης των κρημνών, το οποίο περιλαμβάνει τα έξι Cs των κρημνών όπως αργότερα περιγράφηκαν από τους Cormack και Lamberty. Τα Cs αυτά είναι : Circulation (κυκλοφορία, αιμάτωση), Constituents (συστατικά ιστών), Construction (κατασκευή), Conformation (γεωμετρικός σχεδιασμός), Contiguity (εντόπιση σε σχέση με το έλλειμμα που προτίθεται

να καλυφθεί), Conditioning (προετοιμασία π.χ. καθυστέρηση - delay).

Το ατομικό σύστημα ταξινόμησης του Tolhurst είναι ένα γενικό και πλήρες σύστημα ταξινόμησης το κρημνών, που χρησιμοποιείται ακόμα σήμερα. Σύμφωνα με το σύστημα αυτό, τα κύρια στοιχεία ιστού του κρημνού σχηματίζουν το κέντρο ή τον πυρήνα του σχήματος, προσομοιάζοντας τον πυρήνα ενός ατόμου. Στον πυρήνα αυτό συμπεριλαμβάνονται τόσο απλοί κρημνοί που περιέχουν δέρμα (δερματικοί κρημνοί), λίπος (λιπώδεις), περιτονία (περιτονιακοί), μυ (μυϊκοί), χόνδρο ή οστό (οστικοί), όσο και σύνθετοι π.χ. περιτονιοδερματικοί ή μυοδερματικοί. Τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του κρημνού περιβάλλουν τα κεντρικά στοιχεία, όπως τα ηλεκτρόνια περιβάλλουν τον πυρήνα ενός ατόμου.

Τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά των κρημνών περιλαμβάνουν:

- Τον τύπο της αιμάτωσής τους (κρημνοί αξονικής και τυχαίας αιμάτωσης)
- Τον μίσχο, δερματικό ή μη (κρημνοί με έναν ή δύο μίσχους – unipedicled και bipedicled)
- Το σχήμα και τον τρόπο μεταφοράς τους (περιστροφικοί, μεταθετικοί, προωθητικοί, δίλοβοι, ρομβοειδείς κρημνοί κτλ)
- Την ειδική προετοιμασία, αν χρειάζεται (καθυστέρηση, διάταση ιστών)
- Τον προορισμό τους, (τοπικοί, περιοχικοί και ελεύθεροι κρημνοί).



Οι ελεύθεροι κρημνοί αποσπώνται από τη δότρια περιοχή βασιζόμενοι σε συγκεκριμένο αγγειακό μίσχο (αρτηρία και φλέβα), ο οποίος διατέμνεται ούτως ώστε ο κρημνός να μεταφερθεί σε απομακρυσμένο σημείο του σώματος, όπου κρίνεται απαραίτητη η χρησιμοποίησή του για αποκατάσταση ιστικού ελλείμματος. Στην περιοχή αυτή, η αιμάτωση του κρημνού αποκαθίσταται με αναστόμωση των αγγείων του με αγγεία της λήπτριας περιοχής, με χρήση χειρουργικού μικροσκοπίου και μικροχειρουργικών τεχνικών.

Αιμάτωση των κρημνών

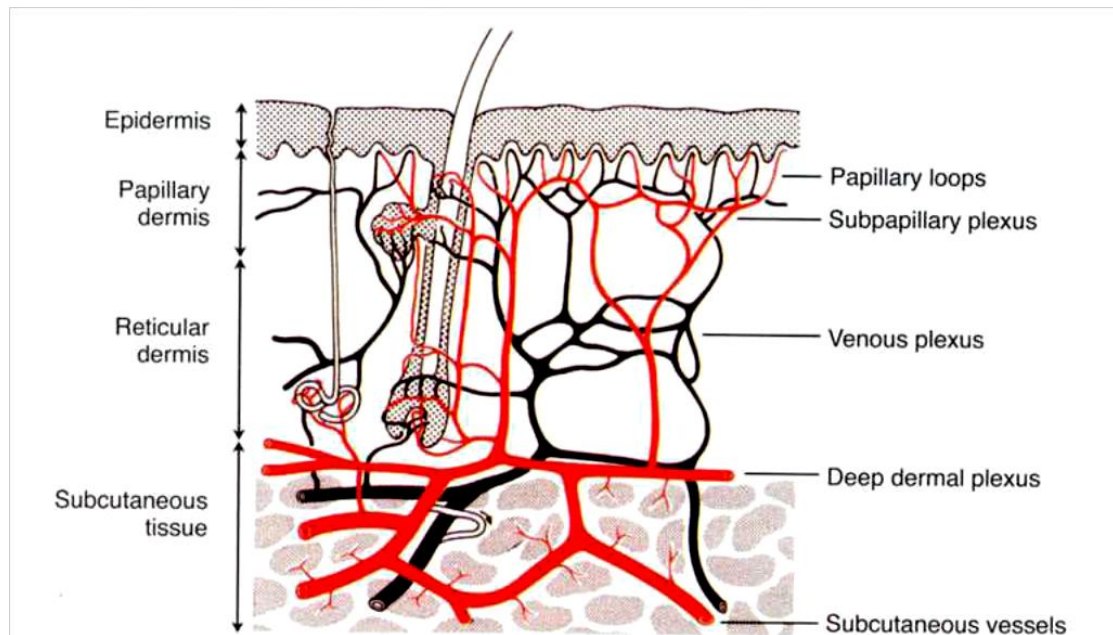
Η συνάθροιση γνώσης επάνω στην αιμάτωση των κρημνών χαρακτηρίζεται από ανακάλυψη και επαναανακάλυψη. Οι Cormack και Lamberty αναφέρουν πως, συχνά, ότι είναι καινούργιο στην Επανορθωτική Χειρουργική μπορεί να ανευρεθεί σε παλαιότερη εργασία αλλά είτε παραβλέφθηκε είτε παραμελήθηκε έως ότου προέκυψε η ανάγκη για χρήση του στην κλινική πράξη. Η επιβίωση ενός κρημνού σχετίζεται με

παράγοντες όπως η ηλικία του ασθενούς, η υπάρχουσα νοσηρότητα, η φυσιολογία και ο σχεδιασμός του κρημνού, αλλά περισσότερο από όλα εξαρτάται από την υποκείμενη αγγειακή ανατομία.

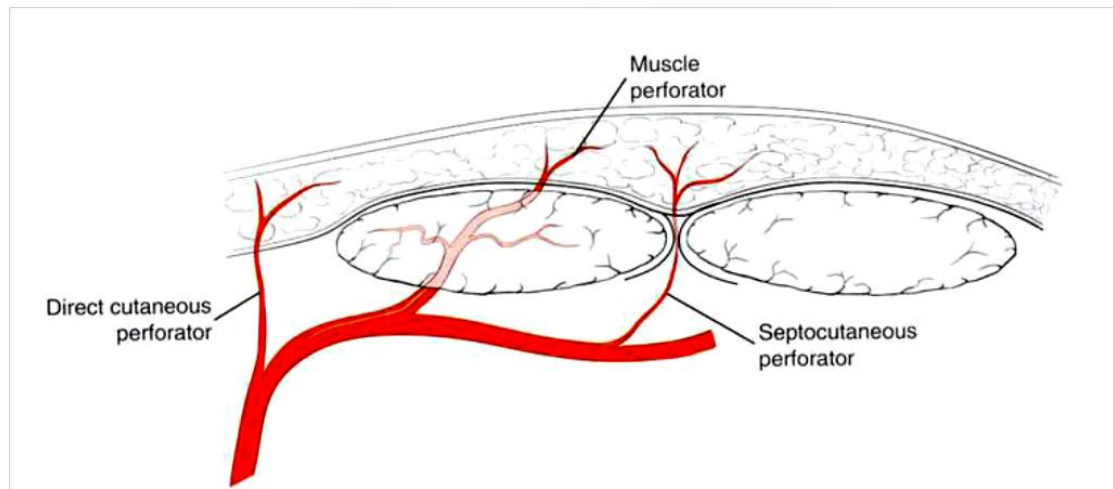
Η πρώτη συστηματική και αναλυτική μελέτη της αγγειακής ανατομίας του δέρματος έγινε από τον Manchot στην Ιατρική Σχολή του Στρασβούργου το 1889. Η μελέτη αυτή έγινε πριν την ανακάλυψη της ακτινογραφίας από τον Roentgen το 1895. Ο Manchot ταυτοποίησε ξεχωριστές περιοχές δέρματος (territories), η κάθε μία από τις οποίες έπαιρνε αιμάτωση από ένα συγκεκριμένο αγγείο (source vessel). Η ανατομική αυτή μελέτη, παρ' όλο που δεν είναι απόλυτα ακριβής, είναι εντυπωσιακή, δεδομένου ότι έγινε χωρίς το πλεονέκτημα ακτινογραφικού σκιαγραφικού υλικού.

Το 1936 ο Michel Salmon δημοσίευσε το βιβλίο του με τίτλο Αρτηρίες του Δέρματος (Arteres de la Peau), μετά από λεπτομερείς ανατομικές παρασκευές και έγχυση αγγείων με σκιαγραφικό υλικό. Στο βιβλίο αυτό, περιέγραψε περίπου διπλάσιο αριθμό αγγειακών περιοχών (vascular territories) από αυτές που αρχικά περιέγραψε ο Manchot. Δήλωσε επίσης ότι στην Επανορθωτική Χειρουργική, η βάση των κρημνών πρέπει να περιλαμβάνει τον αρτηριακό μίσχο.

Οι Cormack και Lamberty, στο βιβλίο τους περιγράφουν την αιμάτωση του δέρματος και του υποδορίου ιστού σε πέντε αγγειακά πλέγματα : υποεπιδερμικό, χοριακό, υποχοριακό, υποδόριο και περιτονιακό (προ-περιτονιακό και υποπεριτονιακό). Κάθε πλέγμα αποτελείται από ένα λεπτό δίκτυο συνδεδεμένων αγγείων σε οριζόντιο επίπεδο που αντιστοιχεί στο όνομα του πλέγματος.



Πολλαπλές διατιτραίνουσες αρτηρίες πηγάζουν από αρτηρίες που βρίσκονται εν τω βάθει της περιτονίας και φθάνουν στο δέρμα οδεύοντας μέσω μυών και διαπερνώντας την υπερκείμενη περιτονία (μυοδερματικοί - musculocutaneous perforators) ή περνώντας γύρω από τους μυς, μέσω των διαφραγμάτων που χωρίζουν τους μυς (διαφραγματοδερματικοί – septocutaneous perforators). Οι μυοδερματικοί perforators, που αποτελούν το ένα τρίτο των perforators του σώματος) και οι διαφραγματοδερματικοί χαρακτηρίζονται ως έμμεσοι. Άμεσοι perforators είναι αυτοί που δεν διαπερνούν μυς ή διαφράγματα προτού διαπεράσουν την υπερκείμενη περιτονία. Το παρακάτω σχήμα δείχνει διαγραμματικά την πορεία των διαφορετικών τύπων perforators.



Οι μυοδερματικοί perforators αποτέλεσαν τη βάση των μυοδερματικών κρημνών που έγιναν γνωστοί από τον McCraw και αργότερα από τους Mathes και Nahai, γύρω στο 1980. Δεν πρέπει ωστόσο να ξεχνάμε ότι η πρώτη περιγραφή μυοδερματικού κρημνού έγινε το 1906, όταν ο Tanzini περιέγραψε την χρήση θωρακοραχιαίου μυοδερματικού κρημνού μετά από ριζική μαστεκτομή. Η χειρουργική αυτή τεχνική ήταν δημοφιλής μεταξύ 1910 και 1920 αλλά σταμάτησε να χρησιμοποιείται όταν άρχισε να γίνεται σύγκλειση του ελλείμματος της μαστεκτομής κατά πρώτο σκοπό με μερική διατήρηση του δέρματος του μαστού.

Οι διαφραγματοδερματικοί perforators αποτέλεσαν τη βάση του περιτονιοδερματικού κρημνού, που περιγράφηκε αρχικά από τον Ponten το 1981. Το κύριο πλεονέκτημα των περιτονιοδερματικών κρημνών είναι το γεγονός ότι συμπεριλαμβάνεται η περιτονία, η οποία περιέχει το κυρίως αγγείο και τους δερματικούς κλάδους του. Οι Cormack και Lamberty ταξινόμησαν τους κρημνούς αυτούς σε τέσσερις τύπους :

- Τύπος Α : πολλαπλά περιτονιοδερματικά αγγεία εισέρχονται στη βάση του κρημνού και οδεύουν κατά μήκος αυτού, παράλληλα προς την κατεύθυνση του αρτηριακού δικτύου.
- Τύπος Β: η αιμάτωση του κρημνού προέρχεται από ένα μονήρη περιτονιοδερματικό perforator.
- Τύπος C : η αιμάτωση προέρχεται από πολλαπλούς μικρούς perforators εκφυόμενους από το κυρίως αγγείο, το οποίο οδεύει κατά μήκος του περιτονιακού διαφράγματος μεταξύ των μυών.
- Τύπος D : οι κρημνοί αυτοί συμπεριλαμβάνουν οστό, είναι δηλαδή οστεο-μυο-περιτονιο-δερματικοί κρημνοί και προορίζονται για μεταφορά ως ελεύθεροι κρημνοί.

Αξιοσημείωτη είναι η συνεισφορά του Ian Taylor από τη Μελβούρνη. Επί 30 χρόνια ο I. Taylor μελέτησε την ανατομία του ανθρώπινου σώματος, περιέγραψε ελεύθερους κρημνούς και εισήγαγε την έννοια του αγγειοσώματος (angiosome) σε ένα άρθρο-σταθμό, που δημοσιεύθηκε το 1987. Στο άρθρο αυτό περιέγραψε το αγγειόσωμα ως μία τρισδιάστατη σύνθετη μονάδα ιστού, που παίρνει αιμάτωση από μία συγκεκριμένη αρτηρία (source artery). Το σύνθετο τμήμα ιστού περιλαμβάνει μυϊκό, νευρικό, συνδετικό ιστό, οστό και το υπερκείμενο δέρμα. Ο Taylor χώρισε το σώμα σε 40 αγγειοσώματα, βασιζόμενα σε γνωστές αρτηρίες, αν και κάποια από αυτά είναι δυνατόν να διασπαστούν σε μικρότερα τμήματα. Τα παρακείμενα αγγειοσώματα, σε όλο το σώμα, συνδέονται μεταξύ τους με μικρής διαμέτρου αναστομωτικά αγγεία (choke vessels), αλλά μερικές φορές με πραγματικά αναστομωτικά αγγεία χωρίς μείωση της διαμέτρου τους. Μελέτες πάνω στο φαινόμενο της «καθυστέρησης» - delay δείχνουν ότι μία επέμβαση καθυστέρησης έχει ως αποτέλεσμα την διάταση των choke αναστομωτικών αγγείων, συνδέοντας έτσι παρακείμενα αγγειοσώματα με πραγματικές αναστομώσεις. Γίνεται έτσι

αντιληπτό ότι η κύρια αρτηρία ενός αγγειοσώματος παρέχει κλάδους και σε παρακείμενα ανατομικά στοιχεία.

Ο Taylor περιέγραψε επίσης έναν αριθμό ανατομικών αντιλήψεων, που βασίζονται στην εκτεταμένη ανατομική του εργασία και στις παρατηρήσεις του Salmon. Επειδή η ανατομία ποικίλει από άτομο σε άτομο, η γνώση των αντιλήψεων / αρχών αυτών είναι σημαντική γιατί μας καθοδηγεί στην παρασκευή των perforator flaps.

Οι αρχές αυτές περιλαμβάνουν τα ακόλουθα :

- Τα αγγεία ακολουθούν το δίκτυο συνδετικού ιστού του σώματος, δηλαδή την περιτονία και τα διαφράγματα, ώστε να δώσουν κλάδους σε μυς, νεύρα, οστά, περιτονία, λίπος και δέρμα.
- Τα αγγεία πορεύονται ακτινωτά από σταθερά σημεία προς κινητές περιοχές.
- Τα αγγεία «ταξιδεύουν» μαζί με νεύρα. Η αρχή αυτή χρησιμοποιείται για ανάσπαση κρημνών μαζί με νεύρα, που παρέχουν στον κρημνό αισθητικότητα.
- Τα αγγεία παρακείμενων αγγειοσωμάτων συνδέονται μεταξύ τους για να σχηματίσουν ένα δίκτυο αγγειακών τόξων

Κρημνοί διατιτρινουσών κλάδων – Perforator flaps

Ονοματολογία, Ορισμός και Ταξινόμηση

Το 1989, ο Isao Koshima ήταν ο πρώτος χειρουργός που ονόμασε έναν κρημνό διατιτρινουσών κλάδων. Ο πολύ λεπτός paraumbilical perforator (PUP) flap ήταν βασισμένος σε ένα παρα-ομφαλικό perforator των εν τω βάθει κάτω επιγαστρικών αγγείων. Πολύ σύντομα, οι Allen και Treece χρησιμοποίησαν

διαφορετικό όνομα για τον ίδιο κρημνό στην επανορθωτική χειρουργική μαστού. Τα πρώτα χρόνια της ανάπτυξης των perforator flaps, πολλοί χειρουργοί ανέπτυξαν καινούργιους perforator κρημνούς σε όλο το σώμα. Οι κρημνοί αυτοί έχουν γίνει δημοφιλείς τα τελευταία χρόνια, παρά τον αυξημένο βαθμό ενδοεγχειρητικής δυσκολίας, γιατί έχουν ένα σημαντικό πλεονέκτημα : τη διατήρηση της μυϊκής μάζας μέσω της οποίας οδεύει ο perforator, και συνεπώς τη διατήρηση της λειτουργικότητας και τη ελαχιστοποίηση της νοσηρότητας της δότριας περιοχής.

Ωστόσο, σε διαφορετικά άρθρα συχνά χρησιμοποιούνταν διαφορετικά ονόματα για τον ίδιο κρημνό, γεγονός που οδήγησε σε σύγχυση σχετικά με την ονομασία των κρημνών αυτών.

Το 2001, κατά τη διάρκεια του Πέμπτου Διεθνούς Σεμιναρίου σε Κρημνούς Διατιτραίνουσών Κλάδων (Fifth International Course on Perforator Flaps) στο Gent, ελήφθη η πρωτοβουλία να απλοποιηθεί η ονομασία των διαφορετικών αυτών κρημνών, ώστε να διευκολυνθεί η επικοινωνία ανάμεσα στους χειρουργούς. Στο συνέδριο αυτό, όπως επίσης και σε επόμενα συνέδρια σε Ταϊπέι και Λονδίνο, η ονομασία συζητήθηκε περαιτέρω και απλοποιήθηκε. Η Ασιατική μικροχειρουργική κοινότητα είχε την τάση να χρησιμοποιεί περισσότερο σύνθετες ονομασίες. Οι απόψεις από Καναδά, Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και Ευρώπη, που ήταν παρόμοιες, τελικά ενοποιήθηκαν ώστε να ικανοποιηθεί η ανάγκη για μία παγκόσμια ενιαία ονοματολογία.

Προκειμένου να δοθεί ο ορισμός του perforator flap, πρέπει πρώτα να διευκρινιστεί η έννοια του διατιτραίνοντος αγγείου (perforator vessel).

Οι κάτωθι ορισμοί, όπως έχουν περιγραφεί από τους Neligan PC, Blondeel PN, Morris SF και Hallock GG, έχουν σήμερα καθιερωθεί :

1. Μυϊκός ή μυοδερματικός perforator είναι ένα αγγείο, το οποίο οδεύει μέσω μυός, ούτως ώστε να διαπεράσει την εξωτερική στιβάδα της εν τω βάθει περιτονίας και να αιματώσει το υπερκείμενο δέρμα.

2. Διαφραγματικός ή διαφραγματο-δερματικός perforator είναι ένα αγγείο, το οποίο οδεύει μόνο μέσω διαφράγματος, ώστε να αιματώσει το υπερκείμενο δέρμα, αφού διαπεράσει την εξωτερική στιβάδα της εν τω βάθει περιτονίας.

3. Perforator flap (κρημνός διατιτραινουσών κλάδων) είναι ένας κρημνός, που αποτελείται από δέρμα και/ή υποδόριο λίπος. Τα αγγεία, τα οποία παρέχουν αιμάτωση στον κρημνό αυτό είναι μεμονωμένοι perforators. Οι perforators αυτοί ξεκινούν από το αγγείο προέλευσής τους και περνούν είτε μέσω μυός είτε μεταξύ μυών.

4. Μυϊκός ή μυοδερματικός perforator flap είναι ο κρημνός που λαμβάνει αιμάτωση από ένα μυϊκό perforator.

5. Διαφραγματικός ή διαφραγματοδερματικός perforator flap είναι ο κρημνός που λαμβάνει αιμάτωση από ένα διαφραγματικό perforator.

Έως σήμερα, δεν έχει διευκρινιστεί αν ένας δερματικός κρημνός που αιματώνεται από έναν άμεσο perforator πρέπει να ονομάζεται άμεσος (direct) perforator κρημνός. Κάποιοι χειρουργοί ισχυρίζονται ότι οι διαφραγματοδερματικοί και οι άμεσοι perforators είναι ένα και το αυτό. Εάν όμως ίσχυε αυτό όλοι οι δερματικοί κρημνοί στο σώμα θα ήταν perforator flaps. Παραδείγματος χάριν, ο κρημνός βουβωνικής χώρας (Groin Flap) αιματώνεται από ένα αγγείο που οδεύει μέσω χαλαρού

λιπώδους ιστού στη βουβωνική χώρα πριν διαπεράσει την εν τω βάθει περιτονία. Επομένως δεν μπορεί να θεωρηθεί perforator flap. Επίσης, οι δερματικοί κρημνοί που αιματώνονται από άμεσους perforators δεν απαιτούν την ίδια χειρουργική τεχνική, η οποία απαιτείται για την ανάσπαση έμμεσων perforator κρημνών - επομένως οι δύο περιπτώσεις πρέπει να διαχωρίζονται.

Τα τελευταία χρόνια έχουν επίσης διευκρινιστεί τα ακόλουθα :

- Ένα διατιτραίνον αγγείο (perforator) ξεκινά από το σημείο που εκφύεται από την αρτηρία προέλευσής του, η οποία έχει γνωστό ανατομικό όνομα

- Γενικά, οι perforators δεν έχουν ένα γνωστό ανατομικό όνομα

- Τα αγγεία ενός μυϊκού perforator flap μπορεί να διαπερνούν ένα μυ ανεξάρτητα από την κατεύθυνση των μυϊκών ινών, την πορεία, την κατεύθυνση και το μήκος του αγγειακού μίσχου και τη νοσηρότητα που προκαλείται στη δότρια περιοχή.

6. Η ονομασία ενός κρημνού διατιτράινουσών κλάδων (perforator flap) βασίζεται στην αρτηρία από την οποία προέρχεται ο perforator, και όχι στον μυ τον οποίο το αγγείο διαπερνά. Συντμήσεις της ονομασίας των κρημνών αυτών χρησιμοποιούνται συχνά. Χρησιμοποιούνται τα αρχικά της κυρίως αρτηρίας, στο τέλος των οποίων προστίθενται τα γράμματα AP (Artery Perforator). Για παράδειγμα, η σύντμηση DIEAP flap είναι διεθνώς γνωστή και αποδεκτή για τον Deep Inferior Epigastric Artery Perforator Flap – κρημνό διατιτράινουσών κλάδων εν τω βάθει επιγαστρίου αρτηρίας. Επίσης, αν η ίδια αρτηρία δίνει perforators οι οποίοι διαπερνούν περισσότερους από έναν μυ, ο διαχωρισμός γίνεται με την προσθήκη των αρχικών του μυός στο τέλος της σύντμησης του

ονόματος του κρημνού. Για παράδειγμα, LCFAP-vl σημαίνει Lateral Circumflex Femoral Artery Perforator – vastus lateralis muscle, ενώ LCFAP-tfl σημαίνει Lateral Circumflex Femoral Artery Perforator – tensor fascia lata muscle.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ο κύριος σκοπός της μελέτης είναι να χρησιμοποιηθούν δερματικοί κρημνοί ολικού πάχους με τον μείζονα γλουτιαίο μυ σε μεγάλα ελλείμματα ιστών που προκαλούνται από τραύματα, εγκαύματα κλπ, ώστε να αποκατασταθεί η λειτουργικότητα της περιοχής.

ΥΛΙΚΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η όλη ερευνητική μελέτη θα πραγματοποιηθεί από δωρητές σώματος στο εργαστήριο της Ανατομίας για την άσκηση των Βετών φοιτητών της Ιατρικής Σχολής Αθηνών, οι οποίοι αποθανόντες μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο για ταρίχευση.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ο υποψήφιος στην έρττευνά του παρουσιάζει τον μείζονα γλουτιαίο μυ σε δύο φάσεις.

A. Με το δέρμα του ώστε να έχει ολικό πάχος το ιστικό μόσχευμα και

B. Με καλώς παρασκευασμένο το μείζονα γλουτιαίο μυ.

Στη συνέχεια παρουσιάζει τα τροφικά αγγεία του μυ διότι, είναι απαραίτητα για τα μεταφερόμενα μοσχεύματα να διατηρείται με επάρκεια η αιμάτωση των μοσχευμάτων,

στοιχείο μεγάλης σημασίας για την επιβίωση των ιστικών μοσχευμάτων. Ακολουθείται ο κλασσικός τρόπος της ανατομικής παρασκευής που υπεβλήθη εκδορά δέρματος, αφαιρείται το λίπος και Παρασκευή των ανατομικών μορίων. Στη συνέχεια ο ερευνητής όλες τις παρατηρήσεις τις συγκέντρωσε σε ειδική ηλεκτρονική τράπεζα πληροφοριών (DATA) που ο υποψήφιος διδάκτορας είχε δημιουργήσει για να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα της έρευνας.

Συνολικά μελετήθηκαν σαράντα δύο (42) ανθρώπινα πτώματα όπως δείχνει ο πίνακας I εκ των οποίων 24 ήταν γυναίκες και 18 ήταν άνδρες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΥΛΙΚΟ	24	18
ΜΕΛΕΤΗ	♀	♂

ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΥ ΑΝΟΣΟΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Ο ανοσοφθορισμός είναι μια τεχνική που επιτυγχάνει την ανίχνευση αντιγόνων ή αντισωμάτων στους ιστούς, στα κύτταρα ή και σε ολόκληρους οργανισμούς. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στη σήμανση του στόχου με αντισώματα σεσημασμένα με φθορίζουσες ουσίες. Η πρόσδεση των σεσημασμένων αντισωμάτων στο στόχο γίνεται ορατή με τη βοήθεια του μικροσκοπίου φθορισμού. Τα μόρια, τα οποία παράγουν φθορισμό διεγείρονται με φως ενός συγκεκριμένου μήκους κύματος και εκπέμπουν φως χαμηλότερης ενέργειας, δηλαδή φως μακρύτερου μήκους κύματος. Κάθε φθορίζον χρωμογόνο χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένο μήκος κύματος διέγερσης και από συγκεκριμένο μήκος κύματος εκπομπής.

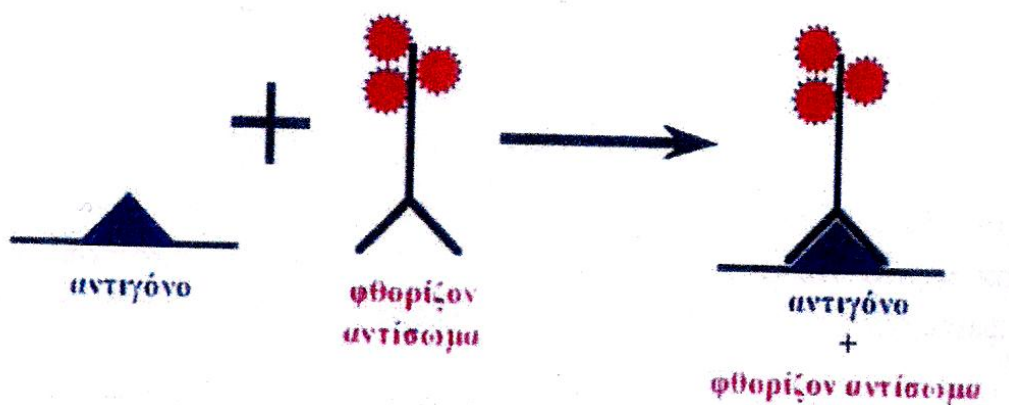
Ένα τέτοιο φθορίζον χρωμογόνο είναι η φλουορεσκεΐνη και το συχνά χρησιμοποιούμενο παράγωγό της, το ισοθειοκυανικό οξύ της φλουορεσκεΐνης. Αν και αυτή η τεχνική είναι δύσχρηστη όταν απαιτείται ποσοτική μέτρηση της συγκέντρωσης του αντισώματος, εν τούτοις παρουσιάζει μερικά πραγματικά πλεονεκτήματα. Χρησιμοποιώντας τομές ιστών (οι οποίοι περιέχουν μεγάλο αριθμό αντιγόνων), είμαστε σε θέση να ανιχνεύσουμε σε ένα και μοναδικό πλακίδιο αντισώματα εναντίον διαφορετικών αντιγόνων, ως προς την κατανομή τους σε διαφορετικά κύτταρα ή σε διαφορετικά ενδοκυττάρια διαμερίσματα.

Ο ανοσοφθορισμός βασίζεται στην ειδική πρόσδεση του σεσημασμένου αντισώματος με φθορίζον χρωμογόνο στο δικό του αντιγόνο. Κατά αυτόν τον τρόπο παράγονται συμπλέγματα αντιγόνου-αντισώματος, τα οποία μπορούν να ανιχνευθούν στο

μικροσκόπιο ανοσοφθορισμού. Αυτή η μεθοδολογία διακρίνεται σε δύο τύπους, στον άμεσο και στον έμμεσο ανοσοφθορισμό.

Άμεσος ανοσοφθορισμός

Στον άμεσο ανοσοφθορισμό το αντιγόνο (βιοψία, αιώρημα κυττάρων, αιώρημα βακτηρίων), μονιμοποιείται πάνω σε μια αντικειμενοφόρο πλάκα. Το δείγμα επιστοιβάζεται με αντιγόνο-ειδικό αντίσωμα σεσημασμένο με φθορίζον χρωμογόνο. Το σεσημασμένο αντίσωμα προσδένεται στο αντιγόνο, η περίσσεια του αντισώματος που δεν προσδέθηκε απομακρύνεται με την πλύση. Το δείγμα μπορεί να αναλυθεί στο μικροσκόπιο φθορισμού. Υπεριώδες φως στο μικροσκόπιο φθορισμού κατευθύνεται επάνω στην τομή μέσω του αντικειμενικού φακού. Το πεδίο είναι σκοτεινό και οι περιοχές με φθορίζον αντίσωμα εκπέμπουν φθορισμό (πράσινο φθορισμό όταν η φθορίζουσα ουσία είναι η φλουορεσκεΐνη).

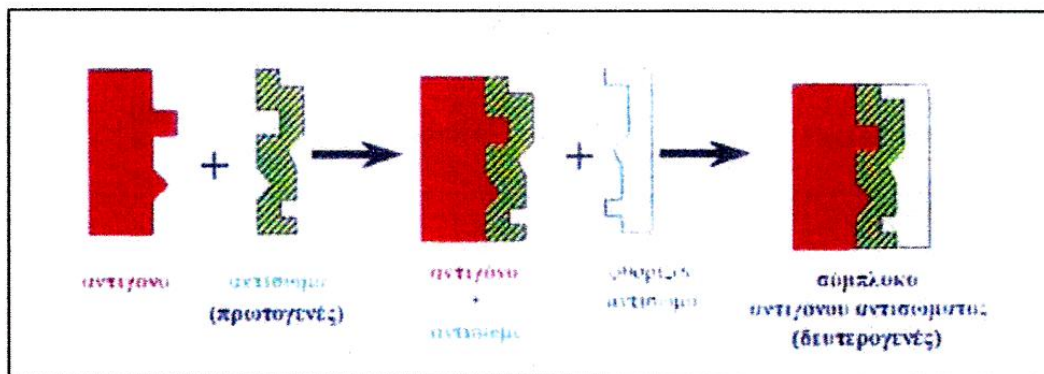


Άμεσος ανοσοφθορισμός

Έμμεσος ανοσοφθορισμός

Στον έμμεσο ανοσοφθορισμό το αντίσωμα τοποθετείται στην τομή ως διάλυμα και καθίσταται ορατό με τη χρήση αντί-

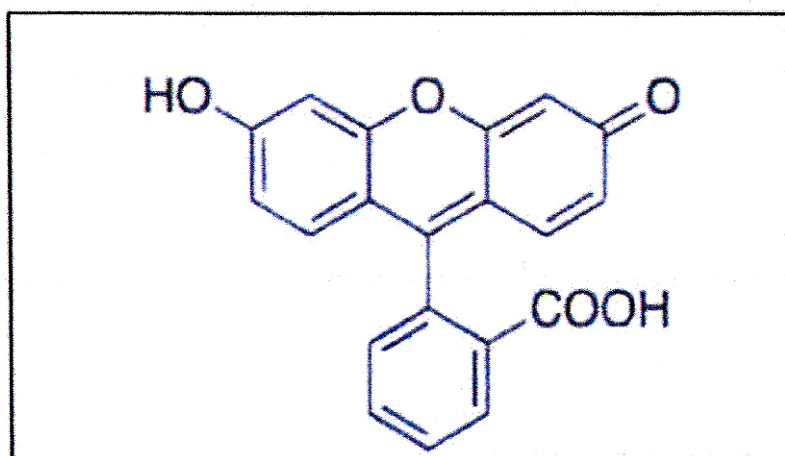
ανοσοσφαιρίνης συνδεδεμένης με φλουορεσκεΐνη. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται κυρίως αντισώματα που βρίσκονται στον αντι-ορό.



Έμμεσος ανοσοφθορισμός

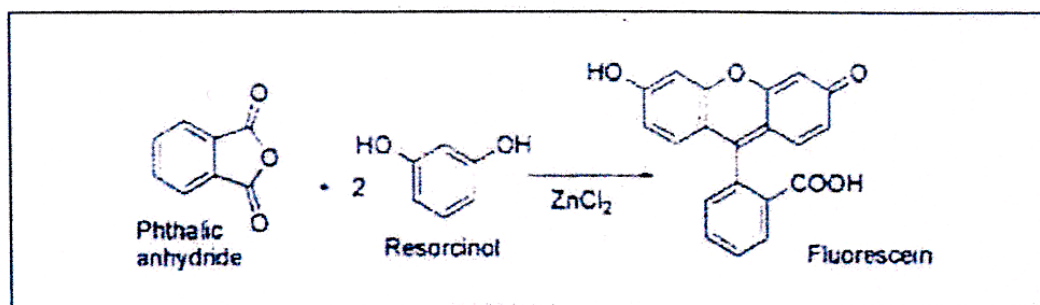
Ανάλυση της χρώσης φλουορεσκεΐνης

Η φλουορεσκεΐνη είναι ένα σύνθετο οργανικό μόριο διαθέσιμο ως σκούρα πορτοκαλί/ερυθρή σκόνη διαλύτη στο νερό και στο αλκοόλ. Χρησιμοποιείται ευρέως ως φθορίζων ανιχνευτής σε πολλές εφαρμογές.



Χημική δομή μορίου φλουορεσκεΐνης

Παρασκευάσθηκε για πρώτη φορά από τον Adolf von Baeyer το 1871. Μπορεί να παραχθεί από φθαλικό ανυδρίτη και ρεσορκινόλη με την παρουσία χλωριούχου ψευδαργύρου μέσω της αντίδρασης Friede 1-Crafts.

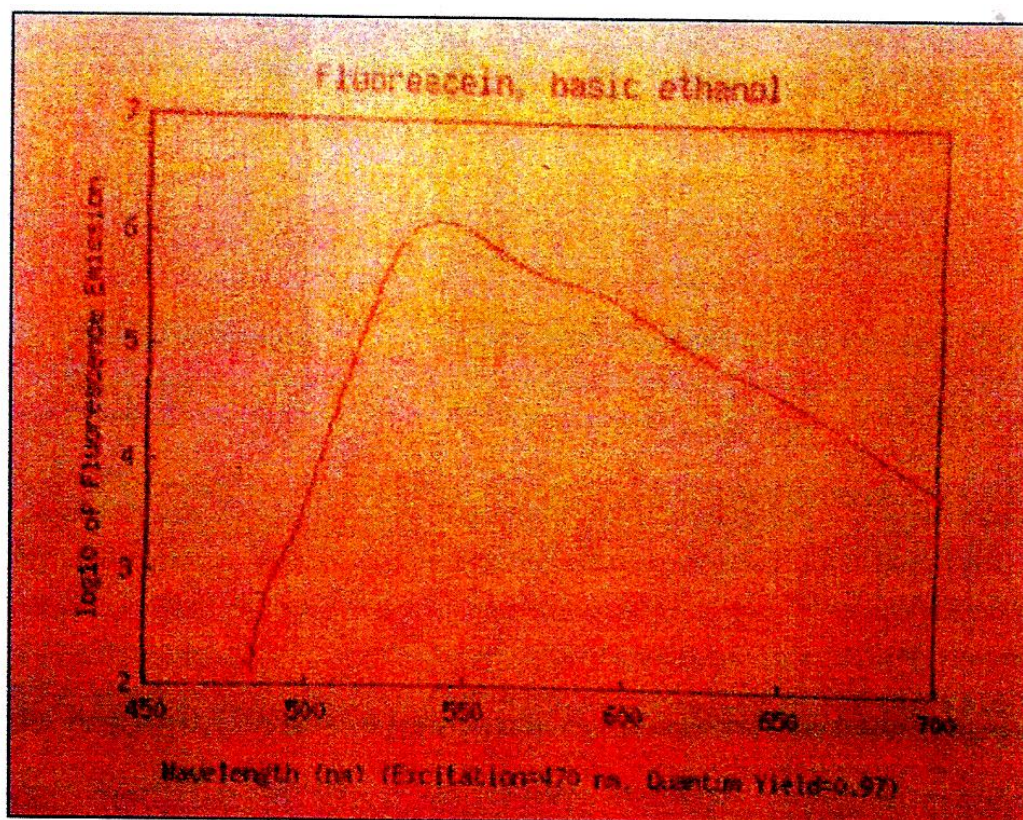


Χημική αντίδραση παρασκευής φλουορεσκεΐνης

Ένας άλλος τρόπος παρασκευής της βασίζεται στη χρήση methanesufonic acid ως Bronsted acid κατάλυση. Η οδός αυτή έχει υψηλή απόδοση κάτω από ηπιότερες συνθήκες .

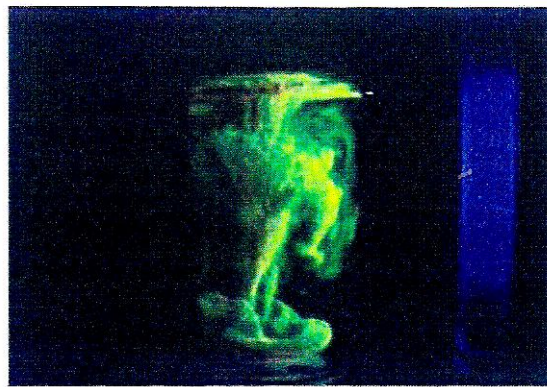
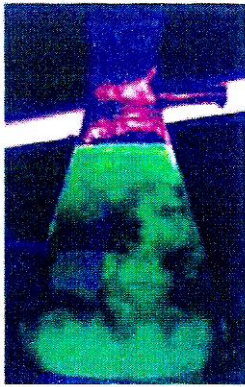
Η φλουορεσκεΐνη χρησιμοποιείται ευρέως στη μικροσκοπία ως φθορίζον μόριο, σε ειδικές βαφές και στην Ιατροδικαστική για ανίχνευση προσφάτων κηλίδων αίματος .

Έχει μέγιστο απορρόφησης στα 494nm και εκπομπής στα 521nm. Το κύριο παράγωγό της είναι το ισοθειοκυανικό άλας της φλουορεσκεΐνης (fluoresceine isothiocyanate (FITC), κύριο χαρακτηριστικό του οποίου είναι η αντιδραστικότητά του με τις αμινικές ομάδες των πρωτεϊνών στο εσωτερικό των κυττάρων.



Φάσμα εκπομπής της φλουορεσκεΐνης σε διάλυμα αιθανόλης

Το χρώμα του ένυδρου διαλύματός της ποικίλλει από πράσινο ως πορτοκαλί ως αποτέλεσμα του τρόπου παρατήρησης. Με αντανάκλαση ή με μετάδοση μπορεί να γίνει αντιληπτή στις φυσαλίδες στο αλκοολούχο διάλυμα όπου προστίθεται ως χρωστική ουσία για να αυξήσει την ορατότητα των φυσαλίδων που παράγονται και την ακρίβεια στη μέτρηση.



Φλουορεσκεΐνη κάτω από υπεριώδη ακτινοβολία

Οι κύριες χρήσεις της αφορούν στη βιοχημική έρευνα και σε εφαρμογές στο χώρο της υγείας. Στην κυτταρική Βιολογία το ισοθειοκυανικό της παράγωγο χρησιμοποιείται συχνά για την ανίχνευση κυττάρων καθώς και στη φθορίζουσα μικροσκοπία πχ. κυτταρομετρία ροής. Επίσης, βιολογικά μόρια όπως τα αντισώματα μπορούν να προσκολληθούν στη φλουορεσκεΐνη, επιτρέποντας στους βιολόγους να στοχεύσουν τη φθορίζουσα ουσία σε συγκεκριμένες πρωτεΐνες ή κυτταρικές δομές .

Το νιτρικό άλας της φλουορεσκεΐνης χρησιμοποιείται ευρέως ως διαγνωστικό εργαλείο στην Οφθαλμολογία, ενώ ενδοφλέβια χρήση της γίνεται στην Αγγειογραφία για τη διάγνωση και κατηγοριοποίηση αγγειακών διαταραχών.

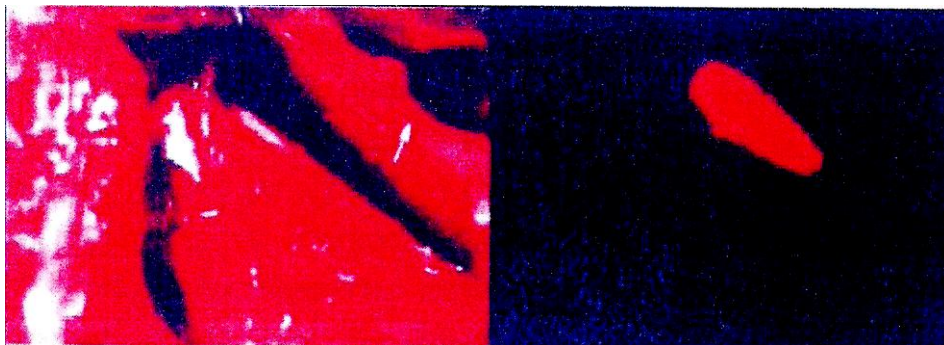
Μικροσκόπιο φλουορεσκεΐνης

Η χρήση μικροσκοπίου φλουορεσκεΐνης είναι απαραίτητη για την οπτικοποίηση των παρατηρήσεών μας. Το μικροσκόπιο αυτό είναι ένα οπτικό μικροσκόπιο που μελετά ιδιότητες οργανικών και ανόργανων ουσιών με χρήση του φαινομένου του φθορισμού σε συνδυασμό ή αντί της αντανάκλασης και απορρόφησης.



Μικροσκόπιο φλουορεσκεΐνης

Τα περισσότερα μικροσκόπια φλουορεσκεΐνης παρατηρούν από πάνω τα δείγματα και είναι εξαιρετικά χρήσιμα στο χώρο της Βιολογίας. Το δείγμα προς μελέτη έχει ήδη σημανθεί με το χρωμογόνο μόριο της φλουορεσκεΐνης και φωτίζεται με φως ειδικού μήκους κύματος που απορροφάται από το χρωμογόνο μόριο προσκόλλησης της εκπομπής φωτός μεγαλύτερου μήκους κύματος, πχ. διαφορετικού χρώματος από αυτό που απορροφήθηκε.



Στην πρώτη εικόνα διακρίνουμε με φυσικό φωτισμό και δια γυμνού οφθαλμού το συμπαθητικό γάγγλιο του δεξιού οφθαλμού (βέλος). Στη δεύτερη εικόνα παρατηρούμε το ίδιο γάγγλιο ως ένα ερυθρό σημείο μέσω της χρήσης μικροσκοπίου φθορισμού.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ

Σύντομη περιγραφή της ανάλυσης ποιοτικών δεδομένων (Σύγκριση ενός ποιοτικού χαρακτηριστικού μεταξύ δύο ομάδων – Δοκιμασία X^2)

Πολλές φορές υπάρχει ανάγκη να συγκριθούν ομάδες με διάφορα ποιοτικά χαρακτηριστικά. Οι δοκιμασίες X^2 , όπως αναφέρονται, είναι ιδιαίτερα χρήσιμες όταν θέλει κάποιος να συγκρίνει ή να ελέγξει την παρουσία (ή την απουσία) τυχόν συσχέτισεως ανάμεσα σε μεγέθη που δεν μετριοούνται αλλά χαρακτηρίζονται, όπως για παράδειγμα το επίπεδο της μόρφωσης, το φύλο, το χρώμα των ματιών κ.λπ.

Τα ποιοτικά δεδομένα μπορεί να είναι οργανωμένα απλά σαν ονομαστικές κατηγορίες (nominal data), όπως για παράδειγμα το φύλο ή σαν ταξινομημένες κατηγορίες (ordinal data), όπως για παράδειγμα η κατάταξη των μεταλλίων στους ολυμπιακούς αγώνες.

Το ερώτημα που υπόκειται στις περιπτώσεις αυτές έχει παρόμοιο θεωρητικό υπόβαθρο με εκείνο των ποσοτικών παρατηρήσεων. Οι διάφορες προς σύγκριση ομάδες αποτελούν εδώ «δείγματα» του όλου πληθυσμού και έτσι το ερώτημα που εγείρεται είναι αν οι συχνότητες των ποιοτικών χαρακτηριστικών που εμφανίζουν οι διάφορες ομάδες (δείγματα) διαφέρουν «σημαντικά» (πέραν του τυχαίου) μεταξύ τους ή προς τον όλο πληθυσμό από τον οποίο προέρχονται.

Πριν από οποιαδήποτε στατιστική επεξεργασία, τίθεται πάντα μια πρώτη υπόθεση: ότι οι δύο ομάδες δεν διαφέρουν μεταξύ τους παραπάνω από ότι η τυχαία δειγματοληψία. Η

αρχική αυτή υπόθεση φέρεται στη στατιστική ως «μηδενική υπόθεση» (null hypothesis). Ακολουθεί κάθε φορά η στατιστική επεξεργασία που έχει ως στόχο να ελέγξει το αν ισχύει ή όχι η μηδενική υπόθεση.

Αν η στατιστική επεξεργασία δείξει ότι η διαφορά που παρατηρήθηκε ανάμεσα στις δύο ομάδες δεν είναι πραγματική, αλλά οφείλεται σε τυχαίες διακυμάνσεις του δείγματος («μη-σημαντική» διαφορά) τότε η μηδενική υπόθεση («δεν διαφέρουν») γίνεται δεκτή.

Αν αντίθετα, η δοκιμασία δείξει «σημαντική διαφορά», τότε η πιθανότητα να ισχύει η μηδενική υπόθεση είναι ελάχιστη και γι' αυτό δεν γίνεται δεκτή. Η συνήθης προσπάθεια (στη βιοϊατρική τουλάχιστον έρευνα) είναι να δείξουμε ότι η «μηδενική υπόθεση» δεν ισχύει ή με άλλα λόγια «ότι υπάρχει διαφορά του ποιοτικού μεγέθους ανάμεσα στις δύο ομάδες».

Η δοκιμασία X^2 στηρίζεται πάντα στην σύγκριση των συχνοτήτων που παρατηρήθηκαν (O) με κάποιες θεωρητικά αναμενόμενες (E), στην περίπτωση που ίσχυε η μηδενική (που δεν υπήρχε διαφορά στην κατανομή των συχνοτήτων).

Αν η διαφορά που θα προκύψει ανάμεσα στις τιμές που παρατηρήθηκαν και στις θεωρητικά αναμενόμενες είναι «σημαντική» τότε είναι προφανές ότι η μηδενική υπόθεση δεν ισχύει (και επομένως «ισχύει η εναλλακτική υπόθεση»).

Σε όλες τις δοκιμασίες X^2 ισχύει ο γενικός τύπος:

$$X^2 = \sum \frac{[O-E]^2}{E}$$

(O = παραχωρηθείσες και E = αναμενόμενες τιμές)

Όταν έχουμε τη συνολική τιμή X^2 , το επόμενο βήμα είναι η αξιολόγηση της τιμής αυτής, δηλαδή να ελέγξουμε αν υπάρχει σημαντική διαφορά στο επίπεδο σημαντικότητας. Προϋπόθεση όμως γι' αυτό είναι ο υπολογισμός των βαθμών ελευθερίας.

Στις δοκιμασίες X^2 οι βαθμοί ελευθερίας δεν εξαρτώνται από τον αριθμό παρατηρήσεων αλλά από τον αριθμό των στηλών (C) και τον αριθμό των (R).

Βαθμοί λοιπόν ελευθερίας είναι ο αριθμός των στηλών (κάθετες)! μείων ένα επί τον αριθμό των σειρών (οριζόντιες) μείον ένα.

Δηλ.: $BE=(C-1) (R-1)$. Άρα αν έχουμε 2 βαθμούς ελευθερίας και μια τιμή $\chi^2=7,17$ ανατρέχουμε στον πίνακα 2, και βλέπουμε ότι $0.02 < P < 0.05$.

Η πιθανότητα δηλαδή να μην ισχύει η μηδενική υπόθεση είναι μεγαλύτερη του 95% και επομένως δεν γίνεται δεκτή.

Υπάρχει ειδική μορφή δοκιμασίας X^2 που εφαρμόζεται συχνά στην βιοϊατρική έρευνα και φέρεται ως «τετράπτυχος πίνακας» ή 2 επί 2. Εδώ οι βαθμοί ελευθερίας είναι 1 αφού οι στήλες είναι 2 και οι σειρές είναι 2 (*πίνακας*).

**Πίνακας: ΤΙΜΕΣ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ χ^2 ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΒΑΘΜΟΥΣ
ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ.**

**Η ΥΠΕΡΒΑΣΗ ΜΙΑΣ ΤΙΜΗΣ ΥΠΟΔΗΛΩΝΕΙ
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟ ΕΠΙΠΕΔΟ**

Βαθμοί ελευθερίας	Πιθανότητα (P)					
	0.50	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.455	2.706	3.841	5.412	6.635	10.827
2	1.386	4.605	5.991	7.824	9.210	13.815
3	2.366	6.251	7.815	9.837	11.345	16.268
4	3.357	7.779	9.488	11.668	13.277	18.465
5	4.351	9.236	11.070	13.388	15.086	20.517
6	5.348	10.645	12.592	15.033	16.812	22.457
7	6.346	12.017	14.067	16.622	18.475	24.322
8	7.344	13.362	15.507	18.168	20.090	26.125
9	8.343	14.684	16.919	19.679	21.666	27.877
10	9.342	15.987	18.307	21.161	23.209	29.588
Π	10.341	17.275	19.675	22.618	24.725	31.264
12	11.340	18.549	21.026	24.054	26.217	32.909
13	12.340	19.812	22.362	25.472	27.688	34.528
14	13.339	21.064	23.685	26.873	29.141	36.123
13	14.339	22.307	24.996	28.259	30.578	37.697
16	15.338	23.542	26.296	29.633	32.000	39.252
17	16.338	24.769	27.587	30.995	33.409	40.790
18	17.338	25.989	28.869	32.346	34.805	42.312
19	18.338	27.204	30.144	33.687	36.191	43.820
20	19.337	28.412	31.410	35.020	37.566	45.315
21	20.337	29.615	32.671	36.343	38.932	46.797
22	21.337	30.813	33.924	37.659	40.289	48.268
23	22.337	32.007	35.172	38.968	41.638	49.728
24	23.337	33.196	36.415	40.270	42.980	51.179
25	24.337	34.382	37.652	41.566	44.314	52.620
26	25.336	35.563	38.885	42.856	45.642	54.052
27	26.136	36.741	40.113	44.140	46.963	55.476

Τα αριθμητικά δεδομένα στην καθημερινή στατιστική δεν είναι πάντα τόσο μεγάλα, έτσι για την αξιοπιστία της δοκιμασίας χ^2 σε αυτές τις περιπτώσεις ο Cochran (1954) προτείνει ένα χρήσιμο κανόνα.

Σύμφωνα με αυτόν το χ^2 δεν μπορεί να εφαρμοστεί: 1) αν το γενικό σύνολο είναι μικρότερο των 20 παρατηρήσεων ή αν οι παρατηρήσεις είναι μεταξύ 20 και 40 και ταυτόχρονα η μικρότερη αναμενόμενη (όχι παρατηρηθείσα) τιμή είναι μικρότερη του 5 ή 3 και αν υπάρχει έστω και μία αναμενόμενη τιμή μικρότερη του 1.

Όταν λοιπόν ο αριθμός των παρατηρήσεων είναι μικρός τότε εφαρμόζεται μια παραλλαγή της δοκιμασίας X^2 για τετράπτυχους πίνακες που φέρεται ως διόρθωση του Yates (Yates's correction). Η διόρθωση του Yates αποτελεί ένα αυστηρότερο (από το σύνηθες X^2) κριτήριο για την τεκμηρίωση της σημαντικότητας. Για το πότε εμφανίζεται η διόρθωση του Yates δεν υπάρχει ομοφωνία.

Οι περισσότεροι θεωρούν την εφαρμογή της απαραίτητη όταν ο συνολικός αριθμός των παρατηρήσεων είναι μικρότερος των 100. Υπάρχει όμως η άποψη (Armitage 1971), ότι η διόρθωση του Yates είναι απαραίτητη σε κάθε τετράπτυχο πίνακα.

Η εξίσωση του X^2 για τους τετράπτυχους πίνακες που προαναφέρθηκε μετατρέπεται με την διόρθωση του Yates ως εξής:

$$X^2 = \frac{[(ad - cd) - \frac{1}{2} \cdot \Sigma]^2 \cdot \Sigma}{(a + b)(c + d)(b + d)(a + c)}$$

Οι δοκιμασίες X^2 πρέπει πάντα να στηρίζονται στην επεξεργασία των αρχικών συχνοτήτων και όχι των αναλογιών, ή των ποσοστών που προκύπτουν από αυτές.

Όπως προαναφέρθηκε, σε «πίνακες 2 επί 2» ο συνολικός αριθμός παρατηρήσεων δεν πρέπει να είναι μικρότερος των 20 και σε περιπτώσεις 20-40 παρατηρήσεων δεν πρέπει να υπάρχει «αναμενόμενη» τιμή μικρότερη από 5.

Σε περιπτώσεις δοκιμασιών X^2 με πολλά στοιχεία (και επομένως πολλούς βαθμούς ελευθερίας) δεν πρέπει να υπάρχει τιμή αναμενόμενη μικρότερη του 1 ή δεν πρέπει να έχουν αναμενόμενες τιμές μικρότερες του 5.

Τέλος το X^2 δεν πρέπει να εφαρμόζεται όταν υπάρχει αναμενόμενη τιμή ίση με μηδέν. Η τήρηση των παραπάνω κανόνων εξασφαλίζει σε σημαντικό βαθμό την αξιοπιστία της στατιστικής μας εξεργασίας.

Οι δοκιμασίες X^2 έχουν ευρύτατη εφαρμογή και συνιστούν ένα πολύ χρήσιμο κριτήριο «σημαντικότητας» σε πολλά ιατρικά ερωτήματα, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που οι παρατηρήσεις ταξινομούνται σύμφωνα με ποιοτικά κριτήρια και δεν μπορούν να πάρουν ποσοτική έκφραση.

Οι κυριότερες εφαρμογές είναι:

- Η σύγκριση ομάδων με ποιοτικά χαρακτηριστικά, είναι αναμφίβολα η πιο σημαντική εφαρμογή της δοκιμασίας X^2 .
- Οι «τετράπτυχοι πίνακες» ή «πίνακες 2 επί 2».
- Το κριτήριο καλής εφαρμογής (goodness of fit).

Στις μέχρι τώρα εφαρμογές, η δοκιμασία X^2 χρησιμοποιήθηκε κυρίως για τη σύγκριση ομάδων (λίγων ή πολλών) με ποιοτικά χαρακτηριστικά. Πολλές φορές όμως στην πράξη, χρειάζεται να ελέγξει κανείς αν και κατά πόσο μια κατανομή ενός ποιοτικού χαρακτηριστικού διαφέρει από θεωρητικά αναμενόμενη (με βάση κάποια υπόθεση) κατανομή. Στις περιπτώσεις αυτές το κριτήριο X^2 ελέγχει την «καλή εφαρμογή» της κατανομής μιας *a priori* αναμενόμενης θεωρητικά.

Δοκιμασία X^2 σε παρατηρήσεις κατά ζεύγη.

Όπως και στην σύγκριση των ποσοτικών παρατηρήσεων, υπάρχουν συχνά καταστάσεις που οι παρατηρήσεις μας δεν αναφέρονται σε διαφορετικούς πληθυσμούς αλλά στον ίδιο ακριβώς πληθυσμό σε δύο διαφορετικές καταστάσεις. Στις περιπτώσεις αυτές υπάρχει κάποια δοκιμασία (παραλλαγή της συνήθους δοκιμασίας X^2), που έχει μεγαλύτερη ευαισθησία στην ανάδειξη τυχόν διαφορών (αυτό δεν σημαίνει βέβαια ότι τυχόν σημαντικότητα από την εφαρμογή της συνήθους δοκιμασίας X^2 δεν είναι αποδεκτή).

Λίγα λόγια για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Ένα θέμα εξαιρετικής σημασίας είναι ο τρόπος που ερμηνεύει κανείς τα αποτελέσματα του μετά τις δοκιμασίες X^2 .

Πολλές φορές η ερμηνεία ενός «στατιστικά σημαντικού» ευρήματος είναι υπερβολική και επομένως αυθαίρετη. Δε θα αναφερθούν λεπτομέρειες, αλλά θα τονισθούν μόνο μερικές αρχές, αφού, το X^2 δεν είναι μόνο κριτήριο συγκρίσεως αλλά και αδρό κριτήριο συσχετίσεως.

Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται στα εξής σημεία:

- 1) Η δοκιμασία X^2 δε δίνει κανένα στοιχείο για το νόημα του ευρήματος μας.
- 2) Η δοκιμασία X^2 είναι χρήσιμη για να ελέγξουμε αν κάποια συσχέτιση δεν είναι στα όρια του τυχαίου αλλά έχει κάποια «σημαντικότητα». Όσο ισχυρή όμως και να είναι η σημαντικότητα, δεν μας επιτρέπει να κάνουμε διάφορες υποθέσεις για τη φύση αυτής της συσχετίσεως.
- 3) Η τιμή του κριτηρίου X^2 δεν μετράει την ισχύ μιας συσχετίσεως μεταξύ δύο παραγόντων, αλλά (συναρτήσει των βαθμών ελευθερίας) με ποια πιθανότητα η συσχέτιση αυτή οφείλεται (ή όχι) στην τύχη.
- 4) Για την μέτρηση της ισχύος μιας συσχέτισης ποιοτικών χαρακτηριστικών, εκτός από την τιμή του X^2 , απαιτείται

και ο αριθμός των παρατηρήσεων. Έτσι υπάρχει ο δείκτης ϕ (phi) που ορίζεται ως:

$$\Phi = \frac{X^2}{n}$$

πλέον εύχρηστο όμως και με ευρύτερη χρήση όμως και με ευρύτερη χρήση στην αξιολόγηση μιας τέτοιας ισχύος είναι το

$$\text{πηλίκιο: } \frac{X^2}{n.BE} - 5$$

Οι δοκιμασίες αυτές είναι χρήσιμες σε φαινόμενα με μικρό ή έστω μέτριο αριθμό παρατηρήσεων. Αν οι παρατηρήσεις μας είναι πολυάριθμες (άνω των 500 ή άνω των 200) είναι πιθανόν να προκύψουν σημαντικά αποτελέσματα χωρίς πρακτική σημασία, ακόμα και επί μικρών μόνο διαφορών στις κατανομές.

Το σημείο συχνά θεωρείται και αποτελεί σύνηθες αίτιο πολλών αυθαίρετων συμπερασμάτων.

Εκτιμήσαμε τα αποτελέσματα των στατιστικών δεδομένων με τη μορφή συνεχών μεταβλητών οι οποίες εκφράστηκαν ως μέσες απόκλισης $\pm$ SD Linear regression, η οποία χρησιμοποιήθηκε για τη συσχέτιση της κλίμακας των αποτελεσμάτων μας σε σχέση με τα διεθνή δεδομένα.

Η στατιστική σημαντικότητα των μετρήσεων μας εξετάστηκε με το σύστημα student t-test.

Τα στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα εκφράστηκαν ως $P < 0,05$.

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων μας χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS 14.

ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΜΕΛΕΤΗ

Για τη συγκεκριμένη ανάλυση και σύγκριση των κρημνών SGAP και IGAP, λόγω του μεγέθους του δείγματος (42 άνω και 42 κάτω γλουτιαίοι κρημνοί) χρησιμοποιήθηκαν μη παραμετρικές μέθοδοι αλλά και οι κλασσικές παραμετρικές μέθοδοι, που χρησιμοποιούνται για δείγματα άνω των 30 ατόμων.

Για να ελέγξουμε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο ολικό μήκος και το ενδομυϊκό μήκος των αγγείων μεταξύ των κρημνών SGAP και IGAP, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Wilcoxon Signed Ranks Test. Με τη μέθοδο αυτή, βρέθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο ολικό μήκος του αγγειακού μίσχου μεταξύ των 2 κρημνών ($p : 0.003$) αλλά και στο ενδομυϊκό μήκος αυτών ($p : 0.002$). Με τα αντίστοιχα παραμετρικά τεστ, οι τιμές p είναι αντίστοιχα $p : 0.001$ και $p : 0.000$. Όλες οι τιμές των p -values είναι μικρότερες του 0.05 επιπέδου στατιστικής σημαντικότητας.

Για να ελέγξουμε αν η διαφορά του ολικού μήκους του αγγειακού μίσχου μεταξύ των κρημνών SGAP και IGAP συσχετίζεται με τη διαφορά του ενδομυϊκού μήκους αυτών (και συνεπώς οφείλεται σε αυτή), χρησιμοποιήθηκε η μη παραμετρική μέθοδος Spearman Bivariate Correlation καθώς και η παραμετρική μέθοδος Pearson Bivariate Correlation στις υπολογισμένες διαφορές. Βρέθηκε ότι υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των διαφορών του ολικού και του ενδομυϊκού μήκους του αγγειακού μίσχου των δύο κρημνών. Spearman Correlation Coefficient 0.699 $p : 0.004$. Pearson Correlation Coefficient 0.778 $p : 0.001$.

Τέλος, βρέθηκε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στη διάμετρο της αρτηρίας (στο σημείο διατομής του αγγειακού μίσχου στο μείζον ισχιακό τρήμα) μεταξύ των κρημνών SGAP και IGAP. Wilcoxon Signed Runs Test $p : 0.112$, Paired t-test $p : 0.127$. Επίσης, δεν υπάρχει στατιστικά

σημαντική διαφορά στη διάμετρο της φλέβας μεταξύ των δύο κρημνών. Wilcoxon Signed Runs Test $p : 0.811$, Paired t-test $p : 0.695$.

Σε όλες τις παραπάνω αναλύσεις, οι κλασσικές παραμετρικές μέθοδοι βρίσκονται σε συμφωνία με τις μη παραμετρικές μεθόδους. Τα p values που βρέθηκαν στις αναλύσεις του ολικού και του ενδομυϊκού μήκους των κρημνών είναι μακριά από το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05. Αυτό σημαίνει ότι η στατιστική σημαντικότητα του ελέγχου είναι ισχυρή και δύσκολα θα ανατραπεί σε επανάληψη της έρευνας.

Η μη παραμετρική μέθοδος Spearman Bivariate Correlation χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να ελεγχθεί αν υπάρχει συσχέτιση της ηλικίας, του πάχους του υποδορίου λίπους και του πάχους του μείζονος γλουτιαίου μυός με το ολικό / ενδομυϊκό μήκος του αγγειακού μίσχου και με τη διάμετρο της άνω ή της κάτω γλουτιαίας αρτηρίας. Δεν βρέθηκε στατιστική συσχέτιση σε κανένα από τα tests, τόσο στους κρημνούς SGAP όσο και στους IGAP. Η απουσία συσχέτισης φαίνεται στους παρακάτω Πίνακες. Οι πίνακες αυτοί δείχνουν ότι το p -value ήταν σε όλες τις περιπτώσεις μεγαλύτερο από 0.05.

Πίνακας SGAP Κρημνοί (n: 42)			
Ολικό μήκος αγγειακού μίσχου	Ενδομυϊκό μήκος Perforator	Διάμετρος SGA	
Ηλικία	SCC : -0.033 $p : 0.906$	SCC : 0.228 $p : 0.414$	SCC : 0.127 $p : 0.651$
Πάχος υποδορίου λίπους	SCC : 0.009 $p : 0.974$	SCC : 0.176 $p : 0.531$	SCC : -0.022 $p : 0.937$
Πάχος μείζονος γλουτιαίου μυός	SCC : -0.254 $p : 0.361$	SCC : -0.317 $p : 0.25$	SCC : -0.028 $p : 0.921$

Πίνακας . Συσχέτιση ηλικίας, πάχους υποδορίου λίπους και πάχους μείζονος γλουτιαίου μυός με μήκος και διάμετρο αγγείων σε κρημνούς SGAP (SCC: Spearman Correlation Coefficient). Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05.

Πίνακας IGAP Κρημνοί (n: 42)			
Ολικό μήκος αγγειακού μίσχου	Ενδομυϊκό μήκος Perforator	Διάμετρος IGA	
Ηλικία	SCC : -0.120 <i>p</i> : 0.67	SCC : 0.193 <i>p</i> : 0.491	SCC : -0.239 <i>p</i> : 0.391
Πάχος υποδορίου λίπους	SCC : 0.036 <i>p</i> : 0.9	SCC : -0.64 <i>p</i> : 0.01	SCC : 0.384 <i>p</i> : 0.157
Πάχος μείζονος γλουτιαίου μυός	SCC : 0.138 <i>p</i> : 0.623	SCC : 0.261 <i>p</i> : 0.348	SCC : -0.067 <i>p</i> : 0.813

Πίνακας . Συσχέτιση ηλικίας, πάχους υποδορίου λίπους και πάχους μείζονος γλουτιαίου μυός με μήκος και διάμετρο αγγείων σε κρημνούς IGAP (SCC: Spearman Correlation Coefficient). Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05.

Τέλος, το Mann-Whitney test χρησιμοποιήθηκε για να εκτιμήσει αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στο ολικό μήκος του αγγειακού μίσχου ανάμεσα στα δύο φύλα. Η δοκιμασία αυτή έδειξε μη στατιστικά σημαντική διαφορά στο ολικό μήκος του αγγειακού μίσχου μεταξύ ανδρών και γυναικών, τόσο στους κρημνούς SGAP (*p*: 0.644) όσο και στους κρημνούς IGAP (*p*: 0.511).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η μορφομετρία των κύριων αγγείων που αιματώνουν το μείζονα γλουτιαίο μυ έχει μελετηθεί με διάφορους δυνατούς τρόπους αλλά κανένας δεν γίνεται να υποκαταστήσει την ανατομική μελέτη. Η ιδανική μέθοδος οφείλει να είναι επαναλήψιμη, ακριβής, μη επεμβατική εύκολα εφαρμόσιμη και χαμηλού κόστους.

Οι ακτινολογικές μέθοδοι δεν πληρούν ένα ή περισσότερα από αυτά τα κριτήρια. Το υπερηχογράφημα και το έγχρωμο Doppler είναι μια δυναμική εξέταση, χαμηλού κόστους, με χρήση στον προεγχειρητικό σχεδιασμό του μισχωτού κρημνού και μη επεμβατική. Ωστόσο η αξιοπιστία της σχετίζεται με την εμπειρία του χρήστη που κάνει την μέτρηση, είναι υπόλογη στο φαινόμενο της μεγέθυνσης με συνεπακόλουθη υπερεκτίμηση της διαμέτρου των αγγείων, καθώς και με την δυσχερή απεικόνιση σε περίπτωση παχυσαρκίας. Επίσης υπόκειται στο ίδιο το μηχάνημα (τεχνικές προδιαγραφές) και στα προγράμματα του να περιλαμβάνει ψευδώς θετικά ή ψευδώς αρνητικά αποτελέσματα.

Η αξονική και η μαγνητική αγγειογραφία είναι ακριβείς, αντικειμενικές και επαναλήψιμες μέθοδοι. Αλλά οι μέθοδοι που χρησιμοποιούν αυτές οι εξετάσεις, της τρισδιάστατης (3D) αναδόμησης των αγγείων πλήρους σκιαγραφικού είναι καταλληλότερες για την απεικόνιση του αυλού του αγγείου, παρά της διαμέτρου αυτού. Η αξονική αγγειογραφία δεν είναι ευρέως χρησιμοποιούμενη και διαθέσιμη λόγω υψηλού κόστους και ακτινοβολίας. Τέλος σε σύγκριση με τον υπερηχογραφικό έλεγχο, ο προεγχειρητικός σχεδιασμός του κρημνού με αξονική ή μαγνητική αγγειογραφία δεν είναι διαδεδομένος. Η κλασσική και η ψηφιακή αγγειογραφία απεικονίζει με μεγάλη ακρίβεια

και αντικειμενικότητα τον αυλό του αγγείου αλλά είναι επεμβατική μέθοδος και συνήθως εφαρμόζεται σε επιλεγμένους πληθυσμούς, (ο εξεταζόμενος επειδή λαμβάνει σκιαγραφικό πρέπει να γίνει λήψη του ατομικού του ιστορικού για πιθανότητα αλλεργίας αλλά και διερεύνηση των παραγόντων πήξης και των δεικτών νεφρικής λειτουργιάς) οπότε είναι ακατάλληλη για μελέτες κανονικότητας.

Οι πτωματικές μελέτες πρέπει να πληρούν δύο κριτήρια. Πρώτον ένα πληθυσμό που να μπορεί να χαρακτηριστεί κανονικός εκτός από τις αλλαγές που επέρχονται ως συνέπεια του θανάτου και την αντίληψη ότι οι μετρήσεις απεικονίζουν το χαμηλότερο αλλά κανονικό εύρος της διαμέτρου των αρτηριών. Οι Garby et al και οι Songur et al διαμόρφωσαν κριτήρια για τις νεκροτομικές μελέτες οι οποίες διασφαλίζουν την κανονικότητα και τα οποία υιοθετήθηκαν για την παρούσα μελέτη. Συνοπτικά περιλαμβάνουν βίαιους ή φυσικούς θανάτους που δεν επηρεάζουν τα υπό μελέτη αγγεία, την μη παρουσία χρόνιας νόσου που επηρεάζει το τοίχωμα ή την διάμετρο των αγγείων, την μη λήψη φαρμάκων και το κατά το δυνατό μικρό χρονικό διάστημα ανάμεσα στην ώρα θανάτου και την μελέτη. Τα ίδια κριτήρια είναι εφαρμόσιμα και σε ταριχευμένα παρασκευάσματα εφόσον το ιστορικό τους είναι γνωστό ενώ και κατά την ανατομική παρασκευή μπορούν να εξεταστούν με νεκροτομικές μελέτες. Όσον αφορά την διάμετρο, οι αρτηρίες επηρεάζονται από ερεθίσματα που συνεχώς αλλάζουν την διάμετρο, ενώ επίσης υπόκειται σε αγγειοδιασταλτικά και αγγειοσυσταλτικά ερεθίσματα περιλαμβανομένων της άσκησης της μείωσης του ενδοαγγειακού όγκου. Οι αρτηρίες αντίθετα με τις φλέβες δεν συμπίπτουν λόγω του διαφορετικού τοιχώματος τους και έτσι οι διάμετροι που καταγράφονται στα πτωματικά παρασκευάσματα δεν συμπίπτουν με το χαμηλότερο φυσιολογικό εύρος. Καθότι όλοι αυτοί οι παράγοντες δεν

επιδρούν δραστικά και δρουν προβλέψιμα, αυτές οι μετρήσεις είναι αξιόπιστες στην προσέγγιση του φυσιολογικού. Σχετικά με την επίδραση της ταρίχευσης υπάρχουν μελέτες που αναφέρουν ότι δεν υπάρχει αλλαγή στην διάμετρο των αρτηριών. Η παρούσα μελέτη είναι πιθανόν η πρώτη που χρησιμοποιεί απευθείας σύγκριση σε μεικτό δείγμα επιλεγμένο με τα ίδια κριτήρια για την μελέτης της αγγείωσης της περιοχής.

Η μορφομετρία των τροφοφόρων αγγείων του μείζονος γλουτιαίου μυός καθώς και οι παραλλαγές αυτών έχει ανατομικό, κλινικό και εμβρυολογικό ενδιαφέρον. Οι διάμετροι των αγγείων, οι παραλλαγές τους καθώς και η εντός του μυός πορεία τους έχουν μεγάλη σημασία για τον προεγχειρητικό σχεδιασμό καθώς και για την διεγχειρητική προσπέλαση και παρασκευή. Η γνώση αυτών των παραμέτρων είναι εξαιρετικής σημασίας όχι μόνο για την επιτυχή και ασφαλή χρήση των κρημνών αυτών στην πλαστική και επανορθωτική χειρουργική, αλλά και στην καθ' ημέρα άσκηση όλων των χειρουργικών ειδικοτήτων.

Η παρούσα μελέτη:

- Προσφέρει σημαντικά μορφομετρικά δεδομένα σε επιλεγμένο δείγμα το οποίο προσεγγίζει την κανονικότητα
- Πραγματοποιεί πρωτότυπη στατιστική ανάλυση και σύγκριση ανάμεσα σε υποπληθυσμούς και εξάγει χρήσιμα συμπεράσματα περιλαμβανόμενης της καταλληλότητας των ταριχευμένων πτωμάτων για αρτηριακές μορφομετρικές μελέτες.
- Στην περίπτωση των κλάδων που αιματώνουν τον μείζονα γλουτιαίο γίνεται καταγραφή των διαμέτρων των αγγείων.

- Τα ποσοστά των ανατομικών παραλλαγών που ανευρέθηκαν στην παρούσα μελέτη συμφωνούν με αυτά της διεθνούς βιβλιογραφίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα έρευνα μελετήθηκαν 42 ανθρώπινα πτώματα με κρημονούς μείζονος γλουτιαίου εκ των οποίων 24 ήταν γυναίκες και 18 ήταν άνδρες.

Οι ιστοί τοποθετήθηκαν σε διάλυμα φορμόλης 10% και πραγματοποιούνταν χρώση των ιστών με την ουσία 5-φλουορεσκεΐνης, η οποία ειδική για την μελέτη του συμπαθητικού συστήματος.

Όλες οι παρατηρήσεις του ερευνητή τοποθετήθηκαν σε ηλεκτρονική τράπεζα πληροφοριών (DATA) για την ασφαλή εξαγωγή παρατηρήσεων και συμπερασμάτων.

SUMMARY

In this research, was studied 42 human cadaveries with spores of major gluteus. In this study 24 was female and 18 was male.

The tissues put in small bottles with solution formaldeyde 10% and after the tissues colored with 5-flouresceine for study the sympathetic system. All the observations put in electronical desk of in formations (DATA) for safe results of this study.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Tagliacozzi G. De Curtorum Chirurgia per Insitionem. Venetiis: G Bindonus, 1597.
- 2) Denonvilliers M. Blepharoplastie. Bull Sc Chir Paris 7:242, 1856
- 3) Manhot C, ed. Die Hautarterien de Menschlichen Korpers. Leipzig: FCW Vogel, 1889.
- 4) Tanzini I. Sopra il mio nuovo processo di amputazione della mammella. [Coverage of the anterior chest wall following mastectomy]. Gazz Med Ital 57:141, 1906.
- 5) Esser JFS. General rules used in simple plastic work on Austrian war-wounded soldiers. Surg Gynecol Obstet 34:737, 1917
- 6) Gillies HD. Plastic surgery of facial burns. Surg Gynaecol Obstet, 30:121-134, 1920.
- 7) Salmon M. Arteres de la Peau. Paris: Masson, 1936.
- 8) Nehru J. The Discovery of India. Calcutta: Signet Press, 1946.
- 9) Shaw D, Payne RL. One stage tubed abdominal flaps: Single pedicle tubes. Surg Gynecol Obstet 83:205, 1946.
- 10) Conway H and Griffith B. Plastic Surgery for closure of decubitus ulcers in patients with paraplegia, based on experience with 1000 cases. Ann J Surg 91: 946-75, 1956
- 11) Bakamjian VY. A two stage method for pharyngoesophageal reconstruction with a primary pectoral skin flap. Plast Reconstr Surg 36:173, 1965.
- 12) Ger R. The operative treatment of the advanced stasis ulcer: A preliminary communication. Am J Surg 3:653, 1966.
- 13) Milton SH. The tubed pedicle flap. Br J Plast Surg 22:53, 1969.

- 14) Antia NH, Buch VI. Transfer of an abdominal dermo-fat graft by direct anastomosis of blood vessels. Br J Plast Surg 4:15, 1971.
- 15) Orticochea M. The musculo-cutaneous flap method: An immediate and heroic substitute for the method of delay. Br J Plast Surg 25:106, 1972.
- 16) McGregor IA, Morgan G. Axial and random pattern flaps. Br J Plast Surg. 26:202, 1973.
- 17) Pers M, Medgyesi S. Pedicle muscle flaps and their applications in the surgery of repair. Br J Plast Surg 26:313, 1973.
- 18) Fujino T, Harasina T, Aoyagi F. Reconstruction for Aplasia of the Breast and Pectoral Region by Microvascular Transfer of a Free Flap from the Buttock. Plast Reconstr Surg 56 : 178-181, 1975.
- 19) McCraw JB, Dibbell DG. Experimental definition of independent myocutaneous vascular territories. Plast Reconstr Surg 60:212, 1977.
- 20) Mathes SJ, Nahai F. Clinical Atlas of Muscle and Musculocutaneous Flaps. St Louis: Mosby, 1979.
- 21) McCraw JB. The recent history of myocutaneous flaps. Clin Plast Surg 7:3-7, 1980.
- 22) Mathes SJ, Mahai F. Classification of the vascular anatomy of muscles: Experimental and clinical correlation. Plast Reconstr Surg 67: 1177-1187, 1981.
- 23) Ponten B. The fasciocutaneous flap: Its use in soft tissue defects of the lower leg. Br J Plast Surg 34:215, 1981.
- 24) Hurteau JE, Bostwick J, Nahai F et al. Treatment of ischial pressure sores with inferior gluteus maximus musculocutaneous flaps. Plast Reconstr Surg 68:539, 1981.

- 25) Daniel R and Faibisoff B. Muscle coverage of pressure sores – the role of myocutaneous flaps. *Ann Plast Surg* 8:446-52, 1982
- 26) Tolhurst DE, Haesker B, Zeeman RJ. The development of the fasciocutaneous flap and its clinical applications. *Plast Reconstr Surg*. 71:597, 1983.
- 27) Shaw WW, Breast Reconstruction by Superior Gluteal Microvascular Free Flaps Without Silicone Implants. *Plast Reconstr Surg* 72 : 490-501, 1983.
- 28) Cormack GC, Lamberty BGH. A classification of fascio-cutaneous flaps according to their patterns of vascularization. *Br J Plast Surg* 37:80-87, 1984.
- 29) Cormack GC, Lamberty BGH. The arterial anatomy of skin flaps. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1986.
- 30) Taylor GI, Palmer GH. The vascular territories (angiosomes) of the body: Experimental study and clinical applications. *Br J Plast Surg* 40:113-141, 1987.
- 31) Stevenson TR, Pollock RA, Rohrich RJ, VanderKolk CA. The gluteus maximus musculocutaneous island flap : refinements in design and application. *Plast Reconstr Surg* 79:761, 1987.
- 32) Tolhurst DE. Fasciocutaneous Flaps. Gravenhage: Drukkerij Pasmans BV, 1988.
- 33) Koshima I, Soeda S. Inferior epigastric artery skin flap without rectus abdominus muscle. *Br J Plast Surg*. 42:645, 1989.
- 34) Paletta C, Bostwick J, Nahai F, The Inferior Gluteal Free Flap in Breast Reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 84(6) : 875-880, December 1989.
- 35) Taylor GI, Palmer JH, McManamay D. The vascular territories of the body (angiosomes) and their clinical applications. In McCarthy J, ed. *Plastic Surgery*. Philadelphia: WB Saunders, 1990.

- 36) Le-Quang C. Secondary Microsurgical Reconstruction of the Breast and Free Inferior Gluteal Flap. *Ann Chir Plast Esthet* 37 : 723-741, 1992.
- 37) Callegari PR, Taylor GI, Caddy CM, et al. An anatomic review of the delay phenomenon. I. Experimental studies. *Plast Reconstr Surg* 89: 397-407, 1992.
- 38) Chick LR, Walton RL, Reus W et al. Free Flaps in the Elderly. *Plast Reconstr Surg* 90 : 87-94, 1992.
- 39) Allen RJ, Treece P, Dupin CL et al. Deep inferior epigastric perforator flap for breast reconstruction. *Plastic Surgical Forum*. 16:85, 1993.
- 40) Koshima I, Moriguchi T, Soeda S. et al. The gluteal perforator-based flap for repair of sacral pressure sores. *Plast Reconstr Surg* 91 : 678, 1993.
- 41) Elliot LF. Options for donor sites for autogenous tissue breast reconstruction. *Clin Plast Surg* 21(2) : 177, 1994.
- 42) Allen RJ, Treece P. Deep inferior epigastric perforator flap for breast reconstruction. *Ann Plast Surg* 32:32-38, 1994.
- 43) Strauch B, Yu H. Gluteal Region. In *Atlas of Microvascular Surgery : Anatomy and Operative Approaches*. New York : Thieme Medical Publishers, p 102-119, 1994.
- 44) Morris SF, Taylor GI. Time sequence of delay. *Plast Reconstr Surg* 95: 526-533, 1995.
- 45) Allen RJ and Tucker C,Jr. Superior gluteal artery perforator free flap for breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 95 : 1207, 1995.
- 46) Allen RJ. The Superior Gluteal Artery Perforator Flap. *Clin Plast Surg Apr*; 25(2): 293-302, 1998 (Review).

- 47) Boustred AM, Nahai F. Inferior Gluteal Free Flap Breast Reconstruction. Clin. Plast. Surg. 25 : 275-282, 1998.
- 48) Blondeel PN. Free Perforator Flaps in Breast Reconstruction. PhD Thesis. Gent, University of Gent, 1998.
- 49) Blondeel PN. The sensate free superior gluteal artery perforator (S-GAP) flap : a valuable alternative in autologous breast reconstruction. Br J Plast Surg. 52 : 185, 1999.
- 50) Verpaele AM, Blondeel PN, VanLanduyt K. et al. The Superior Gluteal Artery Perforator Flap : An Additional Tool in the Treatment of Sacral Pressure Sores. Br J Plast Surg. 52 : 385-391, 1999.
- 51) Higgins JP, Orlando GS, Blondeel PN. Ischial pressure sore reconstruction using an inferior gluteal artery perforator (IGAP) flap. Br J Plast Surg Jan;55(1): 83-5, 2002.
- 52) Geddes CR, Morris SF and Neligan PC. Perforator flaps : Evolution, classification and applications. Ann Plast Surg. 50 : 90, 2003.
- 53) Hallock GG. Doppler sonography and color duplex imaging for planning a perforator flap. Clin Plast Surg 30: 347-357, 2003.
- 54) Lawler LP, Fishman EK. Multidetector-row computed tomography of the aorta and peripheral arteries. Cardiol Clin 21:607-629, 2003.
- 55) Taylor GI. The angiosomes of the body and their supply to perforator flaps. Clin Plast Surg 30:331-342, 2003.
- 56) Guerra AB, Metzinger SE, Bidros RS et al. Breast reconstruction with gluteal artery perforator (GAP) flaps :

- a critical analysis of 142 cases. *Ann Plast Surg* 52 : 118, 2004.
- 57) DellaCroce FJ and Sullivan SK. Application and Refinement of the Superior Gluteal Artery Perforator Free Flap for Bilateral Simultaneous Breast Reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 97-103, July 2005.
 - 58) Kankaya Y, Ulusoy MG, Oruc M, Yildiz K, Kocer U, Tuccar E. Perforating Arteries of the Gluteal Region : Anatomic Study. *Ann Plast Surg* Apr;56(4): 409-12, 2006.
 - 59) Allen RJ, Levine JC, Granzow JW. The in-the-crease inferior gluteal artery perforator flap for breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 118(2) : 333-339, Aug. 2006.
 - 60) Granzow ZW, Levine JL, Chiu ES, Allen RJ. Breast Reconstruction with Gluteal Artery Perforator Flaps. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 59(6): 614-21, 2006.
 - 61) Nojima K, Brown SA, Acikel C, Janis J, Arbique G, Abullezz T, Gao J, Wen Q, Kurihara K, Rohrich RJ. Defining vascular supply and territory of thinned perforator flaps : Part 2, Superior gluteal artery perforator flap. *Plast Reconstr Surg* 118(6) : 1338-1348, Nov 2006.
 - 62) Song WC, Bee SM, Han SH et al. Anatomical and Radiological Study of the Superior and Inferior Gluteal Arteries in the Gluteus Maximus Muscle for Musculocutaneous Flap in Koreans. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 59:935-41, 2006.
 - 63) Neligan PC, Blondeel PN, Morris SF, Hallock GG. Perforator Flaps: Overview, Classification and Nomenclature. Book Chapter 3, p. 38-49 in *Perforator Flaps – Anatomy, Technique and Clinical Applications*. Edited by Blondeel P.N., Morris S.F., Hallock G.G., Neligan P.C. 2006.

- 64) Allen RJ, Guerra AB, Erhard HA, Levine JL. Superior Gluteal Artery Perforator Flap. Book Chapter 26, p. 485-497 in : Perforator Flaps – Anatomy, Technique and Clinical Applications. Edited by Blondeel PN, Morris SF, Hallock GG, Neligan PC. 2006.
- 65) Guerra AB, Allen RJ, Levine JL, Erhard HA. Inferior Gluteal Artery Perforator Flap. Book Chapter 27, p. 499-511 in : Perforator Flaps – Anatomy, Technique and Clinical Applications. Edited by Blondeel PN, Morris SF, Hallock GG, Neligan PC. 2006.
- 66) Ahmadzadeh R, Bergeron L, Tang M and Morris SF. The superior and inferior gluteal artery perforator flaps. *Plast Reconstr Surg* 120(6) : 1551, 2007.
- 67) Bains RD, Riaz M, Stanley P. Superior Gluteal Artery Perforator Flap Reconstruction for Anterior Thoracic Hypoplasia. *Plast Reconstr Surg* 120 (7) : 2125-2126, Dec 2007.
- 68) Kronowitz SJ. Redesigned Gluteal Artery Perforator Flap for Breast Reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 121(3): 728-734, March 2008.
- 69) Beshlian KM, Paige KT. Inferior Gluteal Artery Perforator Flap Breast Reconstruction. *Am J Surg* May;195(5):651-3, 2008.
- 70) Tuinder S, Van Der Hulst R, Lataster A, Boeckx W. Superior Gluteal Artery Perforator Flap Based on Septal Perforators : Preliminary Study. *Plast Reconstr Surg* 122(5):146e-148e, Nov 2008.
- 71) Lui KW, Hu S, Ahmad N, Tang M. Three-dimensional Angiography of the Superior Gluteal Artery and Lumbar Artery Perforator Flap. *Plast Reconstr Surg* 123(1) : 79-86, Jan 2009.

- 72) Hallock G. A Primer of Schematics to Facilitate the Design of the Preferred Muscle Perforator Flaps. *Plast Reconstr Surg*. 123(3) : 1107-1115, Mar 2009.
- 73) Boyd JB, Gelfand M, Da Lio A et al. Comparison of Superior Gluteal Artery Musculocutaneous and Superior Gluteal Artery Perforator Flap. *Plast Reconstr Surg* 123(6) : 1641-1647, June 2009.
- 74) Menderes A, Sunay O, Vayrada H, Yilmez M. Surgical Management of Hidradenitis Suppurativa. *Int J Med Sci* 7(4): 240-7, 2010
- 75) Rad AN, Flores JI, Stapleton SM, Rosson GD. Clinical Experience with the Lateral Septocutaneous Superior Gluteal Artery Perforator Flap for Autologous Breast Reconstruction. *Microsurgery* 30(5): 339-47, July 2010.
- 76) Magarakis M, Flores JI, Shridharani SM, Brazio PS, Venkat R, Rosson GD. Bilateral Simultaneous Laterally Placed Superior Gluteal Artery Flap for Unilateral Breast Reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 126(6) : 318e-319e, Dec 2010.
- 77) Rozen WM, Ting JW, Grinsell D, Ashton MW. Superior and Inferior Gluteal Artery Perforators : In-vivo Anatomical Study and Planning for Breast Reconstruction. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 64(2):217-25, Feb 2011.
- 78) Tuinder S, Chen CM, Massey MF, Allen RJ, Van Der Huist R. Introducing the Septocutaneous Gluteal Artery Perforator Flap : A Simplified Approach to Microsurgical Breast Reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 127(2) : 489-495, Feb 2011.
- 79) Rad A, Flores JI, Stapleton SM, Rosson GD. Reply : Introducing the Septocutaneous Gluteal Artery Perforator Flap : A Simplified Approach to Microsurgical Breast

- Reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 128 (2) : 592-593, Aug 2011.
- 80) Mirzabeigi MN, Au A, Jandali S, Natoli N, Sbitany H, Serletti JM. Trials and Tribulations with the Inferior Gluteal Artery Perforator Flap in Autologous Breast Reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 128(6) : 614e-624e, Dec 2011.
 - 81) Allen RJ. Discussion : Trials and Tribulations with the Inferior Gluteal Artery Perforator Flap in Autologous Breast Reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 128(6) : 625e, Dec 2011.
 - 82) Quilichini J, Hivelin M, Matar N, Benjoar MD, Lantieri L. Septocutaneous Gluteal Artery Perforator Flap in Lateral Decubitus Position for Breast Reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 129(2) : 385e-386e, Feb 2012.
 - 83) Tuinder S, Chen CM, Massey MF, Allen RJ, Van Der Huist R. Introducing the Septocutaneous Gluteal Artery Perforator Flap : A Simplified Approach to Microsurgical Breast Reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 129(5) : 848e-849e, May 2012.
 - 84) Rad A, Flores JJ, Stapleton SM, Rosson GD. Introducing the Septocutaneous Gluteal Artery Perforator Flap : A Simplified Approach to Microsurgical Breast Reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 129(5) : 849e, May 2012.
 - 85) Geddes CR, Morris SF, Neligan PC. Perforator flaps: evolution, classification, and applications. *Ann Plast Surg*;50(1):90-99. 2003 Taylor GI, Doyle M, McCarten G. The Doppler probe for planning flaps: anatomical study and clinical applications. *Br J Plast Surg*;43(1):1-16. 1990
 - 86) Blondeel PN, Beyens G, Verhaeghe R, Van Landuyt K, Tonnard P, Monstrey SJ, et al. Doppler flowmetry in

- the planning of perforator flaps. Br J Plast Surg.;51(3):202-209. 1998
- 87) Giunta RE, Geisweid A, Feller AM. The value of preoperative Doppler sonography for planning free perforator flaps. Plast Reconstr Surg.;105(7):2381-2386. 2000
 - 88) Khan UD, Miller JG. Reliability of Handheld Doppler in Planning Local Perforator-Based Flaps for Extremities. Aesthetic Plast Surg.;31(5):521-525. 2007
 - 89) Hailock GG. Doppler sonography and color duplex imaging for planning a perforator flap. Clin Plast Surg.;30(3):347-357. 2003
 - 90) Ιωαννοβιτς Ι. Πλαστική Χειρουργική. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Αίτσα; 1990.
 - 91) Ahn CY, Narayanan K, Shaw WW. In vivo anatomie study of cutaneous perforators in free flaps using magnetic resonance imaging. J Reconstr Microsurg.; 10(3): 157-163. 1994
 - 92) Mun G-H, Kim H-J, Cha M-K, Kim W-Y. Impact of perforator mapping using multidetector-row computed tomographic angiography on free thoracodorsal artery perforator flap transfer. Plast Reconstr Surg.; 122(4): 1079-1088. 2008
 - 93) Smit JM, Dimopoulou A, Liss AG, Zeebregts CJ, Kildal M, Whitaker IS, et al. Preoperative CT angiography reduces surgery time in perforator flap reconstruction. J Plast Reconstr Aesthet Surg.;62(9): 1112-1117. 2009
 - 94) Smit JM, Klein S, Werker PM. An overview of methods for vascular mapping in the planning of free flaps. J Plast Reconstr Aesthet Surg.;63(9):e674-e682. 2010
 - 95) Saint-Cyr M, Schaverien M, Arbique G, Hatef D, Brown SA, Rohrich RJ. Three- and Four-Dimensional Computed Tomographic Angiography and Venography for

- the Investigation of the Vascular Anatomy and Perfusion of Perforator Flaps: *Plast Reconstr Surg.* Mar;121(3):772-80. 2008
- 96) Lorenzetti F, Kuokkanen H, von Smitten K, Askö-Seljavaara S. Intraoperative evaluation of blood flow in the internal mammary or thoracodorsal artery as a recipient vessel for a free TRAM flap. *Ann Plast Surg.*;46(6):590-593. 2001
 - 97) Ciria-Llorens G, Gomez-Cia T, Talegon-Melendez A. Analysis of flow changes in forearm arteries after raising the radial forearm flap: a prospective study using colour duplex imaging. *Br J Plast Surg.*;52(6):440-444. 1999
 - 98) Masia J, Larranaga J, Clavero JA, Vives L, Pons G, Pons JM. The value of the multidetector row computed tomography for the preoperative planning of deep inferior epigastric artery perforator flap: our experience in 162 cases. *Ann Plast Surg.*;60(1):29-36. 2008
 - 99) Garby L, Lammert O, Kock KF, Thobo-Carlson B. Weights of brain, heart, liver, kidneys, and spleen in healthy and apparently healthy adult Danish subjects. *Am J Hum Biol.*;5(3):291-296. 1993
 - 100) Pan S-C, Yu J-C, Shieh S-J, Lee J-W, Huang B-M, Chiu H-Y. Distally based anterolateral thigh flap: an anatomic and clinical study. *Plast Reconstr Surg.*;114(7):1768-1775. 2004
 - 101) Rubino C, Coscia V, Cavazzuti AM, Canu V. Haemodynamic enhancement in perforator flaps: The inversion phenomenon and its clinical significance. A study of the relation of blood velocity and flow between pedicle and perforator vessels in perforator flaps. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*;59(6):636-643. 2006

- 102) Donovan WE. Experimental models in skin flap research. *Skin Flaps*.; 11-20. 1975
- 103) Dunn RM, Huff W, Mancoll J. The rat rectus abdominis myocutaneous flap: a true myocutaneous flap model. *Ann Plast Surg*.;31(4):352-357. 1993
- 104) Dunn RM, Mancoll J. Flap models in the rat: a review and reappraisal. *Plast Reconstr Surg*.;90(2):319-hyhen. 1992
- 105) Παπαδόπουλου Ν, Κατρίτση Ε. Ανατομική του Ανθρώπου. Αίτσας 2002
- 106) Σκλαβούνου Γ. Ανατομική του Ανθρώπου. 1906
- 107) Standring S. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. Elsevier Health Sciences; 2015
- 108) Clemente CD. Anatomy, a regional atlas of the human body. Urban & Schwarzenberg; 1987.
- 109) Sobotta J. Atlas and text-book of human anatomy. Vol. 3. Saunders; 1911.
- 110) Williams PL, others. Gray's anatomy. 1980
- 111) Larsen WJ. Human embryology. Churchill Livingstone; 2001.
- 112) Hamilton WJ, Boyd JD, Mossman HW, others. Human embryology (prenatal development of form and function). *Hum Embryol Prenat Dev Form Funct*. 1945;
- 113) Langman J. Medical embryology:human development-normal and abnormal. 1975
- 114) Mathes S J, Nahai F. Classification of the vascular anatomy of muscles: experimental and clinical correlation. *Plast Reconstr Surg*.;67(2):177-187.1981
- 115) Mathes SJ, Nahai F. Clinical atlas of muscle and musculocutaneous flaps. Mosby Incorporated; 1979.
- 116) Bostwick III J, Scheflan M, Nahai F, Jurkiewicz MI. The" reverse" latissimus dorsi muscle and

- musculocutaneous flap: anatomical and clinical considerations. *Plast Reconstr Surg.*;65(4):395-399. 1980
- 117) Huelke DF. A study of the transverse cervical and dorsal scapular arteries. *Anat Rec.* Nov 1 ;132(3):233—45. 1958
- 118) DeGaris CF. Patterns of branching of the subclavian artery in white and negro stocks. *Am J Phys Anthropol.*;7(1):95-107. 1924
- 119) Haas F, Pierer G, Weiglein A, Moshhammer H, Schwarzl F, Schamagl E. Der untere M. trapezius-Insellappen. *Anatomische Grundlagen und klinische Relevanz. Handchir Mikrochir Plast Chir.*;31(1): 15-20. 1999
- 120) Haas F, Weiglein A, Schwarzl F, Schamagl E. The lower trapezius musculocutaneous flap from pedicled to free flap: anatomical basis and clinical applications based on the dorsal scapular artery. *Plast Reconstr Surg.*;113(6): 1580—1590. 2004
- 121) Adachi B, Hasebe K, Daigaku K. Das arteriensystem der Japaner. Kaiserlich-japanische Universität zu Kyoto, in kommission bei" Maruzen Company", Kyoto and Tokyo; 1928.
- 122) Read WT, Trotter M. The origins of transverse cervical and of transverse scapular arteries in American Whites and Negroes. *Am J Phys Anthropol.*;28(2):239-247. 1941
- 123) Rohlich K. Über die Arteria transversa colli des Menschen. *Anat Anz.*;79:37- 52.1934
- 124) Thompson A. Second annual report of the Committee of collective investigation of the anatomical society of great Britain and Ireland for the year 1890-1891. *J Anat Physiol.*;26:77-80. 1891

- 125) Daseler EH, Anson B J. Surgical anatomy of the subclavian artery and its branches. *Surg Gynecol Obstet.* Feb; 108(2): 149-74. 1959
- 126) Wei F-C, Mardini S. Flaps and reconstructive surgery [Internet]. Elsevier Health Sciences; 2009
- 127) Beaton, L.E. and B.J. Anson. Variations in the origin of the m. trapezius. *Anat Rec.* 83:41-6. 1942
- 128) Mori, M. Observations on the M. Trapezius and the M. pectoralis minor. *Igaku Kenkyu.*;14:85-8. 1940
- 129) Macalister A. Additional Observations on Muscular Anomalies in Human Anatomy. (Third Series) With a Catalogue of the Principal Muscular Variations Hitherto Published. *Trans R Ir Acad.*; 1-134. 1875
- 130) Schottstaedt ER, Larsen LJ, Bost FC. Complete Muscle Transposition. *J Bone Jt Surg Am.* Oct 1;37(5):897-919. 1955
- 131) von Haffner, H. Eine seltene doppelseitige Anomalie des Trapezius. *Intern Monatsschrift Für Anat Physiol.*;20:313-8. 1903
- 132) Beer GM, Goebel H-H, Mihic-Probst D, Groscurth P, Manestar M. Multiple bilateral asymmetrical deficiency of trunk muscles. *Eur J Plast Surg.*;32(4): 199-203. 2009
- 133) Sheehan, D. Bilateral absence of trapezius. *J Anat.*;67:180-1. 1932
- 134) Bartlett SP, May Jr JW, Yaremchuk MJ. The latissimus dorsi muscle: a fresh cadaver study of the primary neurovascular pedicle. *Plast Reconstr Surg.*;67(5):631-636. 1981
- 135) Rowsell AR, Davies DM, Eizenberg N, Taylor GI. The anatomy of the subscapular-thoracodorsal arterial system: study of 100 cadaver dissections. *Br J Plast Surg.*;37(4):574-576. 1984

- 136) De Garis CF, Swartley WB. The axillary artery in white and negro stocks. *Am J Anat*.;41(2):353-397. 1928
- 137) Lippert H, Pabst R. Arterial variations in man: classification and frequency. Springer; 1985.
- 138) Poirier P-J. Myologie. 1901.
- 139) Tobin GR, Schusterman M, Peterson GH, Nichols G, Bland KI. The intramuscular neurovascular anatomy of the latissimus dorsi muscle: the basis for splitting the flap. *Plast Reconstr Surg*.;67(5):637-641. 1981
- 140) Angrigiani C, Grilli D, Siebert J. Latissimus dorsi musculocutaneous flap without muscle. *Plast Reconstr Surg*.;96(7):1608-1614. 1995
- 141) Bartlett SP, May Jr JW, Yaremchuk MJ. The latissimus dorsi muscle: a fresh cadaver study of the primary neurovascular pedicle. *Plast Reconstr Surg*.;67(5):631-636. 1981
- 142) Thomas BP, Geddes CR, Tang M, Williams J, Morris SF. The vascular basis of the thoracodorsal artery perforator flap. *Plast Reconstr Surg*.;116(3):818-822. 2005
- 143) Heitmann C, Guerra A, Metzinger SW, Levin LS, Allen RJ. The thoracodorsal artery perforator flap: Anatomic basis and clinical application. *Ann Plast Surg*.;51(1):23-29. 2003
- 144) Hamdi M, Van Landuyt K, Hijjawi JB, Roche N, Blondeel P, Monstrey S. Surgical technique in pedicled thoracodorsal artery perforator flaps: a clinical experience with 99 patients. *Plast Reconstr Surg*.;121(5):1632-1641. 2008
- 145) Chen SL, Chen TM, Wang HJ. Free thoracodorsal artery perforator flap in extremity reconstruction: 12 cases. *Br J Plast Surg*. Sep;57(6):525-30. 2004
- 146) Seneviratne SMBBS, Duong CMBBS, Taylor IGAO. The Angular Branch of the Thoracodorsal Artery and Its

- Blood Supply to the Inferior Angle of the Scapula: An Anatomical Study. *Plast Reconstr Surg.* Jul;104(1):85-8. 1999
- 147) Bostwick JI, Nahai F, Wallace JG, Vasconez LO. Sixty Latissimus Dorsi Flaps. *Plast Reconstr Surg* ;63(1). 1979
- 148) Saint-Cyr M, Nagarkar P, Schaverien M, Dauwe P, Wong C, Rohrich RJ. The pedicled descending branch muscle-sparing latissimus dorsi flap for breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.*;123(1):13-24. 2009
- 149) Salmon M, Taylor GI, Tempest MN. *Arteries of the skin.* Churchill Livingstone; 1988.
- 150) Taylor GIFRACS, Daniel RKMD. THE ANATOMY OF SEVERAL FREE FLAP DONOR SITES. *Plast Reconstr Surg.* Sep;56(3):243-53. 1975
- 151) Quillen CGMD, Quillen CGMD. Latissimus Dorsi Myocutaneous Flaps in Head and Neck Reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* May;63 (5):664-70. 1979
- 152) Tittel K, Opitz K. Beschreibende und funktionelle Anatomie des Menschen [Internet]. G. Fischer; 1994
- 153) Le Double A-F. *Traité des variations du système musculaire de l'homme: et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique.* Vol. 2. Schleicher frères; 1897.
- 154) Testut L. *Traité d'anatomie humaine: Angéiologie. Système nerveux central.* Vol. 2. Doin; 1911.
- 155) Wood J. Variations in human myology observed during the winter session of 1867-68 at King's College, London. *Proc R Soc Lond.*;483-525. 1867
- 156) von Sömmerring ST, Wagner R. *Vom Baue des menschlichen Körpers: Allgemeine Anatomie: Lehre von den Mischungs-und Formbestandteilen des menschlichen Körpers* [Internet]. Vol. 6.1846

- 157) Ramsay A. Account of unusual conformations of some muscles and vessels. *Edinb Med Surg J*;5:281-3. 1812
- 158) Langer C. Zur Anatomie des Musculus latissimus dorsi. *Oesterreichische Med Wochenschr*; 15:454—8. 1846
- 159) Besana-Ciani I, Greenall MJ. Langer's axillary arch: Anatomy, embryological features and surgical implications. *The Surgeon*. Oct;3(5):325-7. 2005
- 160) Daniels IR, della Rovere GQ. The axillary arch of Langer-the most common muscular variation in the axilla. *Breast Cancer Res Treat*.;59(1):77-80. 2000
- 161) Bonastre V, Rodríguez-Niendenfuhr M, Choi D, Sañudo JR. Coexistence of a pectoralis quartus muscle and an unusual axillary arch: case report and review. *Clin Anat*.;15(5):366-370. 2002
- 162) Kasai T, Chiba S. True nature of the muscular arch of the axilla and its nerve supply (author's transi). *Kaibogaku Zasshi*.;52(5):309. 1977
- 163) Serpell JW, Baum M. Significance of Tanger's Axillary Arch' in Axillary Dissection. *AustNZ J Surg*. Apr 1 ;61 (4):310—2. 1991
- 164) Hafher F, Seinost G, Gary T, Tomka M, Szolar D, Brodmann M. Axillary vein compression by Langer's axillary arch, an aberrant muscle bundle of the latissimus dorsi. *Cardiovasc Pathol*. May;19(3):e89-90. 2010
- 165) Magee C, Jones C, McIntosh S, Harkin DW. Upper limb deep vein thrombosis due to Langer's axillary arch. *J Vase Surg*. Jan;55(1):234-6. 2012
- 166) Merida-Velasco JR, Rodríguez Vázquez JF, Mérida Velasco JA, Sobrado Pérez J, Jiménez Collado J. Axillaaiy arch: potential cause of neurovascular compression syndrome. *Clin Anat*.;16(6):514—519. 2003

- 167) Clarys JP, Barbaix E, Van Rompaey H, Caboor D, Van Roy P. The muscular arch of the axilla revisited: its possible role in the thoracic outlet and shoulder instability syndromes. *Man Ther.* Jun;l(3):133-9. 1996
- 168) Besana-Ciani I, Greenall MJ. Langer's axillary arch: Anatomy, embryological features and surgical implications. *The Surgeon.* Oct;3(5):325-7. 2005
- 169) Miguel M, Llusà M, Ortiz JC, Porta N, Lorente M, Gotzens V. The axillopectoral muscle (of Langer) report of three cases. *Surg Radiol Anat.* ;23(5):341-343. 2001
- 170) Rockwood Jr CA, Matsen III FA, Wirth MA, Lippitt SB. The shoulder [Internet]. Elsevier Health Sciences; 2009
- 171) Henle J. Handbuch der Eingeweidelehre des Menschen [Internet]. Vol. 1. Vieweg; 1871
- 172) SELDEN BR. Congenital absence of trapezius and rhomboideus major muscles. *J Bone Jt Surg.*; 17(4): 1058-1059. 1935
- 173) d'Este S. La technique de l'amputation de la mamelle pour carcinome mammaire. *Rev Chir.*;45:164. 1912
- 174) Boy JB, Jones NF. Operative Microsurgery. Me Graw Hill; 2014
- 175) Tansini I. Sopra il mio nuovo processo di amputazione della mammella. *Gazz Medltal.*;57:141. 1906
- 176) Tansini I. Nuovo processo per T amputazione della mammaella per cancre. *Rifonna Med.*; 12(3). 1896
- 177) Hutchins EH. A method for the prevention of elephantiasis. *Surg Gynecol Obstet.* ;69:795. 1939
- 178) Brantigan OC. Evaluation of Hutchins' modification of radical mastectomy for cancer of the breast. *Am Surg.*;40(2):86. 1974

- 179) Brantigan OC. Evaluation of Hutchins' modification of radical mastectomy for cancer of the breast. *Am Surg.*;40(2):86. 1974
- 180) Olivari N. The latissimus flap. *Br J Plast Surg.*;29(2):126-128. 1976
- 181) Mühlbauer W, Olbrisch R. The latissimus dorsi myocutaneous flap for breast reconstruction. *Chir Plast.*;4(1):27-34. 1977
- 182) Davis HH, Tollman JP, Brush JH. Huge chondrosarcoma of rib. *Surgery.*;26(4):699-704. 1949
- 183) Campbell DA. Reconstruction of the anterior thoracic wall. *J Thorac Surg.* ; 19(3) :456—461. 1950
- 184) DESPREZ JD, KIEHN CL, ECKSTEIN W, DesPrez JD. Closure of large meningocele defects by composite skin-muscle flaps. *Plast Reconstr Surg.* ;47(3):234—238. 1971
- 185) ZANCOLLIE, MITRE H. Latissimus dorsi transfer to restore elbow flexion. *J Bone Jt Surg.*;55(6): 1265-1275. 1973
- 186) Krishna BV, Green MF. Extended role of latissimus dorsi myocutaneous flap in reconstruction of the neck. *Br J Plast Surg.*;33(2):233-236. 1980
- 187) Chachques JC, Grandjean PA, Carpentier A. Latissimus dorsi dynamic cardiomyoplasty. *Ann Thorac Surg.*;47(4):600-604. 1989
- 188) Chachques JC, Acar C, Portoghesi M, Bensasson D, Guibourt P, Grare P, et al. Dynamic cardiomyoplasty for long-term cardiac assist. *Eur J Cardiothorac Surg.* ;6(12) :642-648. 1992
- 189) Wolff K-D, Holzle F. Raising of micro vascular flaps: a systematic approach. Springer Science & Business Media; 2011.

- 190) Strauch B, M.d LOV, Hall-Findlay EJ, Lee BT. Grabb's Encyclopedia of Flaps. Lippincott Williams & Wilkins;. 658 p. 2009
- 191) Wei F-C, Mardini S. Flaps and Reconstructive Surgery. Elsevier Health Sciences;. 2337 p. 2009
- 192) Blondeel PN, Morris SF, Hallock GG, Neligan PC. Perforator flaps: anatomy, technique, & clinical applications. CRC Press; 2013
- 193) Zenn M, Jones G. Reconstructive Surgery: Anatomy, Technique, and Clinical Application . CRC Press; 2012.
- 194) Alison T Brian Edward, Thome CH, Chung KC, Guntner GC, Gosain A, Mehrara BJ, et al. Grabb and Smith's Plastic Surgery. Wolters Kluwer; 2015
- 195) Chang DW, Youssef A, Cha S, Reece GP, Cohen BE. Autologous breast reconstruction with the extended latissimus dorsi flap. Plast Reconstr Surg.;110(3):751-759. 2002
- 196) Houston GC, Drew GS, Vazquez B, Given KS. The extended latissimus dorsi flap in repair of anterior abdominal wall defects. Plast Reconstr Surg.;81(6):917-924. 1988
- 197) Clough KB, Louis-Sylvestre C, Fitoussi A, Couturaud B, Nos C. Donor site sequelae after autologous breast reconstruction with an extended latissimus dorsi flap. Plast Reconstr Surg.;109(6):1904—1911. 2002
- 198) Aviv JE, Urken ML, Vickery C, Weinberg H, Buchbinder D, Biller HF. The Combined Latissimus Dorsi—Scapular Free Flap in Head and Neck Reconstruction. Arch Otolaryngol Neck Surg.;l 17(11): 1242-1250. 1991
- 199) Germann G, Steinau H-U. Breast reconstruction with the extended latissimus dorsi flap. Plast Reconstr Surg.;97(3):519-526. 1996

- 200) Bianchi A, Doig CM, Cohen SJ. The reverse latissimus dorsi flap for congenital diaphragmatic hernia repair. J Pediatr Surg.; 18(5):560-563. 1983
- 201) Sydorak RM, Hoffman W, Lee H, Yingling CD, Longaker M, Chang J, et al. Reversed latissimus dorsi muscle flap for repair of recurrent congenital diaphragmatic hernia. J Pediatr Surg.;38(3):296-300. 2003
- 202) Casas LA, Lewis Jr VL. A reliable approach to the closure of large acquired midline defects of the back. Plast Reconstr Surg.;84(4):632-hyhen. 1989
- 203) Krishna BV, Green MF. Extended role of latissimus dorsi myocutaneous flap in reconstruction of the neck. Br J Plast Surg.;33(2):233-236. 1980
- 204) Sarifakioglu N, Bingöl F, Terzioglu A, Ates L, Aslan G. Bilateral split latissimus dorsi V-Y flaps for closure of large thoracolumbar meningocele defects. Br J Plast Surg.;56(3):303-306. 2003
- 205) Hayashi A, Maruyama Y. Bilateral latissimus dorsi VY musculocutaneous flap for closure of a large meningocele. Plast Reconstr Surg.;88(3):520-523. 1991
- 206) Taylor GI, Palmer JH. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications. Br J Plast Surg. Mar 1;40(2):113- 41. 1987
- 207) Taylor GI, Gianoutsos MP, Morris SF. The neurovascular territories of the skin and muscles: anatomic study and clinical implications. Plast Reconstr Surg.;94(1):1-36. 1994
- 208) Hamdi M, Salgarello M, Barone-Adesi L, Van Landuyt K. Use of the thoracodorsal artery perforator (TDAP) flap with implant in breast reconstruction. Ann Plast Surg. ;61(2): 143-146. 2008

- 209) Hamdi M, Salgarello M, Barone-Adesi L, Van Landuyt K. Use of the thoracodorsal artery perforator (TDAP) flap with implant in breast reconstruction. *Ann Plast Surg.* ;61(2): 143—146. 2008
- 210) Hamdi M, Van Landuyt K, Monstrey S, Blondeel P. Pedicled perforator flaps in breast reconstruction: a new concept. *Br J Plast Surg.*;57(6):531-539. 2004
- 211) Maruyama Y, Urita Y, Ohnishi K. Rib-latissimus dorsi osteomyocutaneous flap in reconstruction of a mandibular defect. *Br J Plast Surg.*;38(2):234-237. 1985
- 212) Onishi K, Maruyama Y. Compound rib-latissimus dorsi osteomusculocutaneous flap in reconstruction of the upper arm. *Ann Plast Surg.*;37(2): 191-194. 1996
- 213) Grotting JC, Neligan PC. *Plastic Surgery: Volume 5: Breast.* Vol. 5. Elsevier Health Sciences; 2012
- 214) Masquelet AC, Gilbert A, Dom L, Gilbert A. *An atlas of flaps of the musculoskeletal system.* Martin Dunitz Paris; 2001.
- 215) Strauch B, Yu H-L. *Atlas of microvascular surgery: anatomy and operative techniques.* Thieme Medical Pub; 2006.
- 216) Neligan PC. *Plastic Surgery, 3E Volume 6 Hand.* 2012
- 217) Wolfe SW, Pederson WC, Hotchkiss RN, Kozin SH, Cohen MS. *Green's Operative Hand Surgery: The Pediatric Hand [Internet].* Elsevier Health Sciences; 2010
- 218) Mütter TD. Cases of Deformity from Bums, relieved by Operation. *Am J Med Sei.* 1842;4(7):66-80.
- 219) Ιωάννοβιτς Ι. *Πλαστική Χειρουργική.* 1η. Αθήνα: Αίτσα; 1990.
- 220) ZOVICKIAN A. Pharyngeal fistulas: repair and prevention using mastoid- occiput based shoulder flaps. *Plast Reconstr Surg.*;19(5):355-372. 1957

- 221) McCraw JB, Magee Jr WP, Kalwaic H. Uses of the trapezius and stemomastoid myocutaneous flaps in head and neck reconstruction. *Plast Reconstr Surg*;63(1):49-57. 1979
- 222) Demergasso F, Piazza MV. Trapezius myocutaneous flap in reconstructive surgery for head and neck cancer: An original technique. *Am J Surg*. Oct;138(4):533-6. 1979
- 223) Baek S-MMD, Biller HFMD, Krespi YPMD, Lawson WMD. The Lower Trapezius Island Myocutaneous Flap. *Ann Plast Surg*. Aug;5(2): 108-14. 1980
- 224) Mathes SJ, Nahai F. Clinical atlas of muscle and musculocutaneous flaps. Mosby Incorporated; 1979.
- 225) Yang D, Morris SFM. Trapezius Muscle: Anatomic Basis for Flap Design. *Ann Plast Surg*. Jul;41(1):52-7. 1998
- 226) Nakajima H, Fujino T. A New Concept of Vascular Supply to the Skin and Classificat...: *Annals of Plastic Surgery* [Internet]. LWW. 1986
- 227) Vacher C, de Vasconcellos J-JA. The anatomical basis of the osteo-musculo-cutaneous trapezius flap in mandibular reconstruction. *Surg Radiol Anat*;27(1):1-7. 2005
- 228) Ogawa R, Murakami M, Vinh VQ, Hyakusoku H. Clinical and anatomical study of superficial cervical artery flaps: Retrospective study of reconstructions with 41 flaps and the feasibility of harvesting them as perforator flaps. *Plast Reconstr Surg*;118(1):95—101. 2006
- 229) McCraw JB, Magee Jr WP, Kalwaic H. Uses of the trapezius and stemomastoid myocutaneous flaps in head and neck reconstruction. *Plast Reconstr Surg*;63(1):49-57. 1979

- 230) Mathes SJ, Nahai F. Reconstructive surgery: principles, anatomy & technique. Vol. 1. Churchill Livingstone; 1997.
- 231) Tan KC, Tan BK. Extended lower trapezius island myocutaneous flap: a fasciomyocutaneous flap based on the dorsal scapular artery. *Plast Reconstr Surg.*;105(5): 1758-1763. 2000
- 232) Netterville JL, Wood DE. The lower trapezius flap: Vascular anatomy and surgical technique. *Arch Otolaryngol Neck Surg.*;117(1):73. 1991
- 233) Yang D, Morris SF. Trapezius muscle: anatomic basis for flap design. *Ann Plast Surg.*;41(1):52-57. 1998
- 234) Jensen C, Westgaard RH. Functional subdivision of the upper trapezius muscle during maximal isometric contractions. *J Electromyogr Kinesiol.*;5(4):227-237. 1995
- 235) Netterville JL, Panje WR, Maves MD. The trapezius myocutaneous flap: dependability and limitations. *Arch Otolaryngol Neck Surg.*; 113(3):271-281. 1987
- 236) Panje W, Cutting C. Trapezius osteomyocutaneous island flap for reconstruction of the anterior floor of the mouth and the mandible. *Head Neck Surg.*;3(1):66-71. 1980
- 237) Demergasso F, Piazza MV. Trapezius myocutaneous flap in reconstructive surgery for head and neck cancer: an original technique. *Am J Surg.*;138(4):533-536. 1979
- 238) Cole I. The lower trapezius island myocutaneous flap for reconstruction of soft tissue of the lateral skullbase and neck. *Aust N Z J Surg.*;67(7):452-456. 1997
- 239) Haas F, Weiglein A, Schwarzl F, Schamagl E. The lower trapezius musculocutaneous flap from pedicled to free flap: anatomical basis and clinical applications based on the dorsal scapular artery. *Plast Reconstr Surg.*;113(6): 1580-1590. 2004

- 240) Vinh VQ, Van Anh T, Ogawa R, Hyakusoku H. Anatomical and clinical studies of the supraclavicular flap: analysis of 103 flaps used to reconstruct neck scar contractures. *Plast Reconstr Surg*.;123(5):1471-1480. 2009
- 241) Songiir A, Toktaş M, Alkog O, Acar T, Uzun T, Baş O, et al. Abdominal Aorta and Its Branches: Morphometry-Variations In Autopsy Cases. 2011
- 242) Bradbury SA, Hoshino K. An improved embalming procedure for long-lasting preservation of the cadaver for anatomical study. *Cells Tissues Organs*.; 101(2):97-103. 1978
- 243) Coleman R, Kogan I. An improved low-formaldehyde embalming fluid to preserve cadavers for anatomy teaching. *J Anat*.; 192(3):443-446. 1998
- 244) Alkureishi LWT, Shaw-Dunn J, Ross GL. Effects of thinning the anterolateral thigh flap on the blood supply to the skin. *Br J Plast Surg*.;56(4):401-408. 2003
- 245) Eisma R, Mahendran S, Majumdar S, Smith D, Soames RW. A comparison of Thiel and formalin embalmed cadavers for thyroid surgery training, the surgeon. *Ann Surg*.;9(3): 142-146. 2011
- 246) Jaung R, Cook P, Blyth P. A comparison of embalming fluids for use in surgical workshops. *Clin Anat*.;24(2): 155-161. 2011
- 247) Huelke DF. Variation in the origins of the branches of the axillary artery. *Anat Rec*.;135(1):33-41. 1959
- 248) Keen JA. A study of the arterial variations in the limbs, with special reference to symmetry of vascular patterns. *Am J Anat*.;108(3):245-261. 1961
- 249) Tubbs RS, Loukas M, Shoja MM. Bergman's comprehensive encyclopedia of human anatomic variation [Internet]. John Wiley & Sons; 2016

- 250) Bergman RA, Afifi AK, Miyauchi R. Illustrated encyclopedia of human anatomic variation. 2000.
- 251) Saeed M, Rufai AA, Elsayed SE, Sadiq MS. Variations in the subclavian- axillary arterial system. Saudi Med J.;23(2):206-212. 2002
- 252) Baker SR. Closure of large orbital-maxillary defects with free latissimus dorsi myocutaneous flaps. Head Neck Surg.;6(4):828-835. 1984
- 253) Xhakaza NK, Satyapal KS. Origin of the subscapular artery in the South African Black population. Folia Morphol.;73(4):486-491. 2014
- 254) Patnaik WG, Kalsey G, Singla Rajan K. Branching pattern of axillary artery-a morphological study. J Anat Soc India.;49(2): 127-32. 2000
- 255) Bergman RA, Afifi AK, Miyouchi R. Pectoralis major and pectoralis minor. Illus Encycl Hum Anat Var Part Muscular Syst Httpwww Vh Org Accessed Nov [Internet]. 2008
- 256) Weiglein AH, Moriggl B, Schalk C, Künzel KH, Muller U. Arteries in the posterior cervical triangle in man. Clin Anat.;18(8):553-557. 2005
- 257) Kirchmair L, Moriggl B. Arteries in the lateral cervical triangle. Reg Anesth Pain Med.;34(6):620. 2009
- 258) Xhakaza NK, Satyapal KS. Origin of the subscapular artery in the South African Black population. Folia Morphol.;73(4):486-491. 2014
- 259) Cordova A, D'Arpa S, Pirrello R, Brenner E, Jeschke J, Moschella F. Anatomic study on the transverse cervical vessels perforators in the lateral triangle of the neck and harvest of a new flap: the free supraclavicular transverse cervical artery perforator flap. Surg Radiol Anat.;31(2):93-100. 2009

- 260) Olinger A, Benninger B. Branching patterns of the lateral thoracic, subscapular, and posterior circumflex humeral arteries and their relationship to the posterior cord of the brachial plexus. *Clin Anat.*;23(4):407-412. 2010
- 261) Hattori Y, Doi K, Sakamoto S, Satbhai N. Anatomic variations in branching patterns of the axillary artery: a multidetector-row computed tomography angiography study. *J Reconstr Microsurg.*;29(08):531-536. 2013
- 262) Loukas M, Du Plessis M, Owens DG, Kinsella Jr CR, Litchfield CR, Nacar A, et al. The lateral thoracic artery revisited. *Surg Radiol Anat.*;36(6):543-549. 2014
- 263) Kutiyawala MA, Stotter A, Windle R. Anatomical variants during axillary dissection. *Br J Surg.*;85(3):393-394. 1998
- 264) Moreau A, Joskin J, Kreutz J, Nchimi A. Ruptured subscapular artery aneurysm and subclavian artery occlusion in a patient with type 1 neurofibromatosis: a case report. *J Med Case Reports.*;8(1):1. 2014
- 265) Takeishi M, Ishida K, Makino Y. The thoracodorsal vascular tree-based combined fascial flaps. *Microsurgery.*;29(2):95-100. 2009
- 266) Valnicek SM, Mosher M, Hopkins JK, Rockwell WB. The subscapular arterial tree as a source of microvascular arterial grafts. *Plast Reconstr Surg.*;113(7):2001-2005. 2004
- 267) Masden DL, McClinton MA. Arterial conduits for distal upper extremity bypass. *J Hand Surg.*;38(3):572-577. 2013
- 268) Masden DL, Seruya M, Higgins JP. A systematic review of the outcomes of distal upper extremity bypass surgery with arterial and venous conduits. *J Hand Surg.* ;37(1 1):2362-2367. 2012

- 269) de Mooij T, Duncan AA, Kakar S. Vascular injuries in the upper extremity in athletes. *Hand Clin.*;31(1):39-52. 2015
- 270) Serletti JM, Moran SL, Orlando GS, Fox I. Thoracodorsal vessels as recipient vessels for the free TRAM flap in delayed breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.*; 104(6): 1649-1655. 1999
- 271) Feng L-J. Recipient vessels in free-flap breast reconstruction: a study of the internal mammary and thoracodorsal vessels. *Plast Reconstr Surg.*;99(2):405-416.1997
- 272) Bank A, Boeckx W, Greulich M, Guelickx P, Marchi A, Rigotti G, et al. Late results of breast reconstruction with free TRAM flaps: a prospective multicentric study. *Plast Reconstr Surg.*;95:1195-204. 1995
- 273) Dupin CL, Allen RJ, Glass CA, Bunch R. The internal mammary artery and vein as a recipient site for free-flap breast reconstruction: A report of 110 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg.*;98(4):685-689. 1996
- 274) Temple CL, Strom EA, Youssef A, Langstein HN. Choice of recipient vessels in delayed TRAM flap breast reconstruction after radiotherapy. *Plast Reconstr Surg.*;115(1):105-113. 2005
- 275) Saint-Cyr M, Youssef A, Bae HW, Robb GL, Chang DW. Changing trends in recipient vessel selection for microvascular autologous breast reconstruction: an analysis of 1483 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg.*; 119(7): 1993-2000. 2007
- 276) Blondeel P. One hundred free DIEP flap breast reconstructions: a personal experience. *Br J Plast Surg.*;52(2): 104-111. 1999

- 277) Allen RJ, Treece P. Deep inferior epigastric perforator flap for breast reconstruction. *Ann Plast Surg.*;32(1):32-38. 1994
- 278) Wolfram D, Schoeller T, Hussl H, Wechselberger G. The superficial inferior epigastric artery (SEEA) flap: indications for breast reconstruction. *Ann Plast Surg.*;57(6):593-596. 2006
- 279) Galanis C, Nguyen P, Koh J, Roostaeian J, Festekjian J, Crisera C. Microvascular lifeboats: a stepwise approach to intraoperative venous congestion in DIEP flap breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.*;134(1):20- 27. 2014
- 280) Tran NY, Buchel EW, Convery PA. Microvascular complications of DIEP flaps. *Plast Reconstr Surg.*;119(5):1397-1405. 2007
- 281) Sbitany H, Mirzabeigi MN, Kovach SJ, Wu LC, Serletti JM. Strategies for recognizing and managing intraoperative venous congestion in abdominally based autologous breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.*; 129(4):809—815. 2012
- 282) Bakamjian V, Littlewood M. Cervical skin flaps for intraoral and pharyngeal repair following cancer surgery. *Br J Plast Surg.*;17:191-210. 1964
- 283) Tiwar R. Masseter muscle cross over flap in primary closure of oral- oropharyngeal defects. *J Laryngol Otol.*;101(02):172-178 1987.
- 284) Nicoli F, Orfaniotis G, Gesakis K, Lazzeri D, Ciudad P, Chilgar RM, et al. Supraclavicular osteocutaneous free flap: clinical application and surgical details for the reconstruction of composite defects of the nose. *Microsurgery.*;3 5(4):328-332. 2015
- 285) Emerick KS, Herr MA, Deschler DG. Supraclavicular flap reconstruction following total

- laryngectomy. The Laryngoscope.;124(8):1777-1782. 2014
- 286) Cordova A, Pirrello R, D'Arpa S, Jeschke J, Brenner E, Moschella F. Vascular anatomy of the supraclavicular area revisited: Feasibility of the free supraclavicular perforator flap. Plast Reconstr Surg.;122(5):1399-1409. 2008
- 287) Pallua N, Wolter TP. Moving forwards: the anterior supraclavicular artery perforator (a-SAP) flap: a new pedicled or free perforator flap based on the anterior supraclavicular vessels. J Plast Reconstr Aesthet Surg.;66(4):489^496. 2013
- 288) Ali R, Bernier C, Te Lin Y, Ching W-C, Rodriguez EP, Cardenas-Mejia A, et al. Surgical strategies to salvage the venous compromised deep inferior epigastric perforator flap. Ann Plast Surg.;65(4):398-406. 2010

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

