



ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΩΝ ΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΠΑΘΗΣΕΩΝ



Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

*"Υπερηχογραφική προσέγγιση οξείας ισχαιμίας κάτω άκρων
(Εμμεσα και άμεσα υπερηχογραφικά κριτήρια για τη
διαφορική διάγνωση εμβολής και οξείας θρόμβωσης)"*

υπό

ΠΕΤΡΟΥ Π. ΚΑΛΟΓΕΡΑ

Ειδικευόμενου Καρδιολογίας

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των
απαιτήσεων για την απόκτηση του
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

*«Υπερηχογραφική Λειτουργική Απεικόνιση για την πρόληψη & διάγνωση
των αγγειακών παθήσεων»*

Λάρισα, 2021

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

1. Ι. Κακίσης
2. Σ. Βασδέκης
3. Α. Λάζαρης

Αναπληρωματικό μέλος:

Τίτλος εργασίας στα αγγλικά:

Ultrasound approach of acute lower limb ischemia (Direct and indirect signs to differentiate between embolism and acute thrombosis)

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	σελ.
Περίληψη/Abstract	4
Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή	6
Κεφάλαιο 2 – Στοιχεία ανατομίας	7
2.1 - Αρτηριακό δέντρο κάτω άκρων	7
2.2 - Ανατομικές παραλλαγές αρτηριακού δικτύου κάτω άκρων	15
2.3 - Παράπλευρη κυκλοφορία αρτηριακού δέντρου κάτω άκρων	17
2.4 - Δομή αρτηριακού τοιχώματος	19
2.5 - Ταξινόμηση αρτηριών	20
Κεφάλαιο 3 – Διαγνωστική προσέγγιση οξείας ισχαιμίας κάτω άκρων	21
3.1 – CA/DISA	21
3.2 – MRA	23
3.3 – CTA	25
3.4 – Doppler/Triplex	26
Κεφάλαιο 4 – Οξεία ισχαιμία κάτω άκρων	28
4.1 – Ορισμός	28
4.2 – Επιδημιολογία	28
4.3 – Αιτιολογία	28
4.4 – Διαφορική διάγνωση εμβολής & οξείας θρόμβωσης	37
4.5 – Κλινική εικόνα ΟΙΑ	38
4.6 – Χρονική εξέλιξη ΟΙΑ	42
Κεφάλαιο 5 – Πρώτες ενέργειες κατά τη διάγνωση ΟΙΑ	45
Κεφάλαιο 6 – Υπερηχογραφική διερεύνηση ΟΙΑ	47
6.1 – Εξέταση των αρτηριών των κάτω μελών	47
6.2 – Φυσιολογικά ευρήματα	49
6.3 – Αθηρωματική νόσος	51
6.4 – Απόφραξη περιφερικών αρτηριών	59
6.5 – Έμμεσα υπερηχογραφικά κριτήρια εμβολής & οξείας θρόμβωσης	60
Κεφάλαιο 7 – Άμεσα υπερηχογραφικά κριτήρια εμβολής & οξείας θρόμβωσης	66
7.1 – 1η μελέτη	66
7.2 – 2η μελέτη	72
Κεφάλαιο 8 – Συζήτηση	80
Βιβλιογραφικές αναφορές	81

Περίληψη

Η οξεία ισχαιμία άκρου (ΟΙΑ) αποτελεί μία υπερεπείγουσα κατάσταση με υψηλά ποσοστά ακρωτηριασμού του πάσχοντος μέλους ακόμη και θνητότητας του ίδιου του ασθενούς.

Η κλινική εικόνα του πάσχοντος μέλους καθορίζει σε πολύ μεγάλο βαθμό τη θεραπευτική αντιμετώπιση όπως επίσης και την πρόγνωση του περιστατικού. ΟΙΑ συμβαίνει στην πλειονότητα των περιπτώσεων σε έδαφος οξείας θρόμβωσης ή εμβολής.

Η ανάδειξη ευρημάτων περιφερικής αγγειοπάθειας, διαλείπουσας χωλότητας ή παραγόντων κινδύνου αγγειακής νόσου συνάδει με ηπιότερη κλινική εικόνα, συνηθέστερα στα πλαίσια οξείας θρόμβωσης. Αντίθετα, η οξεία εμβολή μέλους έχει θορυβώδη κλινική εικόνα με αιφνίδια έναρξη και έντονη συμπτωματολογία. Ωστόσο πολλές φορές η κλινική εικόνα μπορεί να αλληλοεπικαλύπτεται.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την τεκμηρίωση της απόφραξης μιας αρτηρίας είναι πολλές, με την αγγειογραφία να αποτελεί το gold standard. Ο υπέρηχος (Doppler/Triplex) μπορεί να παρουσιάζει μικρότερη ευαισθησία σε σχέση με άλλες μεθόδους, έχει ωστόσο μεγαλύτερη ειδικότητα στην ανάδειξη αιμοδυναμικά σημαντικών στενώσεων.

Κατά την εξέταση, πραγματοποιείται ενδεδειγμένος έλεγχος ολόκληρου του αγγειακού δικτύου πέριξ της αποφραχθείσας αρτηρίας με σκοπό να καθοριστεί το ποσοστό, το μήκος και κατ' επέκταση η βαρύτητα της απόφραξης.

Τα στοιχεία που εξετάζονται κατά βάση είναι η κατάσταση του τοιχώματος του αγγείου, η παρουσία παράπλευρων δικτύων, η ύπαρξη προδιαθεσικών παραγόντων καθώς επίσης και η υπερηχογραφική εικόνα του θρόμβου στο σημείο. Αύξηση ή μείωση της διαμέτρου της πάσχουσας αρτηρίας στο σημείο της απόφραξης συνηγορεί υπέρ εμβολής ή θρόμβωσης αντίστοιχα.

Λέξεις- Κλειδιά: Οξεία Ισχαιμία Άκρου, Εμβολή, Οξεία Θρόμβωση, Κάτω Άκρα, Υπέρηχος

Abstract

Acute lower limb ischemia (ALI) is considered an emergency with many incidents resulting in amputation or even death of the patient himself.

The clinical symptoms define in a great percent the therapeutic management as well as the clinical outcome of the incident. ALI happens in most cases due to acute thrombosis or embolism.

Findings in favour of peripheral vascular disease, intermittent claudication or risk factors for vascular disease are consistent with a milder clinical picture more commonly in the context of acute thrombosis. In contrast, acute limb embolism has a noisy clinical picture with sudden onset and severe symptoms. However, many times the clinical picture may overlap.

The methods used to document artery occlusion are many, with angiography being the gold standard. Ultrasound (Doppler / Triplex) may be less sensitive than other methods, though it is more specific in highlighting hemodynamically significant stenoses.

During the procedure, examination of the entire vascular network around the blocked artery is performed in order to determine the percentage, length and consequently the severity of the obstruction.

The elements that are examined basically are the condition of the vessel wall, the presence of collateral networks, the presence of predisposing factors as well as the ultrasound image of the clot at the site. Increase or decrease in the diameter of the diseased artery at the point of obstruction is in favor of embolism or thrombosis, respectively.

Key-words: Acute Limb Ischemia, Embolism, Acute Thrombosis, Lower extremities, Ultrasound

Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή

Η Οξεία Ισχαμία Άκρου (ΟΙΑ) αποτελεί μία απειλητική για τη βιωσιμότητα του πάσχοντος μέλους κατάσταση και ορίζεται ως **αιφνίδια ελάττωση της αιμάτωσης στο πάσχον μέλος λόγω απόφραξης του γηγενούς αγγείου ή μοςχεύματος** (αν έχει προηγηθεί επέμβαση).

Η εμφάνιση συμπτωμάτων τοποθετείται χρονικά τις τελευταίες 14 ημέρες και η κύρια αιτία για την εμφάνιση αυτών αποτελεί η οξεία θρόμβωση ή εμβολή στο πάσχον μέλος.

Ο υπέρηχος (Duplex/Triplex) αποτελεί μία άμεση, μη χρονοβόρα, υψηλής ευαισθησίας και ταυτόχρονα χωρίς σημαντικό κόστος εξέταση, ακόμη και σε επίπεδο επειγόντων περιστατικών (τμήμα ΤΕΠ νοσοκομείου), η οποία μας δίνει σημαντικές πληροφορίες για την εντόπιση, τη βαρύτητα και πολλές φορές την αιτία της απόφραξης.

Η βαρύτητα των συμπτωμάτων κατά την αρχική εκτίμηση του ασθενούς παίζει καθοριστικό ρόλο για την πορεία και τη βιωσιμότητα του μέλους. Εδώ εισέρχεται ο υπέρηχος ο οποίος στα χέρια ενός ικανού χειριστή, με πολύ καλή γνώση της ανατομίας της υπό εξέταση περιοχής, μπορεί να καταστεί σημαντικό εργαλείο στη φάρετρα της θεραπευτικής αντιμετώπισης του ασθενούς.

Στην εργασία που ακολουθεί θα προσπαθήσουμε να φωτίσουμε τις δύο κύριες αιτίες της ΟΙΑ (εμβολή – θρόμβωση) από την υπερηχογραφική σκοπιά, αναζητώντας παράλληλα στοιχεία, άμεσα και έμμεσα, τα οποία θα μας βοηθήσουν να αποκαλύψουμε την αιτία και κατ' επέκταση τη λύση στο πρόβλημα του ασθενούς.

Κεφάλαιο 2 – Στοιχεία ανατομίας

2.1 - Αρτηριακό δέντρο κάτω άκρων[1]

2.1.1 - Η μηριαία αρτηρία[1]

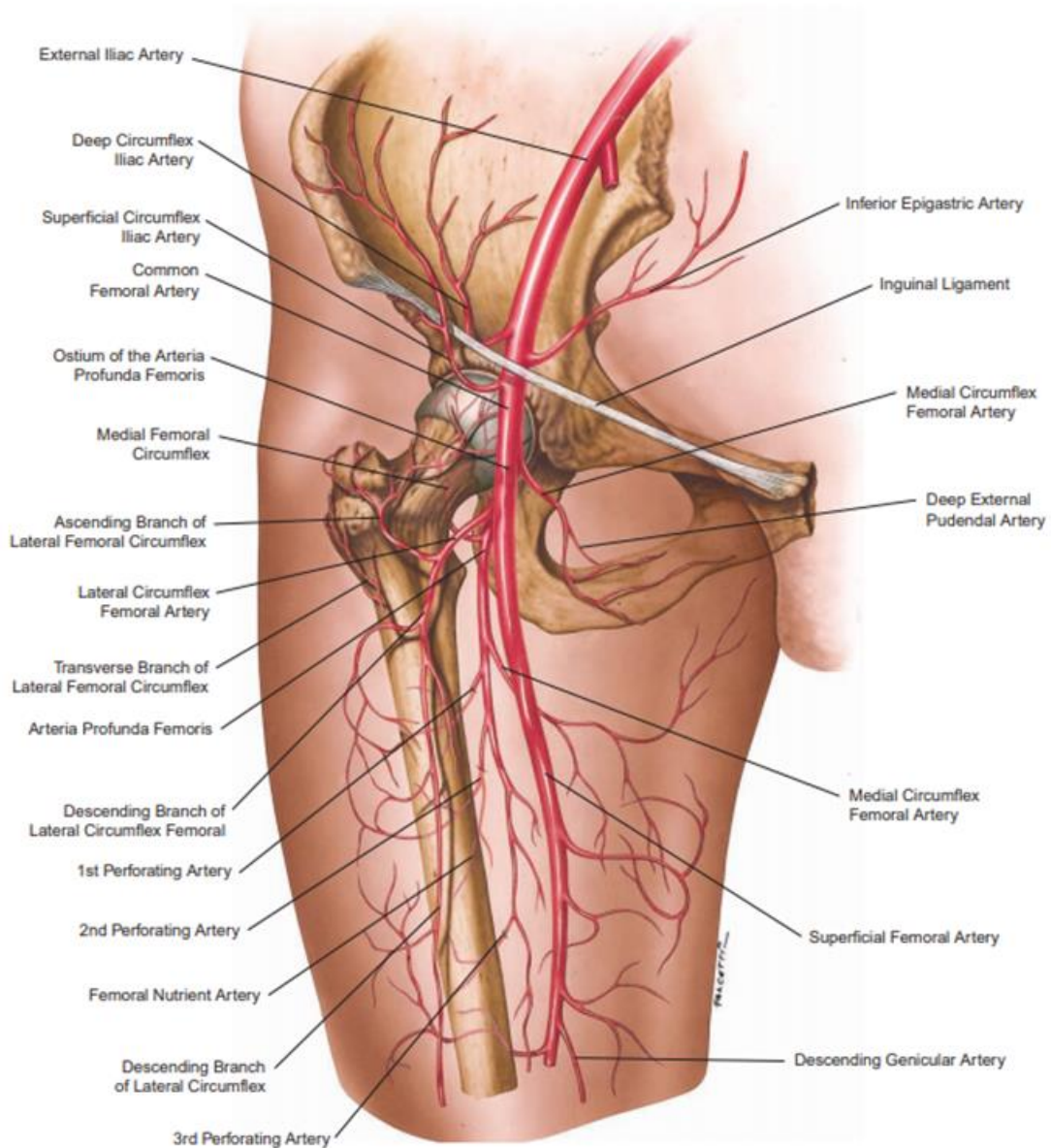
Η μηριαία αρτηρία εκτείνεται από το βουβωνικό σύνδεσμο μέχρι το τμήμα του μεγάλου προσαγωγού μυός, όπου μεταπίπτει στην ιγνυακή αρτηρία. Η διαδρομή της αντιστοιχεί σε νοητή γραμμή που αρχίζει από το μέσον του βουβωνικού συνδέσμου και καταλήγει στον έσω μηριαίο κόνδυλο. Διακρίνει κανείς τρεις μοίρες:

- την **άνω**, που αντιστοιχεί στο μηριαίο τρίγωνο (του Scarpa)
- τη **μέση**, που βρίσκεται κάτω από το ραπτικό μυ
- την **κάτω**, που πορεύεται μέσα στον πόρο των προσαγωγών (του Hunter).

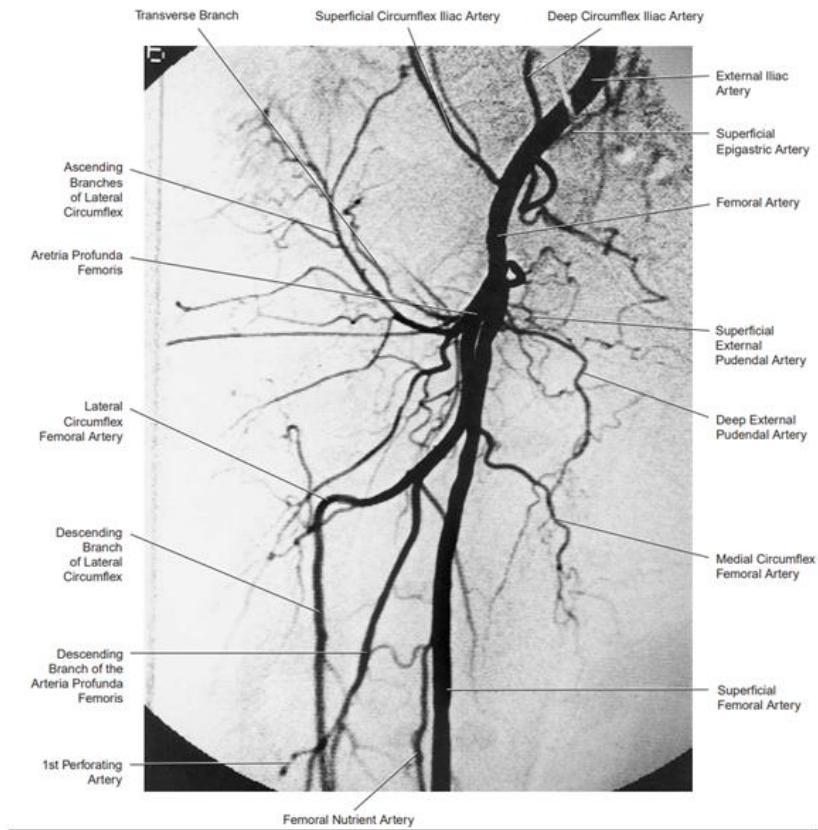
Το τμήμα της μηριαίας αρτηρίας που εκτείνεται από το βουβωνικό σύνδεσμο μέχρι το μηριαίο τρίγωνο όπου διχάζεται καλείται και **κοινή μηριαία** αρτηρία.

Οι κλάδοι της είναι οι εξής:

1. η **επιπολής επιγαστρία** αρτηρία
2. η **επιπολής περισπώμενη λαγόνια** αρτηρία
3. οι **έξω αιδοϊκές** αρτηρίες
4. οι **βουβωνικοί κλάδοι**
5. η **κατιούσα (ή ανώτατη)** αρτηρία του γόνατος
6. η **εν τω βάθει μηριαία** αρτηρία. Πορεύεται προς τα κάτω και χορηγεί τους εξής κλάδους:
 - i. την **έξω περισπώμενη αρτηρία** του μηρού
 - ii. την **έσω περισπώμενη αρτηρία** του μηρού
 - iii. τις **διατιτρώσες** αρτηρίες

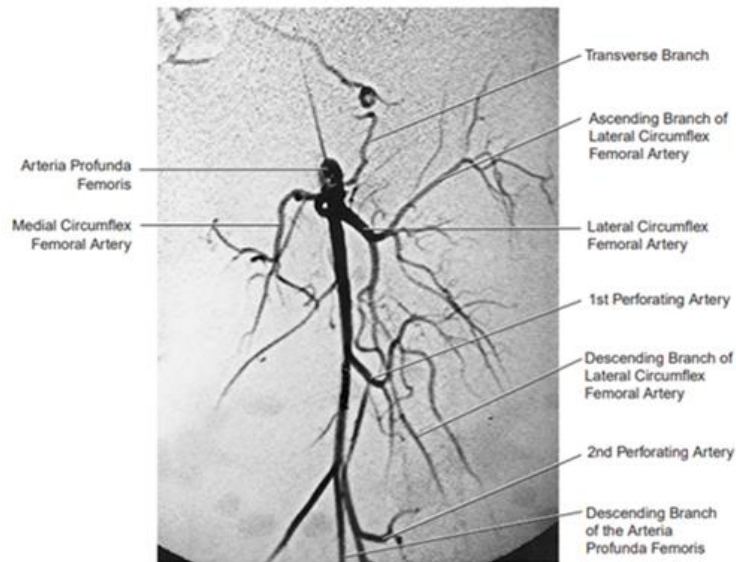


Σχηματική απεικόνιση μηριαίας αρτηρίας και κύριων κλάδων
Εικόνα 1.1 [5]



Αγγειογραφία (ΔΕ) μηριαίας αρτηρίας και κύριων κλάδων

Εικόνα1.2 [5]



Αγγειογραφία (ΑΡ) εν τω βάθει μηριαίας αρτηρίας

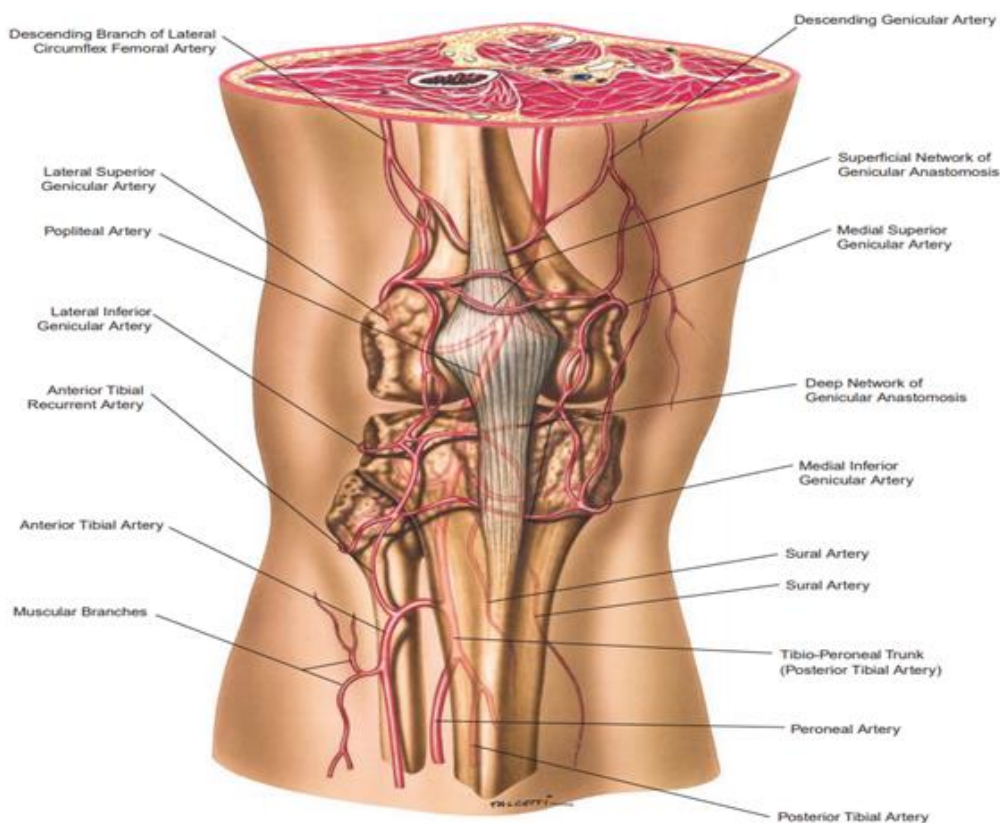
Εικόνα1.3 [5]

2.1.2 - Η ιγνυακή αρτηρία[1]

Αρχίζει από το τμήμα του μεγάλου προσαγωγού μυός και φθάνει μέχρι κάτω από το τενόντιο τόξο του υποκνημίδιου μυός, όπου και διαιρείται στην **πρόσθια** και στην **οπίσθια κνημιαία** αρτηρία.

Κλάδοι:

1. η **άνω-έξω** αρτηρία του γόνατος
2. η **άνω-έσω** αρτηρία του γόνατος
3. η **κάτω-έξω** αρτηρία του γόνατος
4. η **κάτω-έσω** αρτηρία του γόνατος
5. η **μέση** αρτηρία του γόνατος
6. οι **γαστροκνήμιες** αρτηρίες



Σχηματική απεικόνιση της ιγνυακής αρτηρίας και των κλάδων του γόνατος

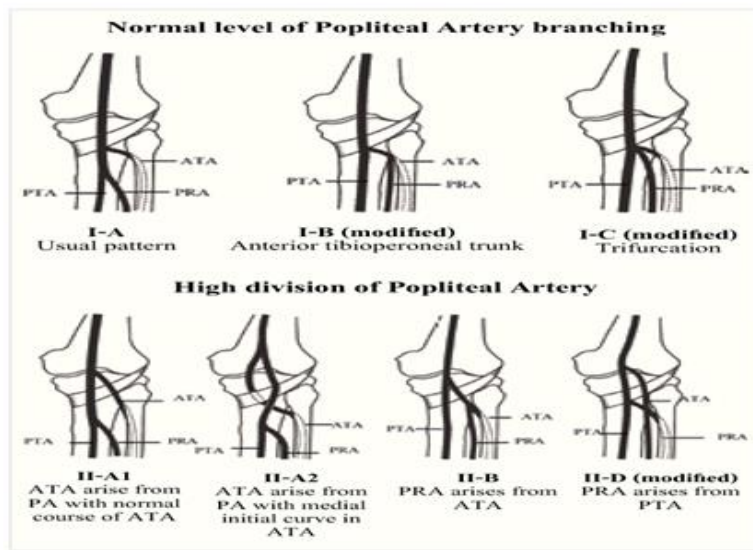
Εικόνα1.4 [5]



Πρόσθια απεικόνιση αγγειογραφίας της γννακής αρτηρίας και των κλάδων αυτής

Εικόνα1.5 [5]

Διχασμός γννακής αρτηρίας[7]:



Διάφορες μορφές διχασμού γννακής αρτηρίας

Εικόνα 1.6 [7]

2.1.3 - Η πρόσθια κνημιαία αρτηρία[1]

Αρχίζει από το τενόντιο τόξο του υποκνημίδιου μυός και εκτείνεται μέχρι το κάτω χείλος του σταυρωτού συνδέσμου, οπότε ονομάζεται **ραχιαία αρτηρία του ποδιού**.

Κλάδοι:

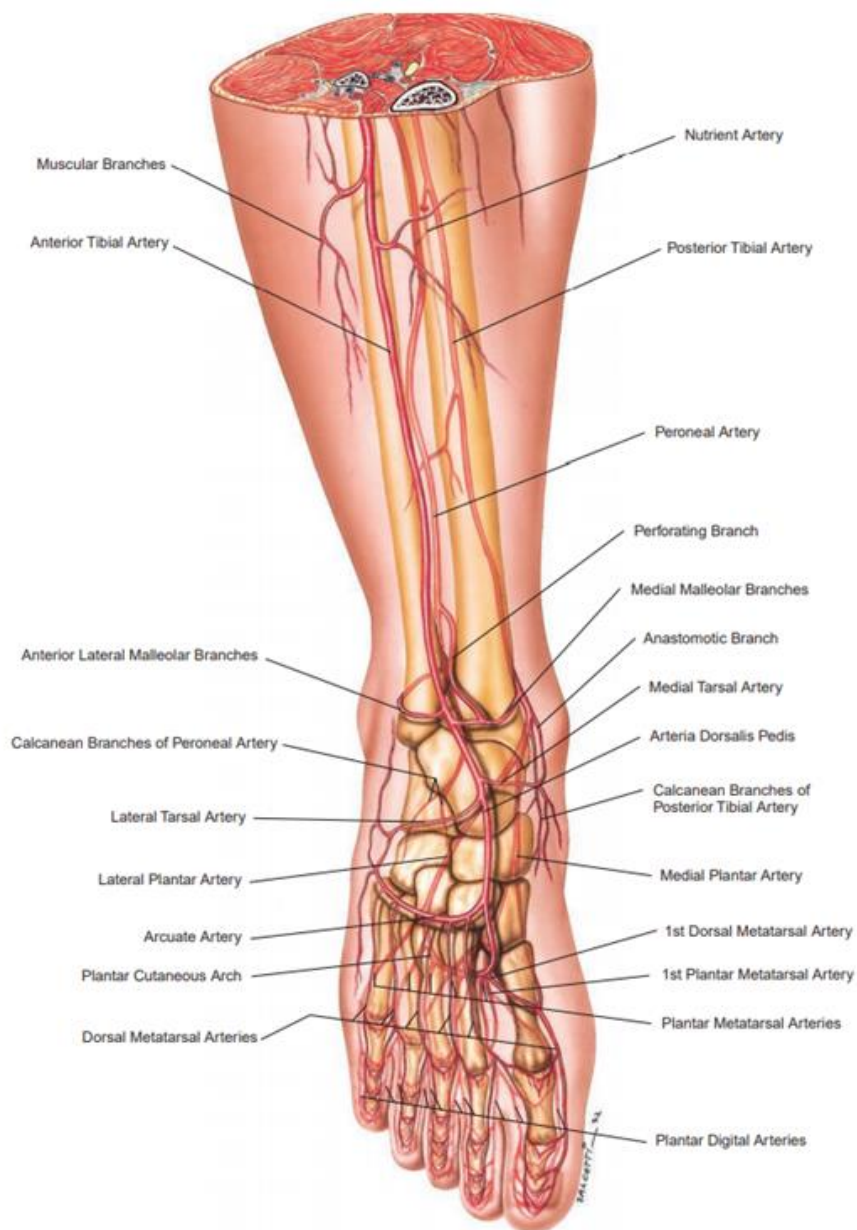
1. η **οπίσθια παλίνδρομη κνημιαία** αρτηρία.
2. η **πρόσθια παλίνδρομη κνημιαία** αρτηρία.
3. οι **πρόσθιες σφυρίτιδες** αρτηρίες.

2.1.4 - Η οπίσθια κνημιαία αρτηρία[1]

Αρχίζει από το τενόντιο τόξο του υποκνημίδιου μυός και φθάνει ως το κάτω χείλος του λακιδωτού συνδέσμου. Εκεί αποσχίζεται στην **έσω** και **έξω πελματιαία** αρτηρία, που είναι και οι τελικοί της κλάδοι.

Κλάδοι:

1. ο **περισπώμενος κλάδος**
2. η **περονιαία** αρτηρία
Χορηγεί:
 - i. την **τροφοφόρα** αρτηρία της περόνης.
 - ii. **διατιτρώντα κλάδο**.
 - iii. την **οπίσθια-έξω σφυρίτιδα** αρτηρία.
 - iv. **αναστομωτικό κλάδο**.
 - v. τους **έξω πτερνικούς κλάδους**.
3. η **τροφοφόρα** αρτηρία της κνήμης.
4. η **οπίσθια-έσω σφυρίτιδα** αρτηρία.
5. οι **έσω πτερνικοί κλάδοι**.



Σχηματική απεικόνιση αρτηριακής κυκλοφορίας κάτωθεν του γόνατος σε πρόσθια λήψη

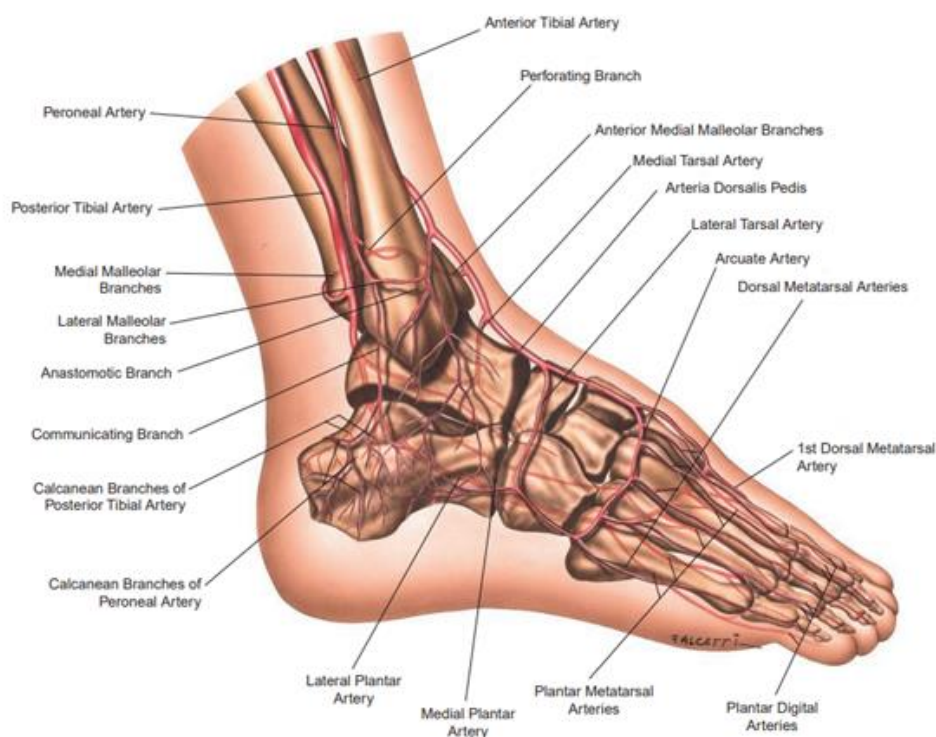
Εικόνα1.7 [5]

2.1.5 - Η ραχιαία αρτηρία του ποδιού[1]

Αρχίζει από το κάτω χείλος του σταυρωτού συνδέσμου και φθάνει στο οπίσθιο άκρο του 1^{ου} ραχιαίου μεσόστεου μύος. Εκεί αποσχίζεται στην **1^η ραχιαία μετατάρσια** αρτηρία και στον **εν τω βάθει πελματιαίο κλάδο**.

Κλάδοι:

1. οι **έσω ταρσιαίες** αρτηρίες.
2. η **έξω ταρσιαία** αρτηρία.
3. η **τοξοειδής** αρτηρία: Πορεύεται τοξοειδώς προς τα έξω και από το κυρτό του μέρος εκφύονται:
 - i. η **2^η, 3^η, 4^η ραχιαίες μετατάρσιες** αρτηρίες.
 - ii. η **έξω ραχιαία αρτηρία του 5^{ου} δακτύλου**.
4. η **πρώτη ραχιαία αρτηρία μετατάρσια** αρτηρία.
5. ο **εν τω βάθει πελματιαίος κλάδος**.



Πλάγια λήψη. Σχηματική απεικόνιση αρτηριακής κυκλοφορίας (ΔΕ) άκρου ποδός

Εικόνα1.8 [5]

2.1.6 - Η έσω πελματιαία αρτηρία[1]

Χορηγεί:

1. έναν επιπολής κλάδο.
2. έναν εν τω βάθει κλάδο.

2.1.7 - Η έξω πελματιαία αρτηρία[1]

Είναι ο άλλος τελικός κλάδος της οπίσθιας κνημιαίας αρτηρίας. Πορεύεται προς τα εμπρός μαζί με το έξω πελματιαίο νεύρο και όταν φθάσει στη βάση του 5^{ου} μεταταρσίου, κάμπτεται προς τα μέσα αναστομούμενη με τον εν τω βάθει πελματιαίο κλάδο της ραχιαίας αρτηρίας του ποδιού. Έτσι σχηματίζεται το πελματιαίο τόξο.

Χορηγεί:

1. μυϊκούς κλάδους.
2. την έξω πελματιαία αρτηρία του 5^{ου} δακτύλου.

2.1.8 - Το (εν τω βάθει) πελματιαίο τόξο[1]

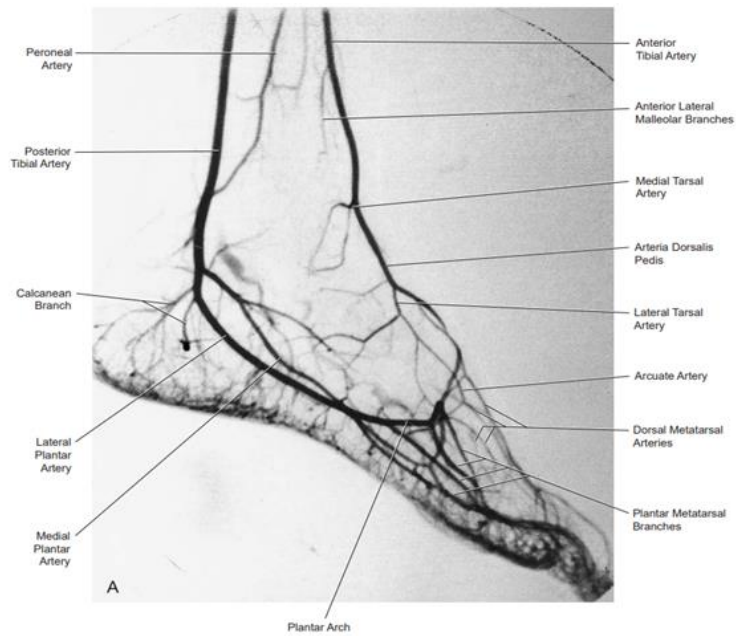
Σχηματίζεται από την αναστόμωση του εν τω βάθει πελματιαίου κλάδου της ραχιαίας αρτηρίας του ποδιού με την έξω πελματιαία αρτηρία και εντοπίζεται στο βάθος του πέλματος.

*Σπάνια, υφίσταται και το (επιπολής) πελματιαίο τόξο.

2.2 - Ανατομικές παραλλαγές αρτηριακού δικτύου κάτω άκρου[6]

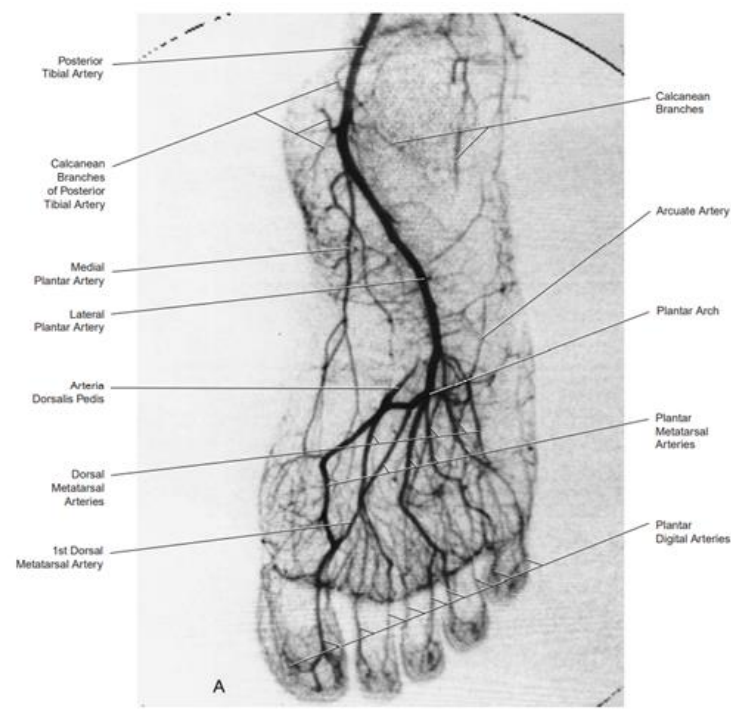
<u>Αρτηρία</u>	<u>Ανατομική παραλλαγή</u>
Διχασμός κοινής μηριαίας αρτηρίας	Ο διχασμός σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να είναι πολύ ψηλά. Η πορεία της εν τω βάθει μηριαίας αρτηρίας στο εγγύς τμήμα σε αρκετές περιπτώσεις είναι μεταβλητή και βρίσκεται πίσω και επί τα εντός της επιπολής μηριαίας αρτηρία σε ποσοστό έως 5%.
Πρόσθια κνημιαία αρτηρία	Υψηλή έκφυση στην περιοχή της άρθρωσης του γόνατος.
Πρόσθια κνημιαία αρτηρία	Μπορεί να είναι μικρή ή υποπλαστική.
Περωνιαία αρτηρία	Προέλευση από την πρόσθια κνημιαία αρτηρία παρά από τον κνημοπερωνιαίο κλάδο (tibio-peroneal trunk).

Πίνακας 1.1 – Ανατομικές παραλλαγές αρτηριακού δικτύου κάτω άκρου [6]



Πλάγια λήψη αγγειογραφίας η οποία απεικονίζει την αρτηριακή κυκλοφορία του (ΔΕ) άκρου ποδός

Εικόνα1.9 [5]



Πρόσθια λήψη αγγειογραφίας (AP) άκρου ποδός με έγχυση σκιαγραφικού στην οπίσθια κνημιαία αρτηρία

Εικόνα1.10 [5]

2.3 - Παράπλευρη κυκλοφορία αρτηριακού δικτύου κάτω άκρου[4,6]

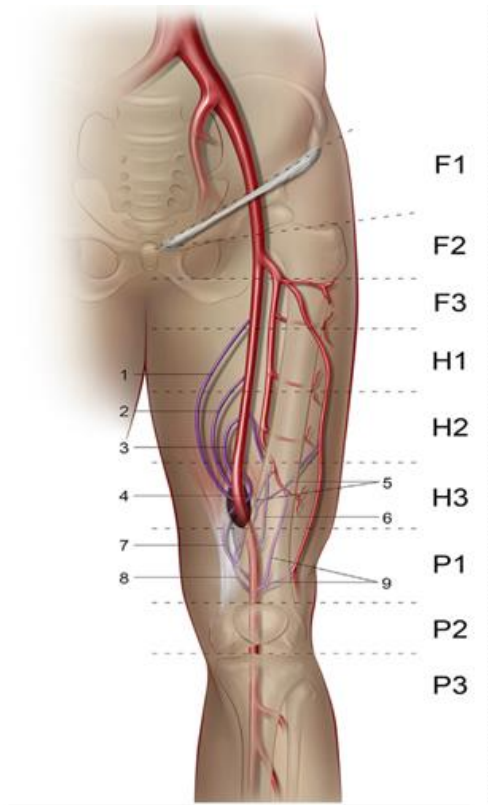
Επί εδάφους χρόνιας απόφραξης, η αιμάτωση του κάτω άκρου εξασφαλίζεται από ποικίλα παράπλευρα αναστομωτικά δίκτυα της μηριαίας αρτηρίας κυρίως.

Τα κυριότερα είναι:

Πάσχουσα αρτηρία	Φυσιολογική αρτηρία	Παράπλευρη οδός
Κοινή λαγόνια αρτηρία	Έξω λαγόνια αρτηρία	Οσφυϊκές αρτηρίες οι οποίες επικοινωνούν με λαγονοοσφυϊκές αρτηρίες της σύστοιχης έσω μηριαίας αρτηρίας, οι οποίες τροφοδοτούν την έξω λαγόνια αρτηρία μέσω ανάστροφης ροής. Μπορεί επίσης να υπάρχει επικοινωνία μεταξύ της ετερόπλευρης έσω λαγόνιας αρτηρίας με τη σύστοιχη έσω λαγόνια αρτηρία.
Έξω λαγόνια αρτηρία	Κοινή μηριαία αρτηρία	Η σύστοιχη έσω λαγόνια αρτηρία μέσω πυελικών συνδέσεων με την εν τω βάθει περισπώμενη λαγόνια αρτηρία ή την κάτω επιγαστρία αρτηρία.
Κοινή μηριαία αρτηρία	Διχασμός μηριαίας αρτηρίας	Οι σύστοιχες πυελικές αρτηρίες γεμίζουν την εν τω βάθει μηριαία αρτηρία μέσω των περισπόμενων μηριαίων αρτηριών, οι οποίες τροφοδοτούν την επιπολής μηριαία αρτηρία μέσω ανάστροφης ροής.
Επιπολής μηριαία αρτηρία	Ιγνυακή αρτηρία άνωθεν του γόνατος	Αιματική ροή διαμέσου της εν τω βάθει μηριαίας αρτηρίας (ή κλάδων του εγγύς τμήματος της της επιπολής μηριαίας αρτηρίας εάν αυτό είναι βατό) προς την κατιούσα ή τις άνω αρτηρίες του γόνατος (εξαρτάται από το μήκος της απόφραξης της επιπολής μηριαίας αρτηρίας).
Επιπολής μηριαία αρτηρία	Ιγνυακή αρτηρία κάτωθεν του γόνατος	Κλάδοι της εν τω βάθει μηριαίας αρτηρίας επικοινωνούν με τις κάτω αρτηρίες του γόνατος της σύστοιχης ιγνυακής αρτηρίας.
Ιγνυακή αρτηρία	Περιφερικό τμήμα ιγνυακής αρτηρίας	Αιματική ροή από τις άνω προς τις κάτω αρτηρίες του γόνατος ανάλογα με το επίπεδο της απόφραξης.
Εγγύς τμήμα κνημιαίων αρτηριών	Περιφερικό τμήμα κνημιαίων αρτηριών	Υπάρχουν πολυάριθμες παράπλευρες αρτηριακές συνδέσεις στη γαστροκνημία, ωστόσο μπορεί να μην επαρκούν για την αποτελεσματική αιμάτωση του άκρου ποδός.

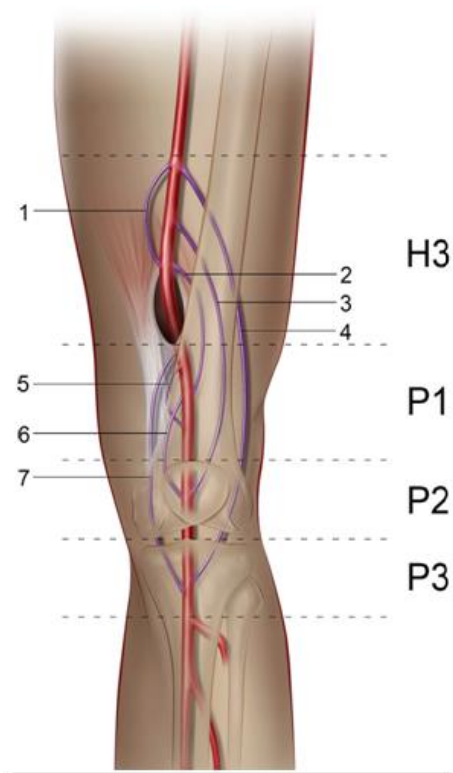
Πίνακας 1.2 – Παράπλευρη κυκλοφορία επί εδάφους χρόνιας απόφραξης κάτω άκρου [6]

Παράπλευρα δίκτυα τέλος, μπορούν να αναπτυχθούν και μεταξύ της ίδιας αρτηρίας (π.χ μηρο-μηριαία παράκαμψη) παρακάμπτοντας με αυτό τον τρόπο τυχόν σημεία τα οποία έχουν αποφραχθεί (Εικόνες 1.11, 1.12)[4].



Παράπλευρες αρτηρίες (μπλε χρώμα) μεταξύ εγγύς και άπω τμήματος επιπολής μηριαίας

Εικόνα 1.11 [4]



Παράπλευρες αρτηρίες (μπλε χρώμα) μεταξύ άπω τμήματος επιπολής μηριαίας και εγγύς τμήματος ιγνυακής αρτηρίας

Εικόνα 1.12 [4]

2.4 - Δομή αρτηριακού τοιχώματος[2,3]

Τρεις ομόκεντροι χιτώνες συνιστούν το τοίχωμα ενός τυπικού αιμοφόρου αγγείου:

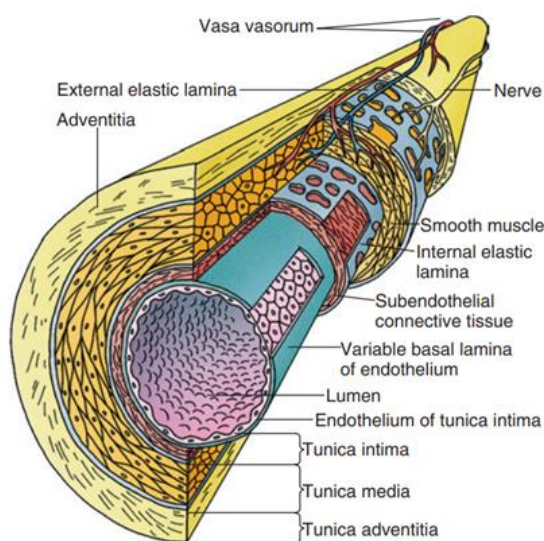
- ο **έσω χιτώνας** (tunica intima)
- ο **μέσος χιτώνας** (tunica media)
- ο **έξω χιτώνας** (tunica adventitia)

Ο **έσω χιτώνας (tunica intima)**, αποτελείται από ένα στρώμα από επιπεδωμένα, πλακώδη ενδοθηλιακά κύτταρα, τα οποία σχηματίζουν ένα σωλήνα ο οποίος συνδέει τον αυλό του αγγείου με τον υπενδοθηλιακό συνδετικό ιστό.

Ο **μέσος χιτώνας (tunica media)** επί τα εκτός, αποτελείται κυρίως από λεία μυϊκά κύτταρα προσανατολισμένα ομόκεντρα γύρω από τον αυλό.

Ο **έξω χιτώνας (tunica adventitia)**, αποτελείται κυρίως από ινοελαστικό συνδετικό ιστό, οι ίνες του οποίου είναι τοποθετημένες επιμήκως.

Μεταξύ του έσω και του μέσου χιτώνα του αρτηριακού τοιχώματος βρίσκεται ένα λεπτό στρώμα από ελαστικές ίνες, η **έσω ελαστική μεμβράνη**, η οποία είναι πολύ καλά ανεπτυγμένη σε μεσαίου μεγέθους αρτηρίες ενώ μεταξύ μέσου και έξω χιτώνα εδράζεται η **έξω ελαστική μεμβράνη** η οποία ωστόσο μπορεί να μην είναι διακριτή σε όλες τις αρτηρίες.



Διατομή μιας τυπικής αρτηρίας

Εικόνα1.13 [3]

2.5 - Ταξινόμηση αρτηριών[2,3]

Οι αρτηρίες μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες ανάλογα με το μέγεθος και τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά. Πηγαίνοντας από τις μεγαλύτερης προς τις μικρότερης διαμέτρου αρτηρίες μπορούμε να διακρίνουμε:

- Τις **ελαστικού τύπου** αρτηρίες (**αρτηρίες αγωγού**), στις οποίες ανήκουν η αορτή, η αρχή της κοινής λαγονίου, οι έσω καρωτίδες, οι κοινές καρωτίδες, οι σπονδυλικές, οι πνευμονικές, η ανώνυμη, η υποκλείδια, το θυρεοαυχενικό στέλεχος και η έσω μαστική αρτηρία.
- Τις **μυϊκού τύπου** αρτηρίες (**αρτηρίες διανομείς**), στις οποίες ανήκουν η κοινή, η επιπολής και εν τω βάθει μηριαία, τα αρχικά τμήματα των κνημιαίων αρτηριών, η βραχιόνιος, τα αρχικά τμήματα της κερκιδικής και ωλενίας αρτηρίας.
- Τα **αρτηριόλια** (διάμετρος <3mm).

*Σημαντική αναφορά αποτελεί η ιγνυακή αρτηρία η δομή της οποίας προσομοιάζει περισσότερο με αυτή της αορτής παρά τη διάμετρό της.

Κύριο ρόλο στην ρύθμιση των μηχανικών ιδιοτήτων των αρτηριών παίζει ο μέσος χιτώνας.

Type of Artery	Outer Diameter (Approx. Range)	Intima	Media	Adventitia	Roles in Circulatory System
Elastic arteries	>10 mm	Endothelium; connective tissue with smooth muscle	Many elastic lamellae alternating with smooth muscle	Connective tissue, thinner than media, with vasa vasorum	Conduct blood from heart and with elastic recoil help move blood forward under steady pressure
Muscular arteries	10-1 mm	Endothelium; connective tissue with smooth muscle, internal elastic lamina prominent	Many smooth muscle layers, with much less elastic material	Connective tissue, thinner than media; vasa vasorum may be present	Distribute blood to all organs and maintain steady blood pressure and flow with vasodilation and constriction
Small arteries	1-0.1 mm	Endothelium; connective tissue less smooth muscle	3-10 layers of smooth muscle	Connective tissue, thinner than media; no vasa vasorum	Distribute blood to arterioles, adjusting flow with vasodilation and constriction
Arterioles	100-10 μm	Endothelium; no connective tissue or smooth muscle	1-3 layers of smooth muscle	Very thin connective tissue layer	Resist and control blood flow to capillaries; major determinant of systemic blood pressure
Capillaries	10-4 μm	Endothelium only	Pericytes only	None	Exchange metabolites by diffusion to and from cells

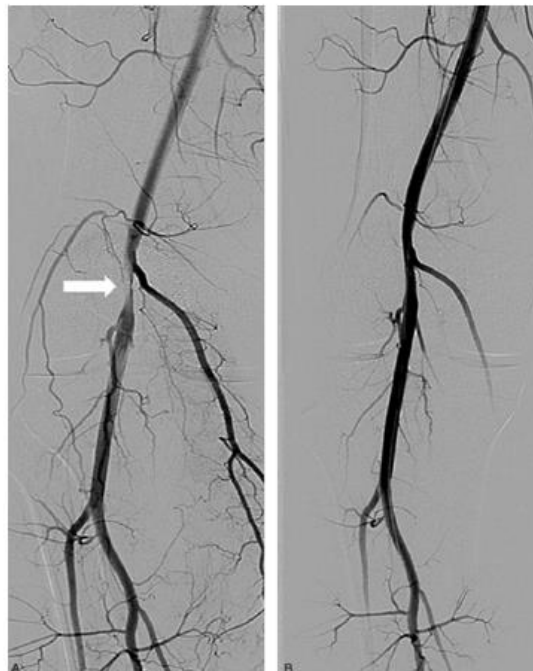
Πίνακας 1.3 – Μέγεθος, κυριότερα χαρακτηριστικά και λειτουργικός ρόλος αρτηριών [2]

Κεφάλαιο 3 - Διαγνωστική προσέγγιση Οξείας Ισχαιμίας Κάτω Άκρων

3.1 – Αρτηριογραφία - Contrast Angiography/Digital subtraction angiography (CA/DSA)[8,9]

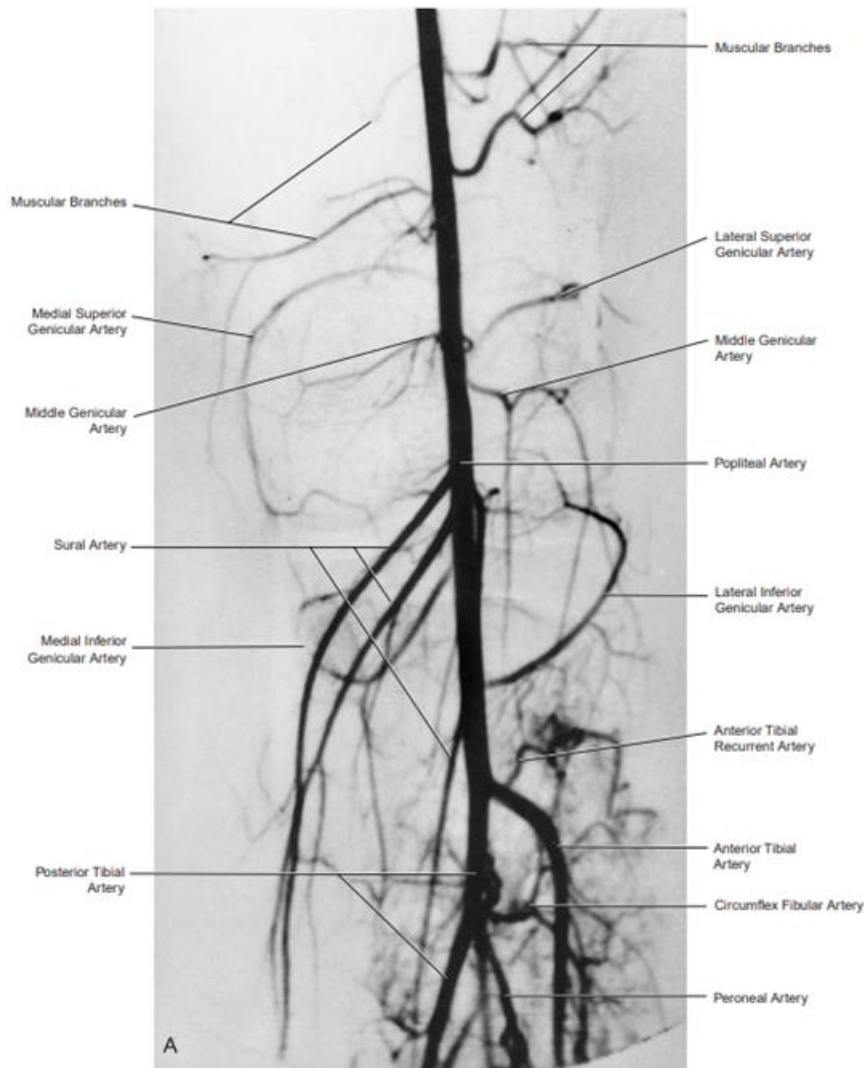
Η **αρτηριογραφία (Contrast Angiography)** περιλαμβάνει την ενδαγγειακή έγχυση σκιαγραφικού παράγοντα με ταυτόχρονη απεικόνιση με ακτίνες X. Οι εικόνες που λαμβάνονται μπορούν να επεξεργαστούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να παραμείνει μόνο το αποφραγμένο (opacified) αρτηριακό δέντρο.

Η **ψηφιακή αφαιρετική αρτηριογραφία (Digital Subtraction Angiography)** απαιτεί μικρότερη δόση σκιαγραφικού παράγοντα (περίπου 30% εν αντιθέσει με 76% με την κλασική αγγειογραφία). Παρουσιάζει λιγότερα artifacts και επιτρέπει τη λήψη επιπλέον εικόνων χωρίς την περαιτέρω χορήγηση σκιαγραφικού. Ο παράγοντας αντίθεσης μπορεί να χορηγηθεί ενδαρτηριακά ή ενδοφλέβια. Η ενδοφλέβια τεχνική ωστόσο έχει σοβαρούς περιορισμούς όσο αφορά την ποιότητα της εικόνας, το οποίο οφείλεται σε αραίωση του σκιαγραφικού.



DSA (ΔΕ) τριτοκικής αρτηρίας. (Α) Υψηλού βαθμού στένωση (Β) Μετά από αγγειοπλαστική με τοποθέτηση stent

Εικόνα 3.1 [13]



Αγγειογραφία. Πρόσθια λήψη η οποία απεικονίζει την ιγνυακή αρτηρία με τους κύριους κλάδους της

Εικόνα 3.2 [5]

Η αρτηριογραφία θεωρείται ως η εξέταση εκλογής για την απεικόνιση της Περιφερικής Αγγειακής Νόσου (ΠΑΝ).

Τα μειονεκτήματα της αρτηριογραφίας με χρήση σκιαγραφικού μέσου περιλαμβάνουν:

- την ανάγκη καθετηριασμού αρτηρίας
- τη χρήση ιονίζουσας ακτινοβολίας
- την πιθανή νεφροτοξικότητα των ιωδιούχων σκιαγραφικών μέσων, ιδιαίτερα σε ασθενείς με προϋπάρχουσα νεφρική δυσλειτουργία
- αλλεργικές αντιδράσεις στο σκιαγραφικό παράγοντα.

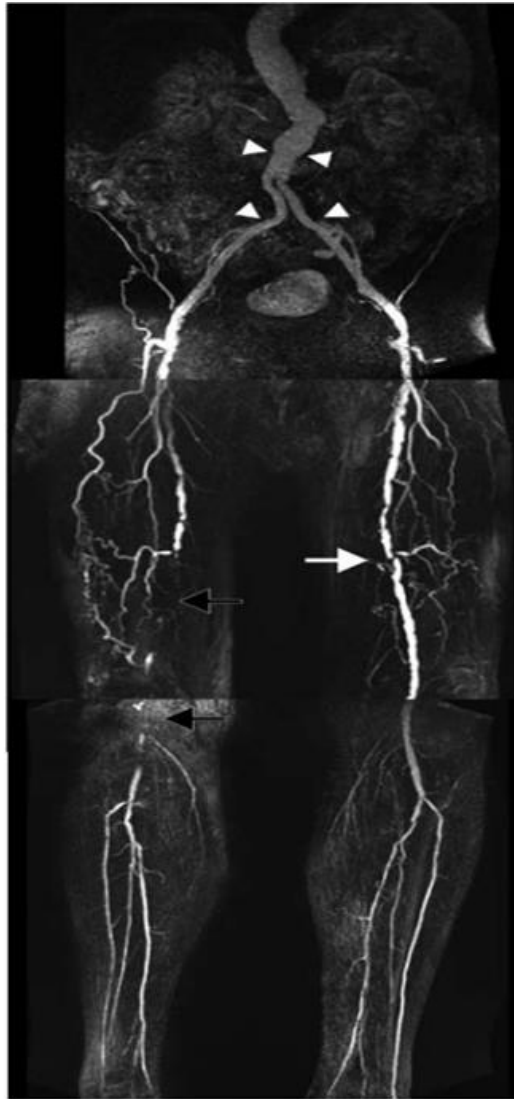
3.2 - Μαγνητική αγγειογραφία (Magnetic Resonance Angiography – MRA)[8,9,10]

Τα τελευταία χρόνια, η **μαγνητική τομογραφία** χρησιμοποιείται όλο και πιο συχνά, παρέχοντας υψηλής ευκρίνειας αγγειογραφικές εικόνες χωρίς ταυτόχρονα ο ασθενής να εκτίθεται σε ακτινοβολία.

Η μαγνητική τομογραφία μπορεί να πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας σκιαγραφικό μέσο αντίθεσης (**contrast-enhanced MRA**) ή όχι και χρησιμοποιώντας τις διαφορετικές ιδιότητες της ροής του αίματος σε σχέση με τους στατικούς περιβάλλοντες ιστούς [(TOF), MRA , ECG gated partial-Fourier fast spin echo (FSE) και steady - state free precession (SSFP)]. Επιπρόσθετα η phase-contrast MRA απεικονίζει την κατεύθυνση και την ταχύτητα ροής αίματος.

Στα μειονεκτήματα της μεθόδου περιλαμβάνονται:

- η κλειστοφοβία του ασθενούς
- artifacts από τυχόν παρουσία stent (η MRA δεν μπορεί να απεικονίσει βατότητα αγγείου εντός του stent)
- νεφροπάθεια εξαιτίας του σκιαγραφικού (νεφρογενής συστηματική ίνωση εξαιτίας γαδολινίου σε ασθενείς με μέτρια ή σοβαρή νεφρική δυσλειτουργία)
- αδυναμία διενέργειας σε ασθενείς οι οποίοι φέρουν συσκευή (βηματοδότης, CRT-Device κλπ.)
- το υψηλό κόστος



Contrast Enhanced MRA. Παρατηρείται η παρουσία αορτολαγόνιου διχλωτού μοσχεύματος (άνω άσπρα βέλη). Εκσεσημασμένη ΠΑΝ με παρουσία πολυάριθμων στενώσεων και πλούσιο παράπλευρο δίκτυο στην (ΑΡ) επιπολής μηριαία αρτηρία (κάτω άσπρο βέλος). Υφολική – ολική απόφραξη στην περιοχή της (ΔΕ) επιπολής μηριαίας και ιγνυακής αρτηρίας

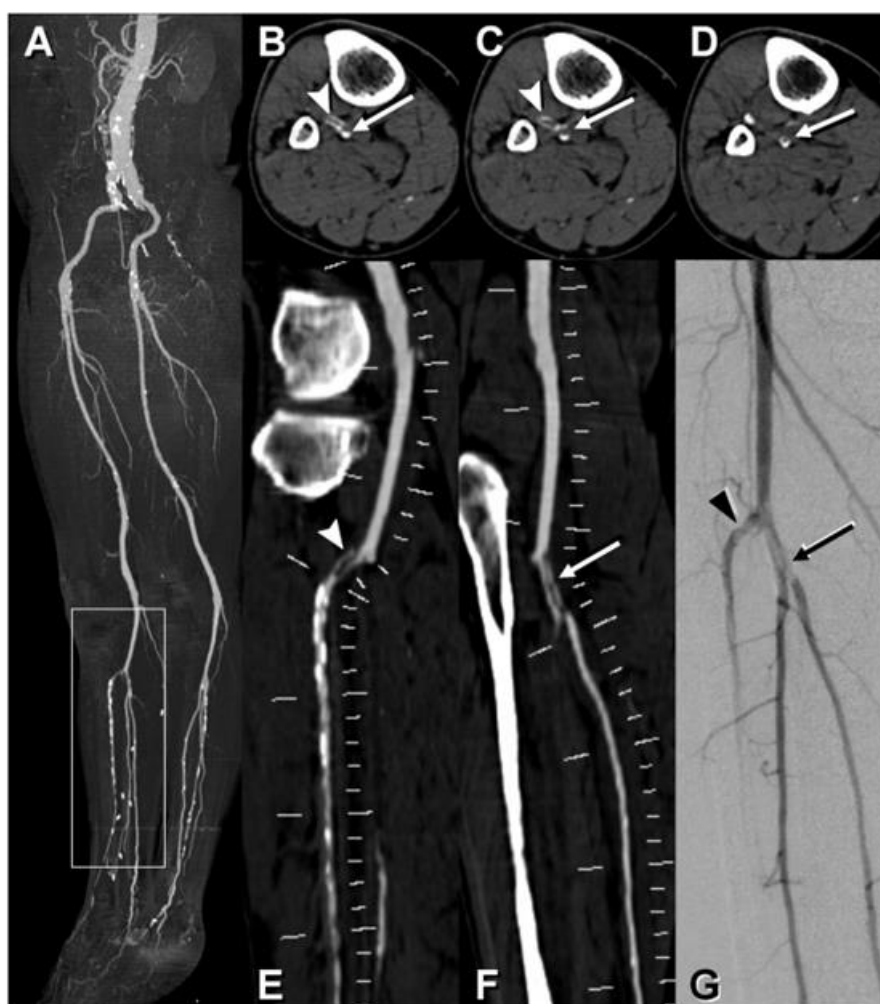
Εικόνα 3.3 [9]

3.3 - CT αγγειογραφία (CT angiography – CTA)[8,9,12]

Η **αξονική αγγειογραφία** χρησιμοποιείται ευρέως για την αξιολόγηση ανευρυσμάτων της κοιλιακής αορτής (spiral CT), αλλά μόλις τα τελευταία χρόνια έχει ξεκινήσει η χρήση της στη διερεύνηση της περιφερικής αγγειακής νόσου.

Παρά το γεγονός ότι η CTA αποφεύγει τις πιθανές επιπλοκές οι οποίες σχετίζονται με καθετηριασμό αρτηρίας, όπως συμβαίνει στην περίπτωση της αρτηριογραφίας, εντούτοις παραμένουν τα μειονεκτήματα:

- της έκθεσης του ασθενούς σε ιονίζουσα ακτινοβολία
- της ανάγκης ενδαγγειακής χορήγησης σχετικά μεγάλου όγκου σκιαγραφικού



CT Αγγειογραφία. Απεικονίζονται ελλείμματα πλήρωσης εμβολικής αιτιολογίας στην πρόσθια κνημιαία αρτηρία καθώς και στο κνημοπερονιαίο στέλεχος

Εικόνα 3.4 [12]

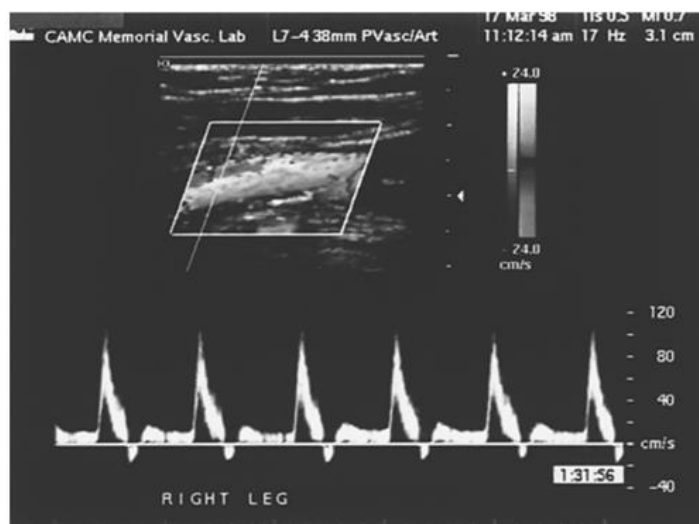
3.4 - Έγχρωμος Doppler υπέρηχος[8,11]

Ο έγχρωμος Doppler υπέρηχος επιτρέπει τον έλεγχο ροής του αίματος σε μία καθορισμένη περιοχή εντός του αυλού του αγγείου, διευκολύνοντας με αυτό τον τρόπο την ανεύρεση αρτηριακών στενώσεων.

Η στένωση βαθμονομείται με βάση το λόγο των ταχυτήτων του αίματος στην περιοχή της στένωσης προς τη γειτονική περιοχή ελεύθερη στένωσης (peak systolic velocity ratio – PSVR).

Σε αντίθεση με την MRA, την CTA και τη CA ο έγχρωμος Doppler υπέρηχος δεν παρέχει επακριβώς έναν χάρτη με την πορεία του αγγείου και τη θέση της στένωσης, Ωστόσο το διάγραμμα το οποίο δημιουργείται παίζει τον ίδιο ακριβώς ρόλο, ιδιαίτερα στο διαχωρισμό ασθενών που είναι υποψήφιοι για αγγειοπλαστική σε σχέση με εκείνους οι οποίοι απαιτούν χειρουργική αντιμετώπιση.

Ένα βασικό μειονέκτημα του υπερήχου το οποίο περιορίζει τη χρήση του, είναι η τεχνική δυσκολία στην αξιολόγηση της αορτολαγόνιας νόσου, αφενός εξαιτίας του βάθους στο οποίο πορεύονται τα αγγεία, αφετέρου εξαιτίας του αέρα στο παχύ έντερο που δυσχεραίνει την εξέταση. Στα πλεονεκτήματα από την άλλη περιλαμβάνεται το γεγονός ότι αποτελεί μη επεμβατική διεργασία, η απουσία ιονίζουσας ακτινοβολίας καθώς επίσης και όλες οι αντενδείξεις λόγω μαγνητικού πεδίου.



Σήμα Doppler (ΔΕ) κοινής μηριαίας αρτηρίας

Εικόνα 3.5 [11]

Imaging Modality	Strengths	Limitations
CTA	Rapid acquisition	Heavily calcified vessels
	High spatial resolution	
	In-stent restenosis visualization better than MRA	Iodinated contrast
MRA	Faster scan time than MRA	Ionizing radiation exposure
	Both gadolinium enhanced and noncontrast approaches available	In-stent restenosis limited by metal artifact depending on stent type
	Neither iodinated contrast nor ionizing radiation are used	Risk of NSF in patients with advanced renal disease who receive gadolinium
Duplex US	Easily accessible	Less accurate in aortoiliac region because of patient obesity or intestinal gas
	Inexpensive	
	No radiation	Limited sensitivity for multilevel stenosis
	No contrast	Heavily calcified vessels

CTA indicates computed tomography angiography; MRA, magnetic resonance angiography; US, ultrasonography; NSF, nephrogenic systemic fibrosis; and PAD, peripheral arterial disease.

Σύγκριση μεταξύ CTA, MRA και Duplex υπερήχου στη διάγνωση της Περιφερικής Αγγειακής Νόσου (ΠΑΝ)

Πίνακας 3.1 [9]

Κεφάλαιο 4 – Οξεία ισχαιμία κάτω άκρων

4.1 - Ορισμός[14]

Η αναθεωρημένη ομοφωνία (2007) TASC Inter-Society Consensus ορίζει την οξεία ισχαιμία κάτω άκρου (ΟΙΑ) ως οποιαδήποτε αιφνίδια ελάττωση της αιμάτωσης του άκρου η οποία δυνητικά είναι απειλητική για τη βιωσιμότητά του. Η συμπτωματολογία διαρκεί συνήθως λιγότερο από δύο εβδομάδες.

4.2 – Επιδημιολογία[15]

Σύμφωνα με επιδημιολογικές μελέτες η επίπτωση στον πληθυσμό είναι περίπου 1,4-1,5/10000. Οι περισσότεροι ασθενείς είναι μεγάλοι σε ηλικία με τη συχνότητα να είναι μεγαλύτερη στους άντρες σε σχέση με τις γυναίκες.

Country	Year	Surveyed population size	Population	Yearly incidence per 100,000 inhabitants
Sweden	1965–1983	1.5 million	All treated or amputated, >70 years old	125 (men) 150 (women)
USA	2000		All hospitalized	95
Sweden	1990–1994	2.0 million	All treated	60 (men) 77 (Women)
United Kingdom	1995	0.5 million	All diagnosed	14–16

Συχνότητα ΟΙΑ σε διάφορες χώρες ανά τον κόσμο

Πίνακας 4.1 [15]

4.3 – Αιτιολογία[17,24]

Τις αιτίες ΟΙΑ μπορούμε να τις ομαδοποιήσουμε σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- σε αυτές οι οποίες είναι **αποτέλεσμα εμβολής**
- σε αυτές οι οποίες είναι **αποτέλεσμα θρόμβωσης**

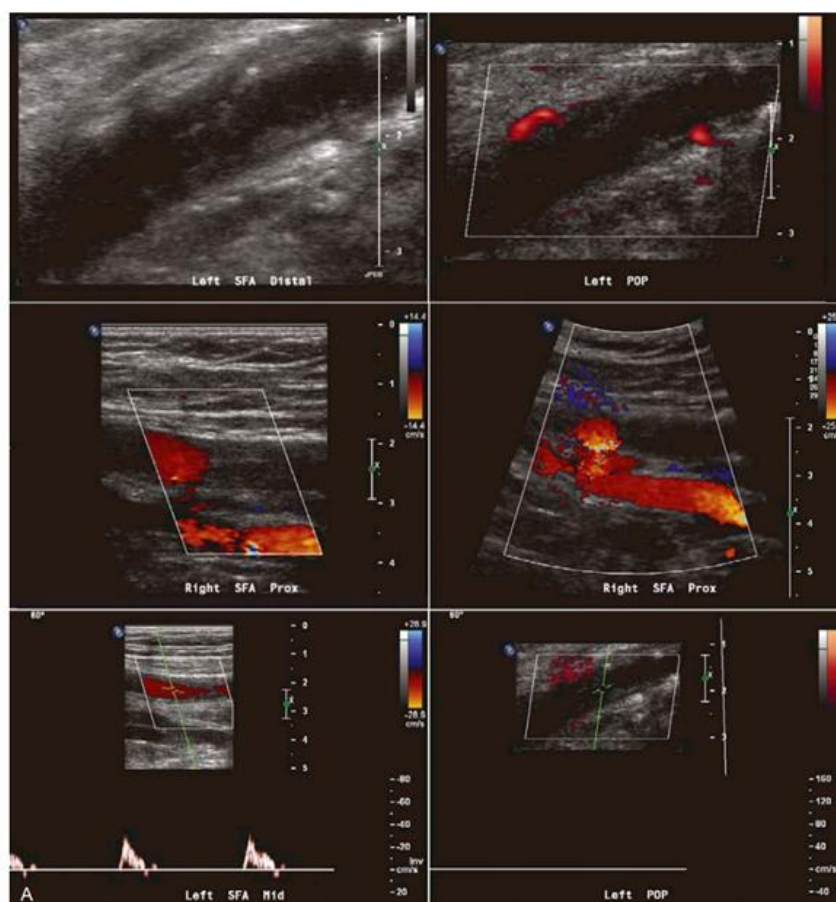
Ο διαχωρισμός ανάμεσα στις δύο αυτές καταστάσεις είναι σημαντικός για τον καθορισμό της πρόγνωσης αλλά και της θεραπείας.

Επίσης, ένα σημαντικό στοιχείο το οποίο δεν πρέπει να παραβλέπουμε είναι **αν η ΟΙΑ συμβαίνει σε έδαφος φυσιολογικού/παθολογικού αγγείου ή αν είναι αποτέλεσμα λιγότερο συχνών κλινικών καταστάσεων.**

4.3.1 - Εμβολή:

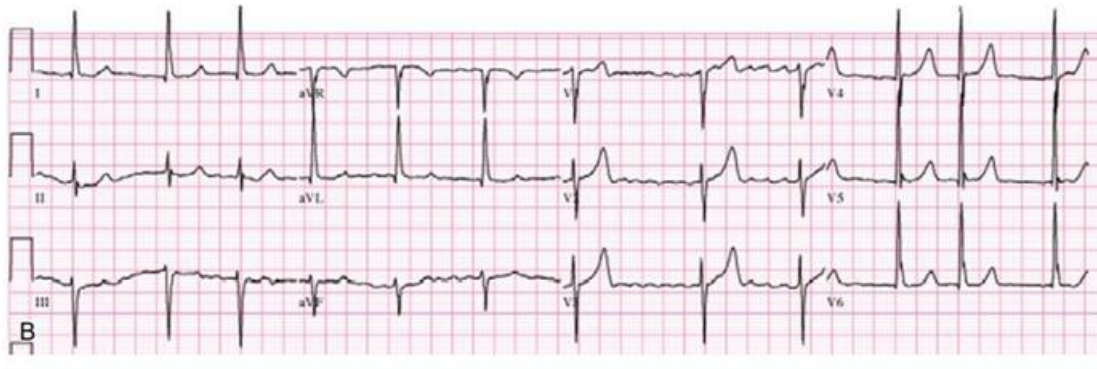
Η εμβολή χαρακτηρίζεται από την παρουσία μάζας («εμβόλου») το οποίο ταξιδεύει με την αιματική κυκλοφορία και ενσφηνώνεται σε ένα αγγείο.

Στις μέρες μας, τα έμβολα είναι κυρίως καρδιακής προέλευσης και συσχετίζονται με κολπική μαρμαρυγή ή δημιουργία θρόμβων μετά από ΟΕΜ. Σπάνια, το έμβολο μπορεί να προέρχεται από εκβλάστηση σε κάποια βαλβίδα της καρδιάς, απόρροια λοιμώδους ενδοκαρδίτιδας ή μυξώματος. Τα έμβολα μπορεί επίσης να προέρχονται από ανευρύσματα, επομένως η κοιλιακή και η ιγνυακή αρτηρία θα πρέπει να ελέγχονται ενδελεχώς. [16,17,18]



Εμβολή επιπολής μηριαίας αρτηρίας. (Πάνω ΑΡ) Υλικό εντός του άπω τμήματος της επιπολής μηριαίας αρτηρίας. (Πάνω ΔΕ) Απουσία σήματος με Power Doppler. (Μέσο ΑΡ) Απότομη διακοπή ροής στο εγγύς τμήμα της αρτηρίας. (Μέσο ΔΕ) Ξανά, απότομη διακοπή ροής στο εγγύς τμήμα με παρουσία ωστόσο ροής στην εν τω βάθει μηριαία αρτηρία. (Κάτω ΑΡ) Σήμα Doppler εγγύς της απόφραξης. (Κάτω ΔΕ) Απουσία ροής εντός του αυλού.

Εικόνα 4.1 [22]

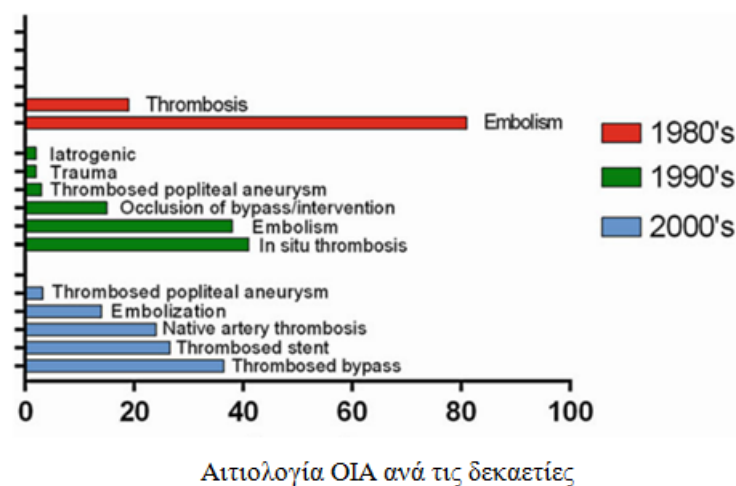


ΗΚΓ του ίδιου ασθενούς το οποίο ανέδειξε πρωτοκαταγραφείσα κολλική μαρμαρυγή ως αιτία των εμβόλων

Εικόνα 4.2 [22]

Εντόπιση εμβόλων[16]:

Τα έμβολα ενσφηνώνονται σε περιοχές όπου το αγγείο μειώνεται σε διάμετρο, όπως πχ συμβαίνει σε διχασμό. Συνηθέστερες θέσεις εντόπισης εμβόλων αποτελούν ο διχασμός της κοινής μηριαίας αρτηρίας και ο τριχασμός της ιγνυακής αρτηρίας.



Εικόνα 4.3 [18]

A. Εμβολή σε φυσιολογική αρτηρία[18]:

Η εμβολή σε μία φυσιολογική αρτηρία μπορεί να είναι αποτέλεσμα:

- καρδιακής
- αρτηριακής
- φλεβικής προέλευσης

Περίπου 80-90% όλων των εμβολικών επεισοδίων σχετίζεται με καρδιακή νόσο και προδιαθετικούς παράγοντες αυτής, όπως κολπική μαρμαρυγή, βαλβιδική νόσο, σοβαρή καρδιακή ανεπάρκεια, ανευρύσματα της αριστερής κοιλίας, OEM, θρόμβους οι οποίοι αποκολλώνται από εκβλαστήσεις κ.ά. Η έναρξη των εμβολικών επεισοδίων συνήθως συμβαίνει σε περιπτώσεις οξείας αλλαγής του ρυθμού και της συχνότητας, καταστάσεις οι οποίες μπορούν να συμβούν είτε αυθαίρετα είτε μετά από χορήγηση φαρμακευτικών ουσιών.[16,17,18]

Εμβολή αρτηριακής προέλευσης γενικά προέρχεται από αορτικά ή περιφερικά ανευρύσματα (μηριαία, ιγνυακά), μπορεί ωστόσο να είναι αποτέλεσμα εξέλκωσης ή ρήξης αθηρωματικής πλάκας, ιατρογενών χειρισμών ύστερα από επεμβατικές πράξεις καθώς και άλλων βλαβών στα τοιχώματα των αρτηριών (συμπίεση, τραύμα, φλεγμονή του τοιχώματος). [17]

Η «παράδοξη εμβολή» είναι μία σπάνια κατάσταση όπου έμβολο από το φλεβικό δίκτυο των κάτω άκρων μπορεί να εισέλθει στην αρτηριακή κυκλοφορία μέσω ελλείμματος στο μεσοκολπικό ή μεσοκοιλιακό διάφραγμα, προκαλώντας ισχαιμία σε οποιοδήποτε σημείο του αρτηριακού δέντρου ενσφηνωθεί.[17,24]

Άλλες πιθανές αιτίες εμβολής σε φυσιολογική αρτηρία περιλαμβάνουν τη λιπώδη εμβολή, εμβολή από νεοπλασματικά ή σηπτικά έμβολα και τέλος την εμβολή από αέρα (π.χ ταχεία αποσυμπίεση σε δύτες).[14]

B. Εμβολή σε παθολογική αρτηρία[16,18]:

Σε ορισμένες περιπτώσεις , η εμβολή μπορεί να συμβεί σε έδαφος παθολογικής αρτηρίας. Τέτοιου είδους περιπτώσεις είναι συχνές σε ηλικιωμένα άτομα με καρδιακής προέλευσης έμβολα (π.χ λόγω κολπικής μαρμαρυγής) και ασυμπτωματική μηροϊγνυακή αρτηριακή νόσο.

4.3.2 – Θρόμβωση[19]:

Η θρόμβωση γενικά συμβαίνει σε έδαφος **προϋπάρχουσας αγγειακής βλάβης**.

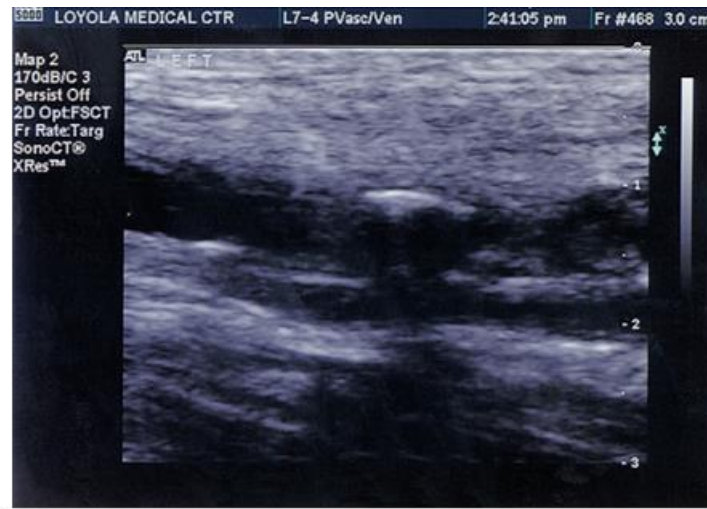
Είναι σημαντικό ο ιατρός να λάβει πληροφορίες για τυχόν παρουσία χολότητας ή άλγους ηρεμίας, να ψάξει για αλλαγές οι οποίες συνάδουν με χρόνια ισχαιμία μέλους π.χ ατροφία δέρματος, όπως επίσης και να εξετάσει το ετερόπλευρο άκρο για τυχόν απώλεια σφύξεων.

Grade	Category	Clinical Description
0	0	Asymptomatic
	1	Mild claudication
I	2	Moderate claudication
	3	Severe claudication
II	4	Ischemic rest pain
III	5	Minor tissue loss
	6	Major tissue loss

Adapted from Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, et al: Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: Revised version. J Vasc Surg 26:517–538, 1997.

Ταξινόμηση ΠΑΝ κατά Rutherford

Πίνακας 4.2 [23]



Οξεία θρόμβωση επιπολής μηριαίας αρτηρίας σε έδαφος αθηρωματικής πλάκας. Ο ασθενής παρουσιάστηκε στο τμήμα ΤΕΠ με χωλότητα στο πάσχον μέλος. Φαίνεται η επασβεστωμένη πλάκα με την ακουστική σκιά πάνω από το σημείο της θρόμβωσης. Δεν ανιχνεύθηκε σήμα Doppler. Η ιγνυακή αρτηρία γέμιζε μέσω κλάδων της εν τω βάθει μηριαίας αρτηρίας

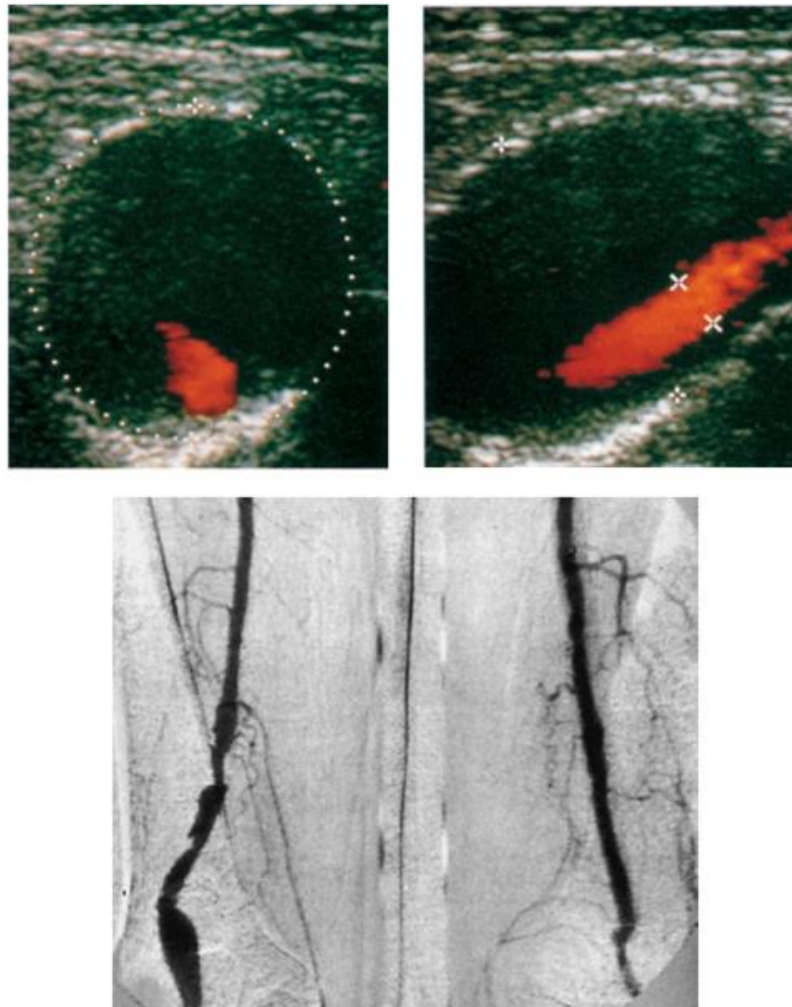
Εικόνα 4.4 [23]

A. Θρόμβωση σε έδαφος αθηρωματικής αρτηρίας[17,18,19]:

Χαρακτηριστικά από το ιστορικό αναφέρεται διαλείπουσα χωλότητα και καρδιαγγειακή νόσος ενώ η εικόνα γενικά συσχετίζεται με λιγότερο σοβαρή δυσλειτουργία του άκρου.

Η **θρόμβωση περιφερικού ανευρύσματος** αποτελεί τη δεύτερη συχνότερη αιτία ΟΙΑ σε έδαφος παθολογικής αρτηρίας.

Η θρόμβωση επίσης συσχετίζεται με αύξηση των περιφερικών αγγειακών αντιστάσεων ενώ τα έμβολα τα οποία ξεκολλούν από τον ανευρυσματικό σάκο μπορούν να εμβολίσουν περιφερικότερες μικρότερης διαμέτρου αρτηρίες (**blue-toe syndrome**).



Τεράστιο ανεύρυσμα ιγνυακής αρτηρίας σε εγκάρσια και επιμήκη τομή (πάνω). Αγγειογραφία στον ίδιο ασθενή (κάτω)

Εικόνες 4.5 & 4.6 [21]

B. Θρόμβωση σε έδαφος μη αθηρωματικής (παθολογικής ωστόσο) αρτηρίας[18]:

Αυτή η κατάσταση μπορεί να προκύψει σε ασθενείς με σύνδρομο Buerger, αρτηρίτιδας, κυστικής νόσου του έξω χιτώνα καθώς και μετακτινικής αρτηρίτιδας.

Η θρόμβωση στις ανωτέρω περιπτώσεις είναι αποτέλεσμα χρόνιας μείωσης της αιματικής ροής και η κλινική εμφάνιση είναι παρόμοια με την ΟΙΑ η οποία προκαλείται σε ασθενείς με αθηρωματικές πλάκες.

Γ. Θρόμβωση σε υγιή αρτηρία[18,24]:

Είναι λιγότερο συχνή και είναι συνήθως αποτέλεσμα:

- εξωτερικής συμπίεσης της αρτηρίας (πχ. σύνδρομο παγίδευσης ιγνυακής αρτηρίας)
- καταστάσεων υπερπηκτικότητας (αιμοσυμπήκνωση σε αφυδάτωση, θρομβοφιλία, σοβαρή υπόταση, αιμοσφαιρινοπάθειες κ.ά)
- συστηματικών διαταραχών της πήξης (συγγενείς ανωμαλίες όπως η έλλειψη πρωτεΐνης C, S, αντιθρομβίνης III, κακοήθεια)
- φαρμακευτικών ουσιών (πχ χημειοθεραπεία)
- Η επαγόμενη από την ηπαρίνη θρόμβωση είναι μία ακόμη αιτία ΟΙΑ σε έδαφος υγιούς αρτηρίας. Διαγιγνώσκεται από τη σημαντική μείωση του αριθμού των αιμοπεταλίων κατά τη διάρκεια της θεραπείας με ηπαρίνη με ταυτόχρονη παρουσία κλινικών εκδηλώσεων θρόμβωσης.

Δ. Θρόμβωση τραυματικής αιτιολογίας[18,24]:

Ο τραυματισμός μίας αρτηρίας μπορεί να προκαλέσει οξεία θρόμβωση, ρήξη ή εμβολή στο αγγειακό δέντρο περιφερικότερα.

Ένα διατιτραίνον τραύμα μπορεί να τραυματίσει άμεσα την αρτηρία, ενώ ένα αμβλύ τραύμα μπορεί να προκαλέσει έμμεσο τραυματισμό συμπεριλαμβανομένου σπασμού, ενδοτοιχωματικού αιματώματος ή διαχωρισμού στο επίπεδο του έσω χιτώνα της αρτηρίας με επακόλουθη θρόμβωση στο σημείο εκείνο ή ακόμη και δημιουργία αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας (fistula).

ΣΤ. Ισχαιμική θρομβοφλεβίτιδα (Phlegmasia Cerulea Dolens)[18,24]:

Ασυνήθης αιτία ΟΙΑ αποτελεί η παρουσία μαζικής εν τω βάθει φλεβικής θρόμβωσης η οποία προκαλεί σοβαρού βαθμού οίδημα των μαλακών μορίων σε τέτοιο βαθμό ώστε να παρεμποδίζεται η εισροή αρτηριακού αίματος στο άκρο.[24]

Συνήθως, η ισχαιμική θρομβοφλεβίτιδα συμβαίνει σε ασθενείς οι οποίοι πάσχουν από απειλητικές για τη ζωή παθήσεις (συνυπάρχουσα κακοήθεια σε περίπου 50% εξ αυτών).[18]

Συνοπτικά, οι συχνότερες αιτίες ΟΙΑ αναγράφονται στον πίνακα:

Θρόμβωση	Εμβολή	Σπάνιες περιπτώσεις
Αθηροσκλήρωση	Κολπική μαρμαρυγή	Διαχωρισμός
Ανεύρυσμα ιγνυακής αρτηρίας	Τοιχωματική θρόμβωση	Τραύμα (συμπεριλαμβανομένου και του ιατρογενούς)
Απόφραξη μοσχεύματος παράκαμψης/ bypass	Εκβλαστήσεις	Λανθασμένη φαρμακευτική αγωγή/χρήση ουσιών
Απόφραξη ενδαγγειακού stent	Εγγύς ανευρύσματα	Εξωτερική συμπίεση
Ιατρογενής διαχωρισμός	Αθηροσκληρωτική πλάκα	Παγίδευση ιγνυακής
Θρομβωτικές καταστάσεις		Κυστική νόσος έξω χιτώνα
		Ίνωση έσω χιτώνα λαγόνιας

Πίνακας 4.3 – Συχνότερες αιτίες ΟΙΑ [14]

4.3.3 - Καταστάσεις οι οποίες μιμούνται την εικόνα ΟΙΑ[19]:

- **Καταστάσεις χαμηλής καρδιακής παροχής** (υπογκαιμικό shock ή ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια και χαμηλό κλάσμα εξώθησης) **και συνυπάρχουσα ΠΑΝ**
- **Αγγειόσπασμος** ύστερα από χορήγηση φαρμακευτικών ουσιών
- **Εργοτισμός** (παρουσία φυσιολογικού σήματος Doppler ωστόσο ασθενές). Μπορεί να προσβάλει οποιαδήποτε αρτηρία του σώματος. Σπάνια μπορεί να δημιουργηθεί θρόμβωση και ακόμη πιο σπάνια εκδηλώνεται ως ΟΙΑ.
- **Οξεία συμπιεστική νευροπάθεια:** στένωση μεσοσπονδυλίου διαστήματος, οξεία κήλη δίσκου. Οι σφύξεις είναι ψηλαφητές. Χρώμα και θερμοκρασία του πάσχοντος μέλους είναι επίσης φυσιολογικά σε αντίθεση με ό,τι συμβαίνει στην ΟΙΑ.

4.4 - Διαφορική διάγνωση μεταξύ εμβολής και οξείας θρόμβωσης[15]:

Η αιτιολογία της απόφραξης έχει μεγάλη σημασία στον καθορισμό της θεραπείας.

Ο λόγος είναι το γεγονός πως τα έμβολα αποφράσσουν συχνά υγιείς αρτηρίες και προκαλούν πιο απειλητική για το μέλος ισχαιμία απαιτώντας άμεση επαναφορά της αιματικής κυκλοφορίας.

Η θρόμβωση από την άλλη, συμβαίνει σε άκρο με προϋπάρχουσα αθηρωματική νόσο και περιορισμό της αιματικής παροχής, στο οποίο ωστόσο έχει αναπτυχθεί ικανό παράπλευρο αρτηριακό δίκτυο.

Θα πρέπει πάντοτε να έχουμε στο μυαλό μας ότι τα έμβολα μπορούν να ενσφηνωθούν σε αθηρωματικές αρτηρίες, πράγμα το οποίο κάνει τη διαφορική διάγνωση της ΟΙΑ αλλά και την ενδεχόμενη εμβολεκτομή ακόμη πιο δύσκολη.

Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει τα τυπικά χαρακτηριστικά από το ιστορικό και την κλινική εξέταση του ασθενούς τα οποία υποδηλώνουν θρόμβωση ή εμβολή.

Θρόμβωση	Εμβολή
Ιστορικό χωλότητας	Δεν αναφέρονται συμπτώματα ανεπάρκειας του αρτηριακού δικτύου
Μη εμφανής πηγή εμβόλων	Εμφανής πηγή εμβόλων (Κολπική Μαρμαρυγή, Οξύ Έμφραγμα Μυοκαρδίου)
Μακρύ ιστορικό (ημέρες ή εβδομάδες)	Αιφνίδια έναρξη συμπτωμάτων (ώρες ή ημέρες)
Όχι σοβαρή ισχαιμία άκρου συνήθως	Σοβαρή ισχαιμία άκρου
Απώλεια σφύξεων στο ετερόπλευρο μέλος	Φυσιολογικές σφύξεις στο ετερόπλευρο μέλος
Ευρήματα χρόνιας ισχαιμίας	Απουσία ευρημάτων χρόνιας ισχαιμίας
Συνυπάρχουσα καρδιακή νόσος (μπορεί ή όχι να είναι παρούσα)	Συνυπάρχουσα καρδιακή νόσος συχνή (ιδίως Κολπική Μαρμαρυγή)

Πίνακας 4.4 – Ευρήματα από ιστορικό και κλινική εξέταση μεταξύ θρόμβωσης και εμβολής[15]

4.5 - Κλινική εικόνα ΟΙΑ:

Η σοβαρότητα της ισχαιμίας κατά την φάση της εκδήλωσής της, είναι ο σημαντικότερος προγνωστικός παράγοντας για τη βιωσιμότητα του άκρου[14].

Η άμεση αποκατάσταση της αιματικής ροής οδηγεί σε σωτηρία του πάσχοντος μέλους, ενώ ενδεχόμενη καθυστέρηση αυξάνει σημαντικά το ποσοστό ακρωτηριασμού ακόμη και θανάτου του ίδιου του ασθενούς [18].

Όταν η απόφραξη εντοπίζεται σε μια μεγάλη κεντρική αρτηρία, απουσία παράπλευρων δικτύων, η κλινική εικόνα συνοψίζεται στην τυπική συμπτωματολογία:

- Πόνος
- Ωχρότητα
- Παράλυση
- Παισθησία
- Απουσία σφύξεων

5 Ps: pain, pallor, paralysis, paresthesia, pulselessness

Σε κάποιες περιπτώσεις ένα έκτο χαρακτηριστικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει τη θερμοκρασία του άκρου (6th P: poikilothermia). [15,18,23,24]

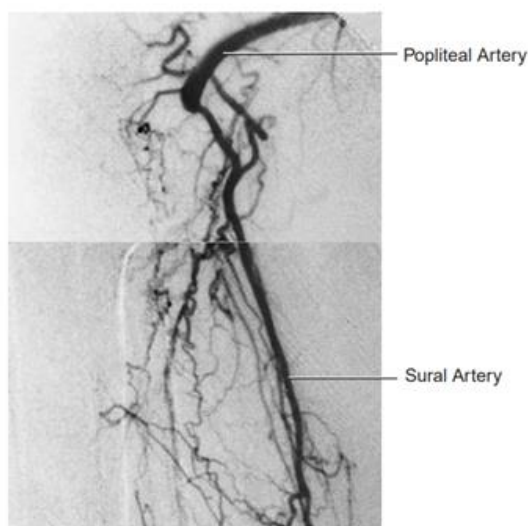


Τα 6 "P" της ΟΙΑ

Εικόνα 4.7 [25]

Pain (Πόνος)[18]:

Είναι συνήθως έντονος και προοδευτικά επιδεινούμενος. Ο πόνος της ΟΙΑ εντοπίζεται στο επίπεδο του πάσχοντος μυός, ο οποίος μπορεί να είναι σκληρός στην ψηλάφηση ή να έχει παθητική κάμψη των δακτύλων ή του πέλματος. Όταν η ισχαιμία παραταθεί για αρκετές ώρες δύναται να εμφανιστούν κινητικές διατ/χές στο μέλος, καθιστώντας τη διάγνωση περίπλοκη.



Αγγειογραφική εικόνα απόφραξης ιγνυακής αρτηρίας

Εικόνα 4.8 [5]

Pallor (Ωχρότητα)[18]:

Οξεία αρτηριακή απόφραξη συσχετίζεται με έντονο σπασμό στο άπω τμήμα του αρτηριακού δέντρου, και αρχικά το άκρο παρουσιάζεται ωχρό. Μέσα στις επόμενες ώρες, ο σπασμός μειώνεται και το δέρμα γεμίζει με αποξυγονωμένο αίμα με αποτέλεσμα το άκρο να παίρνει χρώμα ανοικτό μπλε ή μωβ, με σαφές δικτυωτό πρότυπο και έντονο αποχρωματισμό στην πίεση. Όσο η ισχαιμία επιμένει, το στάσιμο αίμα πήζει σιγά σιγά με τη χροιά του δέρματος να γίνεται σταδιακά πιο σκούρα και να μην αποχρωματίζεται με την πίεση. Τέλος, μεγάλα τμήματα του άκρου αποκτούν σταθερή χρώση, προχωρούν στη δημιουργία φουσκάλων οι οποίες στη συνέχεια σκάζουν.



Κλινικά ευρήματα ΟΙΑ. Κατά την επισκόπηση σε πρώιμα στάδια το άκρο είναι ωχρό(a), στη συνέχεια ο σπασμός υποχωρεί, το δέρμα γεμίζει με αποξυγονωμένο αίμα οδηγώντας σε στίγματα τα οποία παίρνουν μια κυανή χροιά στην πίεση(b)

Εικόνα 4.9 [18]

Paralysis (Παράλυση)[18]:

Οι κινητικές νευρικές ίνες είναι περισσότερο ανθεκτικές στην ισχαιμία. Ωστόσο, όταν η ισχαιμία επιμένει για ώρες, η απώλεια της κίνησης στο πάσχον μέλος συμβαίνει λόγω βλάβης των κινητικών νευρικών ιών πρωτίστως και δευτερευόντως λόγω ισχαιμικής βλάβης κατευθείαν στο μυϊκό ιστό.

Paresthesia (Παραίσησια)[18]:

Οι νευρικές απολήξεις είναι γενικά πολύ ευαίσθητες στην ισχαιμία και υφίστανται ταχύτατα βλάβη όταν παρεμποδίζεται η προσφορά αίματος σε αυτές. Οι ίνες οι οποίες είναι υπεύθυνες για αίσθηση της αφής είναι οι πιο ευαίσθητες, ενώ οι ίνες για την αίσθηση του πόνου είναι λιγότερο ευαίσθητες στην ισχαιμία. Αυτό εξηγεί γιατί η παραίσησια είναι τόσο συχνή σε ασθενείς με ΟΙΑ και συνυπάρχουν αιμωδίες και νυγμώδη άλγη σε περισσότερους από τους μισούς ασθενείς

Pulselessness (Απουσία σφύξεων)[18]:

Παρουσία σφύξεων υποδηλώνει επαρκή αιμάτωση στο σημείο με την ισχαιμία να εντοπίζεται περιφερικότερα. Ο σφυροβραχιόνιος δείκτης αποτελεί σημαντικό εργαλείο για να αποκαλύψει τη σοβαρότητα της ΟΙΑ και να καθορίσει την πρόγνωση.

Poikilothermia (Ποικιλοθερμία)[18]:

Ορίζεται ως η αδυναμία ρύθμισης της θερμοκρασίας στο πάσχον μέλος. Κατά την ψηλάφηση, το δέρμα είναι κρύο ενώ η ταχύτητα πτώσης της θερμοκρασίας στο πάσχον μέλος αποτελεί σημαντική παράμετρο εκτίμησης της απόφραξης.

Όλα τα ευρήματα κατά τη φυσική εξέταση του πάσχοντος μέλους θα πρέπει να αντιπαραβάλλονται σε σχέση με το υγιές άκρο.

Δύο ειδικές κλινικές εκδηλώσεις ΟΙΑ αποτελούν:

- το **BLUE-TOE syndrome**
- η **Ισχαιμική θρομβοφλεβίτιδα (Phlegmasia Cerulea Dolens)**

Το πρώτο προκαλείται από μικροέμβολα τα οποία προέρχονται από πλάκες ή θρόμβους που εντοπίζονται στην αορτή, λαγόνια, μηριαία ή ιγνυακή αρτηρία. Οδηγεί σε απόφραξη των μικρών αγγείων των δακτύλων. Οι βλάβες είναι μικρές σε μέγεθος, πολλαπλές επώδυνες και κυανωτικές[18].



Blue-toe syndrome

Εικόνα 4.10 [26]

Η ισχαιμική θρομβοφλεβίτιδα, όπως αναφέρθηκε πιο πάνω στο κείμενο, συμβαίνει στα πλαίσια μαζικής εν τω βάθει φλεβοθρόμβωσης η οποία προκαλεί οίδημα των μαλακών μορίων τόσο έντονο ώστε παρεμποδίζεται η εισροή αρτηριακού αίματος στο μέλος.[18]






Phlegmasia Cerulea Dolens

Εικόνα 4.11 [27]

4.6 - Χρονική εξέλιξη ΟΙΑ[14]:

Το άκρο κατά τις πρώτες ώρες τις ισχαιμίας είναι ωχρό με κενές φλέβες. Εντός 6-12 ωρών επέρχεται αγγειοδιαστολή λόγω υποξίας των λείων μυών. Αποτέλεσμα αυτού είναι τα τριχοειδή να γεμίζουν με αποξυγονωμένο αίμα το οποίο είναι στάσιμο, με το πάσχον μέλος να αποκτά μία στικτή εμφάνιση με κυανές κηλίδες που αποχρωματίζεται κατά την πίεση. Σε αυτό το κρίσιμο σημείο, εάν η αρτηριακή παροχή δεν αποκατασταθεί, οι αρτηρίες περιφερικότερα της απόφραξης γεμίζουν με πολλαπλούς θρόμβους ενώ τα τριχοειδή αγγεία υφίστανται ρήξη με το άκρο να παίρνει μόνιμη κυανή χρώση. Η ισχαιμία σε αυτό το στάδιο είναι μη αναστρέψιμη.

Η ανωτέρω κλινική εξέλιξη παρουσιάζεται σε οξεία αρτηριακή απόφραξη απουσία παράπλευρης κυκλοφορίας, συνηθέστερα στα πλαίσια εμβολής.

0–6 hours	6–12 hours	over 12 hours
		
Painful, marble white foot Neurosensory deficit	Mottled appearance due to capillary pooling Blanches on digital pressure	Fixed staining: mottled areas coalesce and no longer blanch to pressure Anterior compartment red and tender
Reversible	Partly reversible	Irreversible

Χρονική εξέλιξη ΟΙΑ

Εικόνα 4.12 [14]

Σε ασθενείς με ΠΑΝ, υπάρχει συνήθως πλούσιο παράπλευρο αρτηριακό δίκτυο και η κλινική εικόνα οξείας απόφραξης είναι πιο ήπια. Κατ' επέκταση το άκρο ισχαιμεί σε μικρότερο βαθμό.

Θρόμβωση αρτηρίας σε έδαφος προϋπάρχουσας αθηρωματικής πλάκας (οξεία επί χρονίας ισχαιμίας) παρουσιάζει μία σταδιακή επιδείνωση. Οι ασθενείς παραπονούνται για αιφνίδια αλλαγή συμπτωμάτων τα οποία εξελίσσονται μέσα σε λίγες ημέρες και περιλαμβάνουν ερυθρή χροιά του δέρματος του πάσχοντος μέλους δίκην «αυγής-δειλινού» με συνοδό αργή τριχοειδική επαναπλήρωση. Εάν συνυπάρχει διαλείπουσα χολότητα ή απουσία σφύξεων ετερόπλευρα τίθεται η διάγνωση in situ θρόμβωσης ενώ η ανεύρεση κατά την ψηλάφηση μάζας στον ιγνυακό βόθρο υποδηλώνει θρόμβωση ιγνυακού ανευρύσματος. Σε περιπτώσεις νεαρών σε ηλικία ασθενών (<50 ετών), η απουσία τυπικού ιστορικού και πρόσφατης ενδοαυλικής επέμβασης ενισχύει τη διάγνωση μη αθηρωματικής αιτιολογίας οξείας ισχαιμίας του άκρου.



Ασθενής με ΟΙΑ (ΔΕ) κάτω άκρου. Έντονη ωχρότητα (ΔΕ) άκρου ποδός. Απουσία σήματος Doppler(a). Υπεραμία μετά από εμβολεκτομή (b)

Εικόνα 4.13 [18]

4.7 – Σταδιοποίηση ΟΙΑ[20]:

Η σοβαρότητα της ΟΙΑ κατηγοριοποιείται ανάλογα με την κλινική εμφάνιση και την πρόγνωση. Η κατηγοριοποίηση αυτή καθοδηγεί τις αποφάσεις σχετικά με περαιτέρω εξετάσεις και ανάγκη επαναιμάτωσης.

Stage	Description and Prognosis	Findings		Doppler Signal	
		Sensory Loss	Muscle Weakness	Arterial	Venous
I	Limb viable, not immediately threatened	None	None	Audible	Audible
II	Limb threatened				
IIa	Marginally threatened, salvageable if promptly treated	Minimal (toes) or none	None	Often inaudible	Audible
IIb	Immediately threatened, salvageable with immediate revascularization	More than toes, associated with pain at rest	Mild or moderate	Usually inaudible	Audible
III	Limb irreversibly damaged, major tissue loss or permanent nerve damage inevitable	Profound, anesthetic	Profound, paralysis (rigor)	Inaudible	Inaudible

Σταδιοποίηση ΟΙΑ

Πίνακας 4.5 [20]

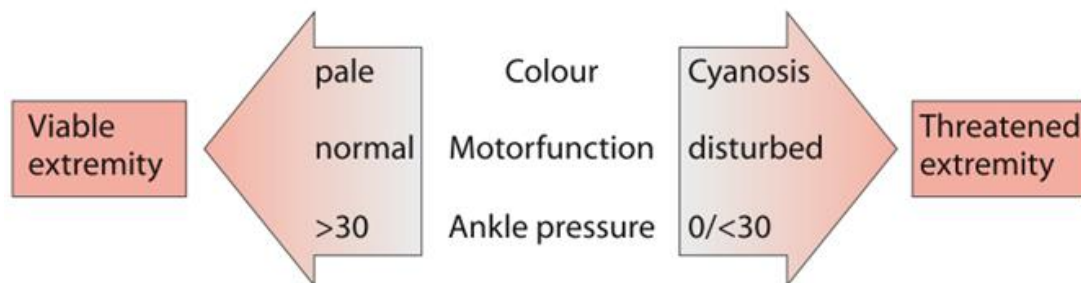
Κεφάλαιο 5 - Πρώτες ενέργειες στην ΟΙΑ

Αμέσως μόλις τεθεί η διάγνωση της ΟΙΑ σε κάποιον ασθενή, εφόσον η χορήγηση ηπαρίνης δεν αντενδείκνυται και η χορήγηση θρομβολυτικού δεν συστήνεται, μία ενδοφλέβια δόση μη κλασματοποιημένης ηπαρίνης (50-100 U/kg) χορηγείται άμεσα προκειμένου να προληφθεί η επέκταση του θρόμβου τόσο στο εγγύς όσο και στο άπω σημείο της απόφραξης. **Αυτό δίνει το χρόνο στον επαγγελματία υγείας να δομήσει το πλάνο αντιμετώπισης.**

Όταν παρατηρείται ΟΙΑ σταδίου III με σοβαρή έκπτωση της κινητικής λειτουργίας του μέλους, ακαμπτότητα και κυάνωση του δέρματος, η ισχαιμία θεωρείται μη αναστρέψιμη και απαιτείται ακρωτηριασμός του πάσχοντος μέλους (δε θα πρέπει να λησμονούμε και τον κίνδυνο σοβαρής βλάβης εξαιτίας επαναιμάτωσης του μέλους - reperfusion/ischemia injury).

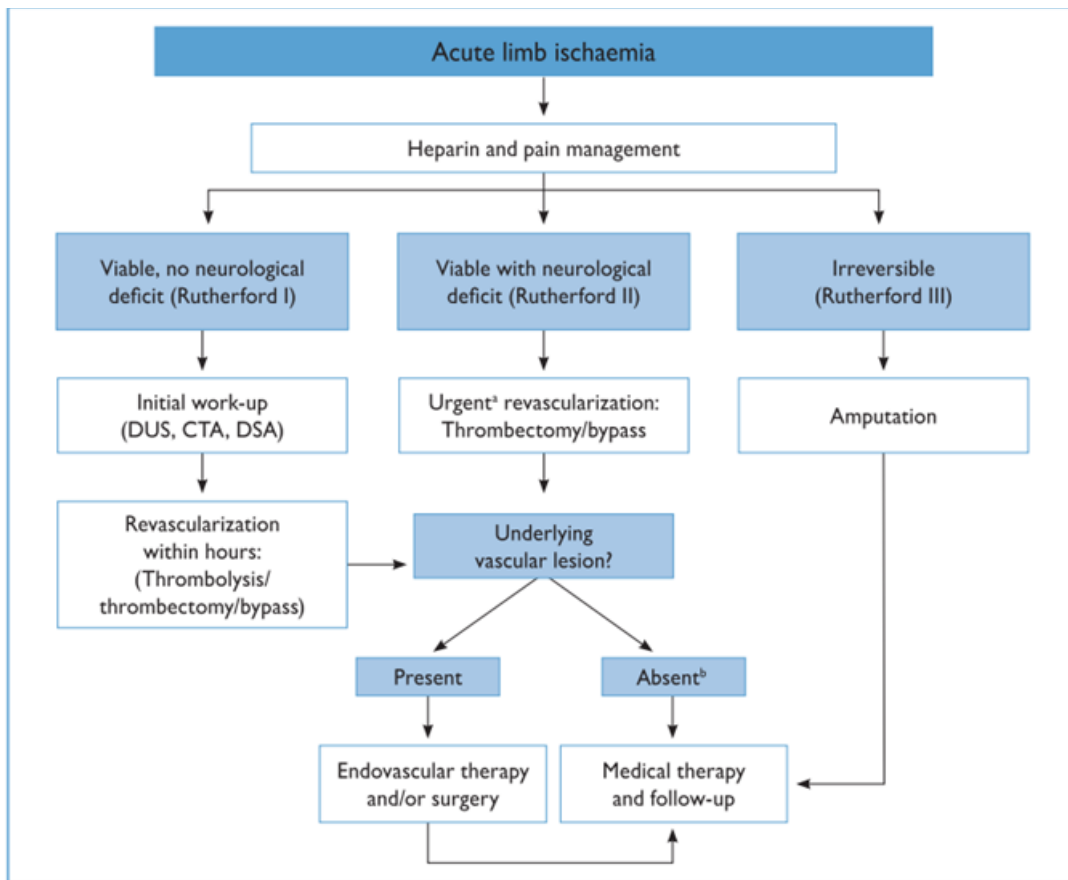
Οι μέθοδοι θεραπείας για την ΟΙΑ περιλαμβάνουν:

- **χειρουργική αντιμετώπιση** → θρομβεκτομή, χειρουργείο παράκαμψης της βλάβης (bypass surgery)
- **ενδαγγειακή αντιμετώπιση** → θρομβόλυση καθοδηγούμενη με καθετήρα (catheter – directed thrombolysis (CDT), διαδερμική εισρόφιση του θρόμβου και τοποθέτηση stent
- **υβριδική θεραπεία** → συνδυάζει χαρακτηριστικά των δύο παραπάνω μεθόδων.[28]



Απλοποιημένος (βοηθητικός) αλγόριθμος για την αντιμετώπιση της ΟΙΑ

Εικόνα 5.1[15]



CTA = computed tomography angiography; DSA = digital subtraction ultrasound; DUS = duplex ultrasound.

¹Imaging should not delay revascularization.

³Specific etiological work-up is necessary (cardiac, aorta).

Αντιμετώπιση ΟΙΑ

Εικόνα 5.2[29]

Κεφάλαιο 6 – Υπερηχογραφική διερεύνηση οξείας ισχαιμίας κάτω άκρων

6.1 - Εξέταση των αρτηριών των κάτω μελών[30]:

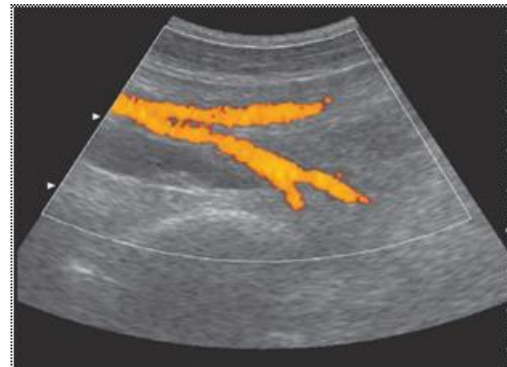
Η εξέταση των αρτηριών των κάτω μελών πραγματοποιείται με τον ασθενή σε ύπτια θέση με το εξεταζόμενο μέλος σε έξω στροφή. Ο εξεταστής ξεκινά να λαμβάνει εικόνες του αρτηριακού δέντρου από την κοιλιακή αορτή, συνεχίζει στις λαγόνιες αρτηρίες φτάνοντας μέχρι τις κνημιαίες αρτηρίες άμφω.

Οι κεφαλές των υπερήχων που χρησιμοποιούνται είναι Convex ή Phased-array, συνήθως 2-5MHz για την κοιλιακή αορτή και τις λαγόνιες αρτηρίες ενώ κεφαλές 5-10MHz, χρησιμοποιούνται για τις περιφερικές αρτηρίες. Οι τομές οι οποίες λαμβάνονται είναι επιμήκεις και εγκάρσιες ενώ ιδιαίτερη σημασία δίνεται στις κυματομορφές Doppler με ιδιαίτερη έμφαση στα σημεία που αναδεικνύεται βλάβη.



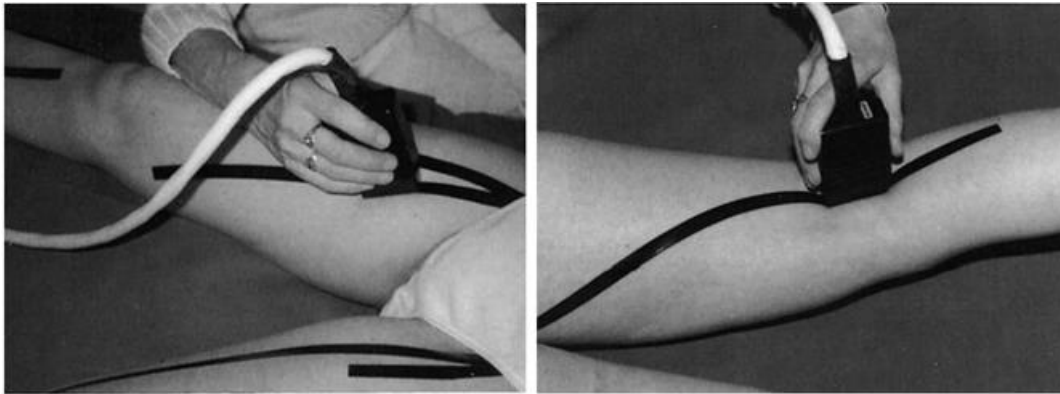
Υπερηχογραφική εξέταση κοιλιακής αορτής, κοινής και διχασμού λαγόνιας αρτηρίας

Εικόνα 6.1 [21]



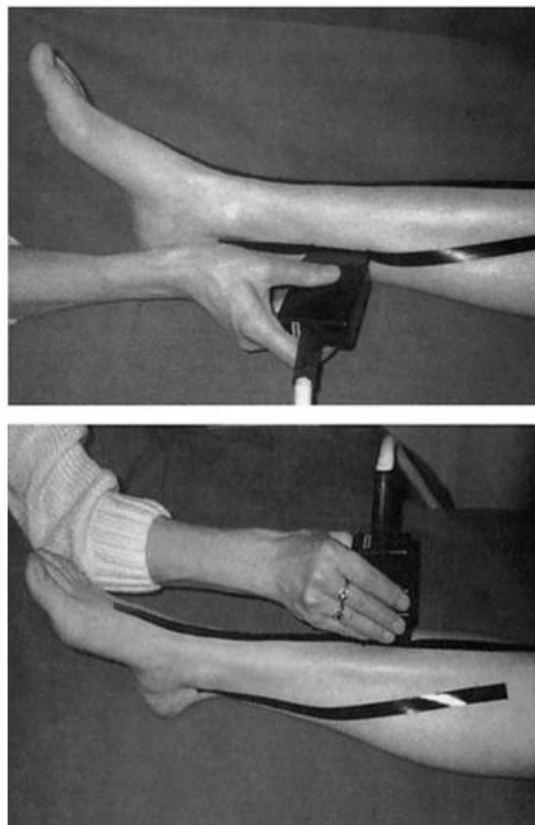
Υπερηχογραφική εικόνα διχασμού αορτής και κοινής λαγόνιας αρτηρίας (συνέχεια από Εικόνα 5.1)

Εικόνα 6.2 [21]



Υπερηχογραφική εξέταση μηριαίας και γνυακής αρτηρίας

Εικόνες 6.3 & 6.4 [21]



Υπερηχογραφική εξέταση πρόσθιας και οπίσθιας κνημιαίας αρτηρίας

Εικόνες 6.5 & 6.6[21]

6.2 - Φυσιολογικά ευρήματα[11,30]:

B-Mode:

Στη 2-διαστάσεων απεικόνιση (B-mode), μια περιφερική αρτηρία φυσιολογικά απεικονίζεται με υποηχογενή αυλό, περιβαλλόμενη από παράλληλα τοιχώματα, τα οποία από μέσα προς τα έξω είναι:

- ο έσω χιτώνας (**tunica intima**)
- ο μέσος χιτώνας (**tunica media**)
- ο έξω χιτώνας (**tunica adventitia**)

Υπέρηχος Doppler:

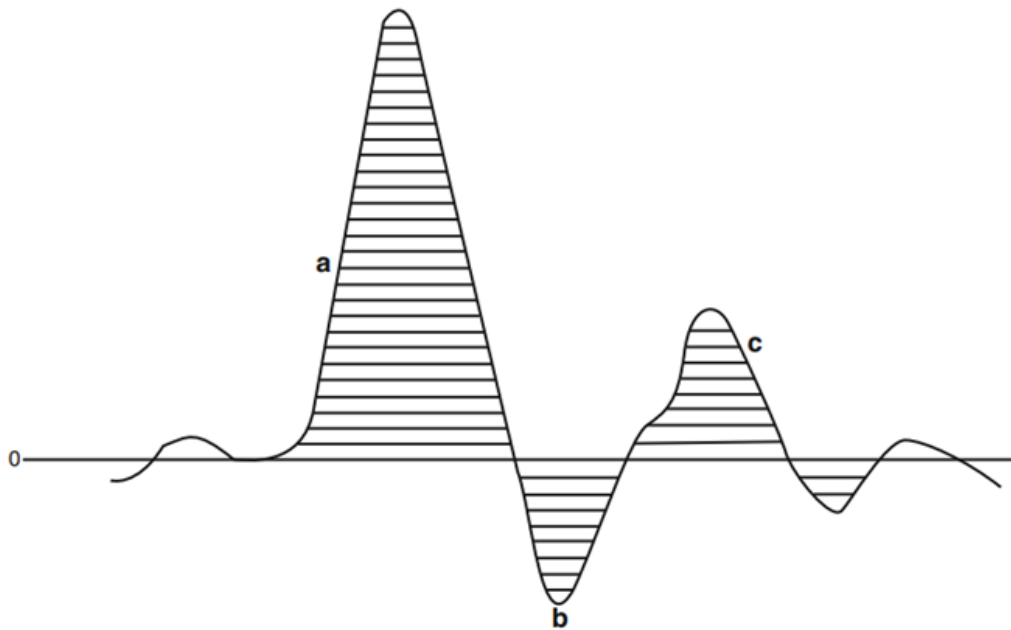
Η κυματομορφή μιας φυσιολογικής περιφερικής αρτηρίας είναι **τριφασική**, υποδηλωτικό των υψηλών περιφερικών αντιστάσεων του αρτηριακού δικτύου.

Το πρώτο σκέλος της κυματομορφής αντιστοιχεί στην εξώθηση του αίματος κατά τη συστολή των κοιλιών.

Στο δεύτερο σκέλος παρατηρείται μικρή αναστροφή της ροής λόγω πτώσης της πίεσης της αριστερής κοιλίας, πριν το κλείσιμο της αορτικής βαλβίδας.

Στην τρίτη φάση (διαστολική φάση) της κυματομορφής παρατηρείται εκ νέου θετική ροή, μικρή ωστόσο σε ύψος, η οποία αντιστοιχεί στη θετική προς τα πρόσω ροή που δημιουργείται από την ελαστικότητα του αρτηριακού τοιχώματος.

Κατά τη διενέργεια υπερηχογραφικής απεικόνισης των κάτω άκρων με Doppler, ο χρωματικός χάρτης ρυθμίζεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε η ροή προς την περιφέρεια να εμφανίζεται με κόκκινο χρώμα ενώ η ροή αίματος προς την καρδιά με μπλε. Συνεπώς, σύμφωνα με τα παραπάνω, σε κάθε καρδιακό κύκλο παρατηρείται παλμική ροή στις αρτηρίες, αρχικά κόκκινου χρώματος (συστολική φάση), στη συνέχεια έχουμε τη φάση μηδενισμού της ταχύτητας (απουσία χρώματος) ενώ η διαστολική φάση σημειώνεται με μπλε χρώμα.



Τριφασική κυματομορφή περιφερικής αρτηρίας: a-Συστολική φάση, b - Πρωτοδιαστολική φάση, c-Τελοδιαστολική φάση

Εικόνα 6.7 [11]



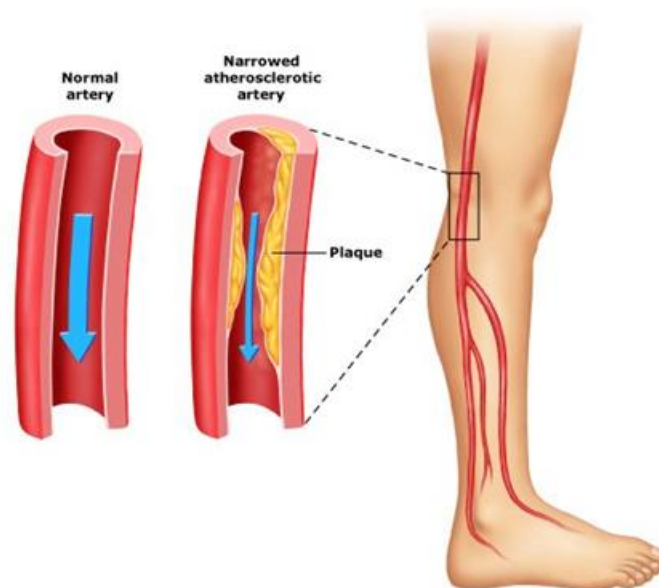
Τριφασική κυματομορφή κοινής μηριαίας αρτηρίας

Εικόνα 6.8 [18]

6.3 - Αθηρωματική νόσος των κάτω μελών[31]:

Η αρτηριοσκλήρυνση είναι η συχνότερη αιτία της περιφερικής αρτηριοπάθειας. Κατ' εξοχήν προσβάλλονται οι αρτηρίες των κάτω και λιγότερο συχνά των άνω άκρων. Ο αυλός των αρτηριών προοδευτικά μειώνεται από εξελισσόμενες αθηρωματικές πλάκες, με ή χωρίς επακόλουθη θρόμβωση, προκαλώντας ισχαιμία των κάτω άκρων.

Στις περισσότερες επιδημιολογικές μελέτες για τον υπολογισμό του επιπολασμού της νόσου, η διάγνωση της περιφερικής αρτηριοπάθειας γίνεται με βάση τον προσδιορισμό του σφυροβραχιόνιου δείκτη. Βάσει του δείκτη αυτού, υπολογίζεται ότι ο επιπολασμός της νόσου κυμαίνεται από περίπου 5 έως 20%. Η νόσος είναι κατά 27% περισσότερο συχνή στους άνδρες από ότι στις γυναίκες ενώ δεν πρέπει να λησμονούμε το γεγονός πως η περιφερική αρτηριοπάθεια συνυπάρχει με στεφανιαία νόσο σε ποσοστό >60%.



Αθηρωματική νόσος κάτω μελών

Εικόνα 6.9 [35]

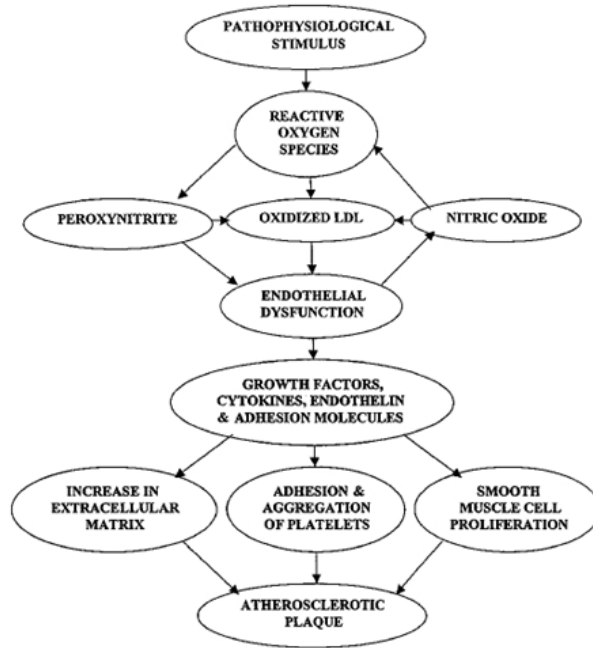
ABI	PAOD category
0.92–1.4	Normal
0.75–0.91	Mild
0.50–0.74	Moderate
0.35–0.49	Severe
< 0.35	Ischemic

Σφυροβραχιόνιος δείκτης σε σχέση με τη βαρύτητα της ΠΑΝ
(ABI: Σφυροβραχιόνιος δείκτης, PAOD: Περιφερική Αγγειακή Νόσος)

Εικόνα 6.10 [23]

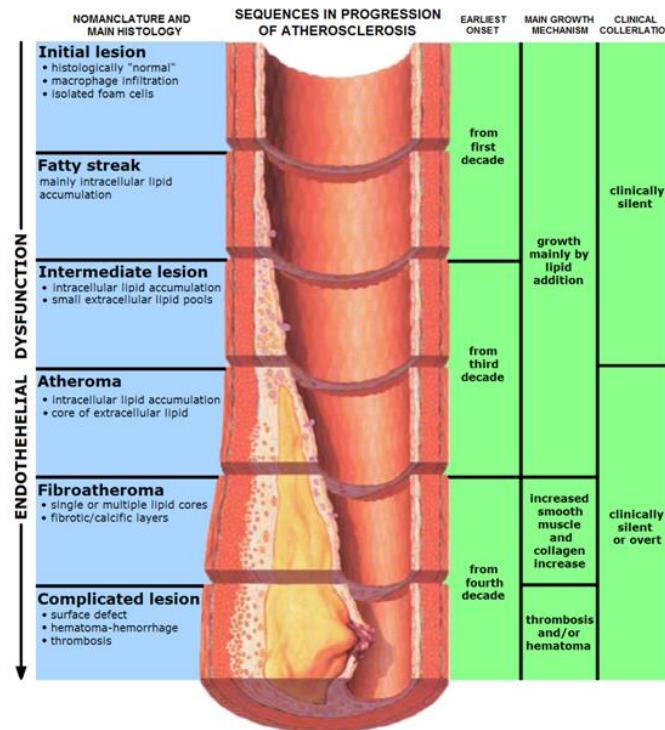
6.3.1 - Παθοφυσιολογία της νόσου[32]:

Η αθηρωμάτωση λαμβάνει χώρα στον έσω χιτώνα των αρτηριών. Σημαντικό ρόλο στη δημιουργία αθηρωματικής πλάκας παίζει η λειτουργία του ενδοθηλίου. Σε περιπτώσεις όπου υπάρχει δυσλειτουργία του ενδοθηλίου (τραυματισμός, μειωμένο shear stress κ.ά) μόρια LDL χοληστερόλης που κυκλοφορούν στο αίμα επιδρούν με το ενδοθήλιο και ξεκινούν άμεσα ή έμμεσα τη διαδικασία της αθηρογένεσης. Μόνο η οξειδωμένη μορφή της LDL χοληστερόλης είναι βλαπτική για το ενδοθήλιο. Η οξειδωμένη LDL συσσωρεύεται στα υπενδοθηλιακά μακροφάγα οδηγώντας σε κυτταρική δυσλειτουργία, απόπτωση και νέκρωση των κυττάρων του ενδοθηλίου. Αυτά τα υπενδοθηλιακά μακροφάγα μετατρέπονται στη συνέχεια σε αφρώδη κύτταρα σχηματίζοντας στο υπενδοθήλιο λιπώδεις ραβδώσεις (subintimal fatty streaks). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την απελευθέρωση προφλεγμονωδών και προθρομβωτικών παραγόντων οι οποίοι επιδεινώνουν τη βλάβη του ενδοθηλίου. Η οξειδωμένη LDL μπορεί να προκαλέσει επίσης ενδοθηλιακή βλάβη μέσω άμεσης επαφής με την επιφάνεια των κυττάρων. Η βλάβη οδηγεί στη συνάθροιση αιμοπεταλίων στην περιοχή και πολλαπλασιασμό των λείων μυϊκών ινών, πράγμα το οποίο οδηγεί στην έναρξη σχηματισμού της πλάκας.



Σχηματικά οι αλλαγές που οδηγούν στην έναρξη σχηματισμού της αθηρωματικής πλάκας στο ενδοθήλιο των αρτηριών

Εικόνα 6.11 [33]

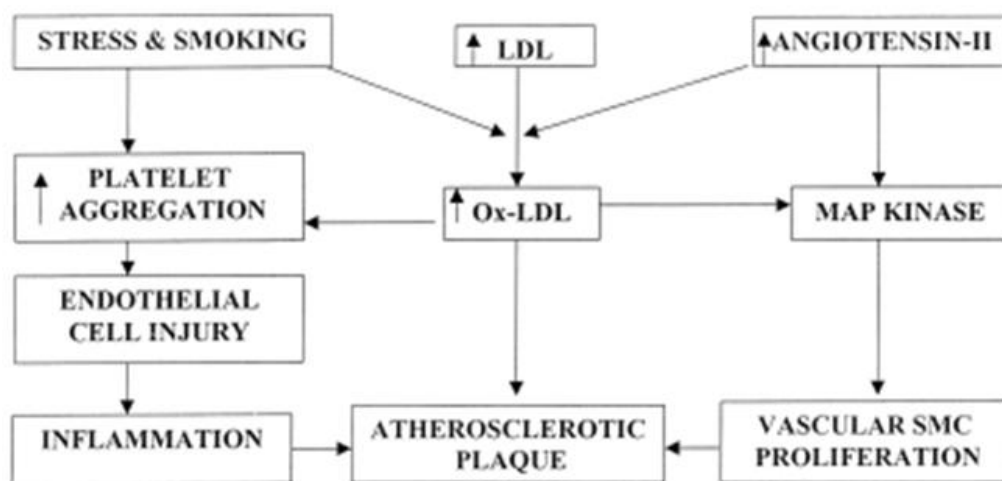


Εξέλιξη αθηρωματικής νόσου αρτηριών

Εικόνα 6.12 [36]

6.3.2 - Προδιαθεσικοί παράγοντες αθηροσκλήρωσης[33]:

Διατ/χές λιπιδίων, σακχαρώδης διαβήτης, ομοκυστειναιμία, κάπνισμα και αρτηριακή υπέρταση είναι μερικοί από του παράγοντες κινδύνου για αθηροσκλήρωση. Κανένας ωστόσο δεν μπορεί από μόνος του να προκαλέσει ενδοθηλιακή βλάβη, καθώς χρειάζεται συνδυασμός εξ' αυτών τις περισσότερες φορές.



Προδιαθεσικοί παράγοντες αθηροσκλήρωσης

Εικόνα 6.13 [33]

6.3.3 - Παθολογικές αρτηρίες[6,11,21,30]:

Παρουσία στένωσης σε μια περιφερική αρτηρία έχει σαν αποτέλεσμα:

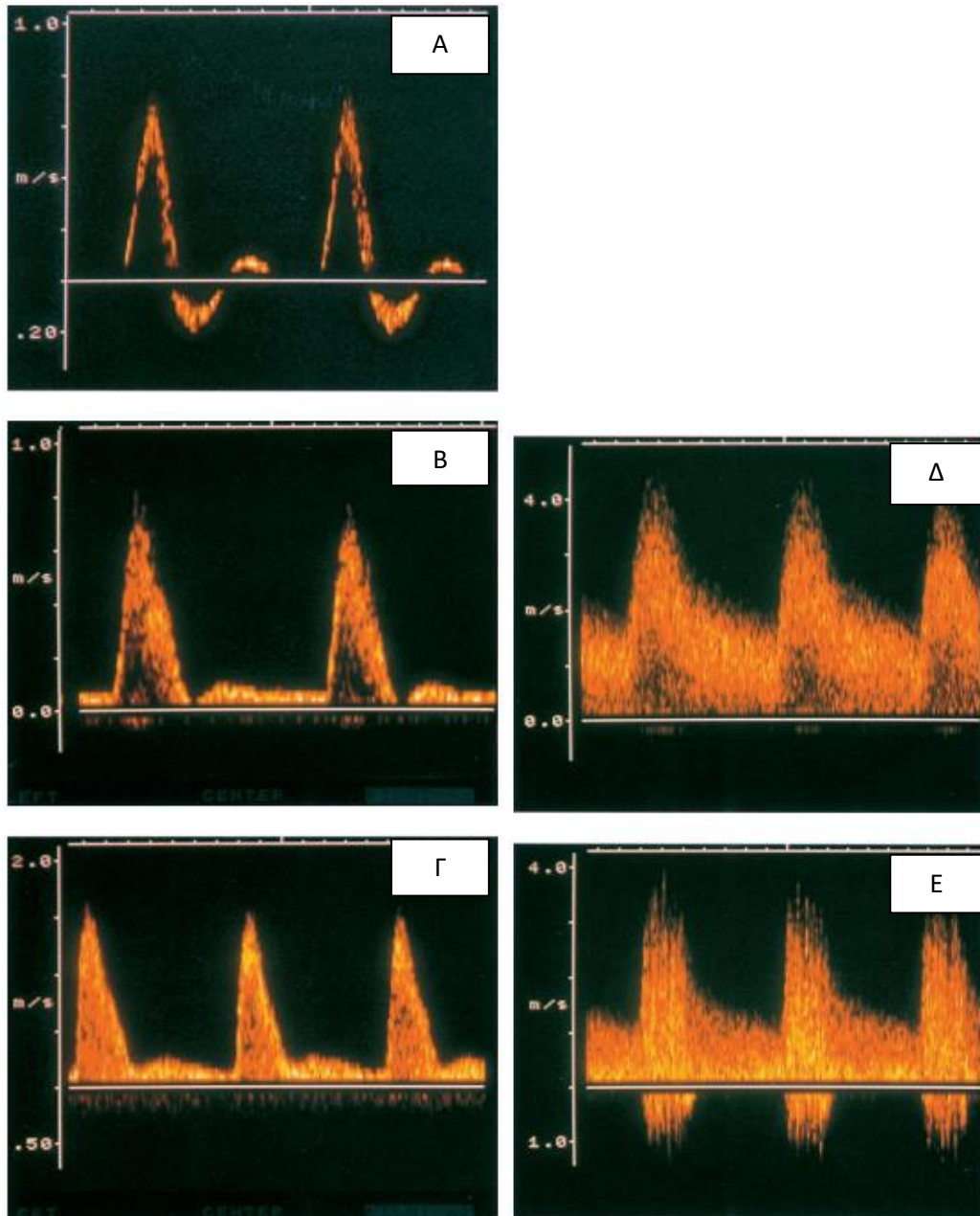
1. την **αύξηση της ταχύτητας ροής του αίματος** στο σημείο της στένωσης
2. **πτώση της ταχύτητας** περιφερικότερα
3. **παρουσία διάχυσης του φασματικού παραθύρου** της κυματομορφής
4. **διατ/χή της ροής δίκην μωσαϊκού χρωμάτων**, λόγω τυρβώδους ροής και αύξηση της ταχύτητας ροής, στην περιοχή της στένωσης στον έλεγχο με έγχρωμο Doppler.

Αναλυτικά:

- i. **Διεύρυνση της κυματομορφής** → Ήπια διατ/χή της ροής
- ii. **Φασματική διάχυση** → Μέτρια διατ/χή της ροής
- iii. **Ασαφοποίηση των παρυφών του φάσματος με ταυτόχρονη παρουσία ορθόδρομης και ανάδρομης ροής** → Σοβαρή διατ/χή της ροής

Σημαντικό επίσης να τονίσουμε ότι σε υψηλού βαθμού στενώσεις:

- παρουσιάζεται έντονα το φαινόμενο aliasing (ψευδούς κορεσμού)
- παρατηρείται θετική διαστολική ροή καθ' όλη τη διάρκεια του καρδιακού κύκλου.

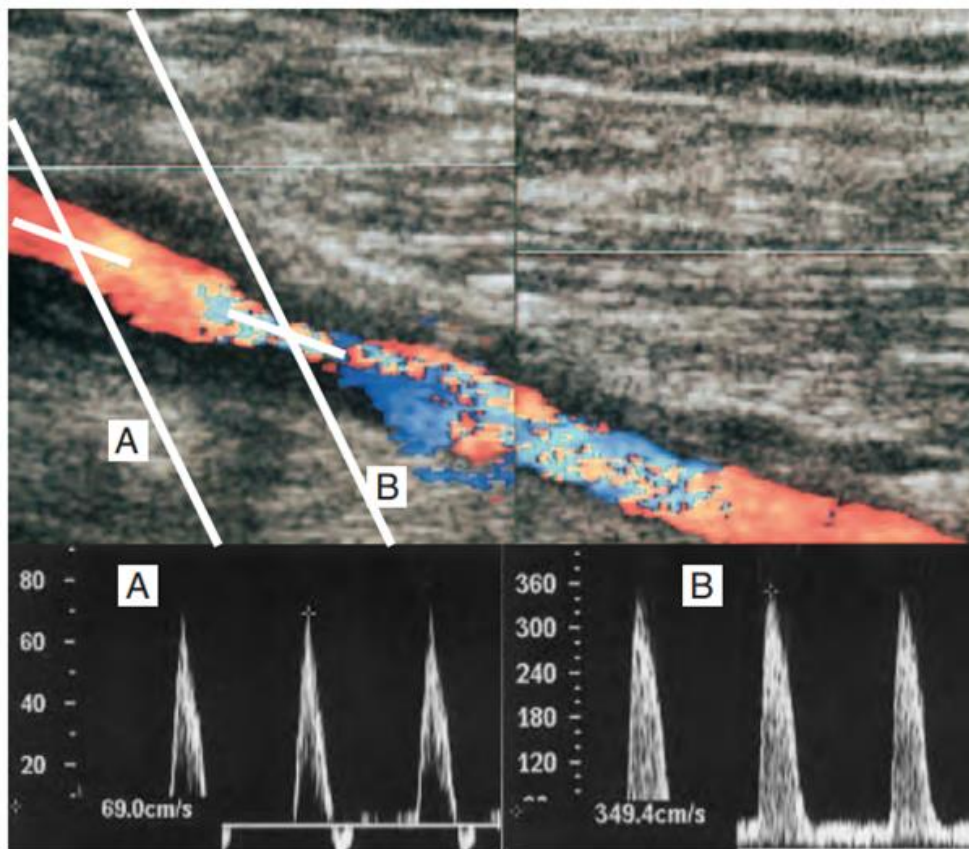


Ποιοτική απεικόνιση στενώσεων σε αρτηρίες των κάτω άκρων όσο αυξάνεται ο βαθμός στένωσης

Εικόνα 6.14 [21]

Η χρησιμοποίηση του έγχρωμου Doppler παρέχει ποιοτικές μόνο πληροφορίες για τη ροή του αίματος και το βαθμό της στένωσης (ιδίως σε πολύ μικρού βαθμού στενώσεις) ενώ δεν μας δίνει ποσοτικές πληροφορίες για το βαθμό της στένωσης. Αυτές τις πληροφορίες τις συλλέγουμε χρησιμοποιώντας τις κυματομορφές Doppler εφιστώντας την προσοχή μας σε τρεις παραμέτρους:

1. τη φάση του καρδιακού κύκλου
2. την παρουσία ή όχι φασματικής διάχυσης της κυματομορφής
3. το λόγο των ταχυτήτων στην περιοχή της στένωσης προς την ταχύτητα περιφερικότερα.



Μία στένωση στο αρτηριακό δίκτυο αξιολογείται με βάση τα ευρήματα τη φασματικής κυματομορφής Doppler.

A: Μέτρηση μέγιστης συστολικής ταχύτητας εγγύτερα της στένωσης B: Μέτρηση μέγιστης συστολικής ταχύτητας κατά μήκος της στένωσης. Ο λόγος ταχυτήτων προκύπτει διαιρώντας την ταχύτητα A προς την ταχύτητα B. Στη συγκεκριμένη περίπτωση υπολογίστηκε πάνω από 5 ενδεικτικό σοβαρής στένωσης.

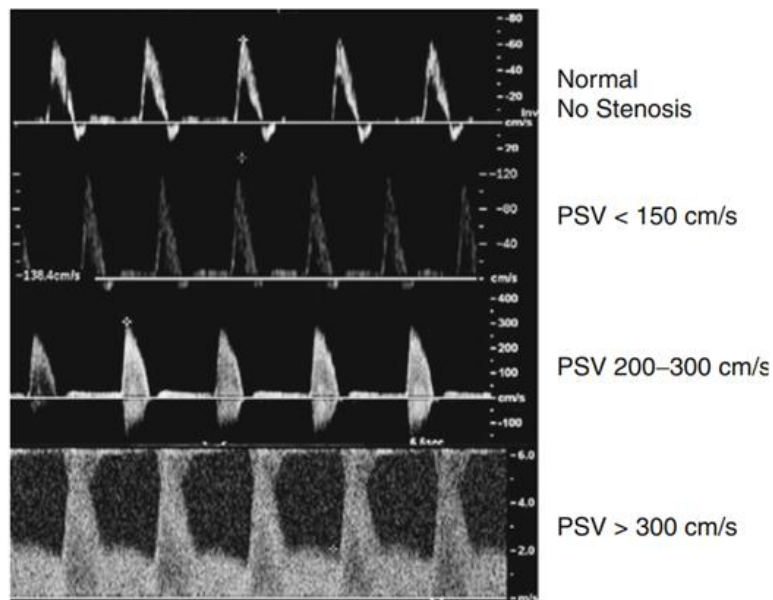
Εικόνα 6.15 [6]

Σύμφωνα με τα παραπάνω:

- **Στένωση 1-19%:**
 - ✓ 3φασική κυματομορφή
 - ✓ Παρουσία φασματικής διάχυσης
 - ✓ Λόγος ταχυτήτων <2:1

- **Στένωση 20-49%:**
 - ✓ 2φασική κυματομορφή
 - ✓ Παρουσία φασματικής διάχυσης
 - ✓ Λόγος ταχυτήτων <2:1

- **Στένωση 50-99%:**
 - ✓ 1φασική κυματομορφή
 - ✓ Παρουσία φασματικής διάχυσης
 - ✓ Λόγος ταχυτήτων >2:1
 - Λόγος ταχυτήτων >4:1 υποδηλώνει στένωση >75%
 - Λόγος ταχυτήτων >7:1 υποδηλώνει στένωση >90%



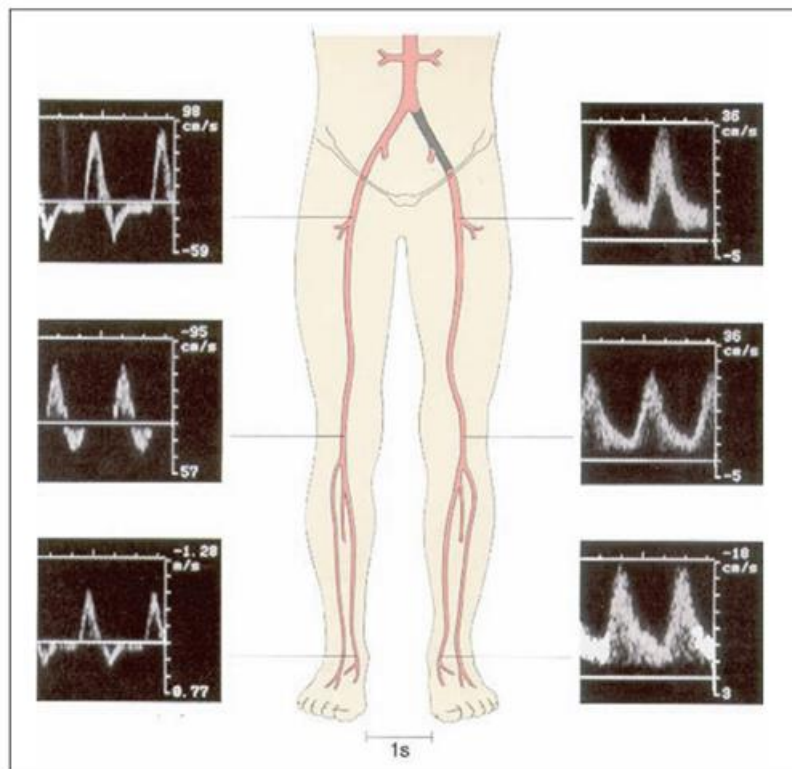
Από πάνω προς τα κάτω: Στένωση έως 19%. Στένωση 20-49%. Στένωση 50-75%. Στένωση >75%

(PSV στο σημείο της στένωσης)

Εικόνα 6.16 [11]

Στοιχεία τα οποία πρέπει να λάβουμε υπόψιν μας κατά τη διάρκεια της εξέτασης[30]:

- Σωστή γωνία Doppler (θ° Doppler $<60^\circ$).
- Παρουσία ή απουσία παράπλευρου αρτηριακού δικτύου μπορεί να οδηγήσει σε υπερ- ή υποεκτίμηση του βαθμού της στένωσης.
- Κατά τη διερεύνηση της στένωσης μιας αρτηρίας, ο ηχοβολέας των υπερήχων θα πρέπει να κινείται κατά μήκος του αγγείου ώστε να επιτύχουμε την υψηλότερη ταχύτητα ροής, η οποία είναι και αυτή που πρέπει να κρατήσουμε.
- Περιφερικότερα μιας σοβαρής στένωσης παρατηρείται:
 - ✓ Πτώση τη μέγιστης συστολικής ταχύτητας
 - ✓ Αποστρογγυλοποίηση της κορυφής του φάσματος
 - ✓ Αύξηση διάρκειας διαστολικής ροής λόγω μείωσης περιφερικών αντιστάσεων



Doppler κυματομορφή σε διάφορα σημεία μέτρησης μεταξύ, σε περίπτωση απόφραξης (AP) κοινής λαγόνιας αρτηρίας

Εικόνα 6.17 [21]

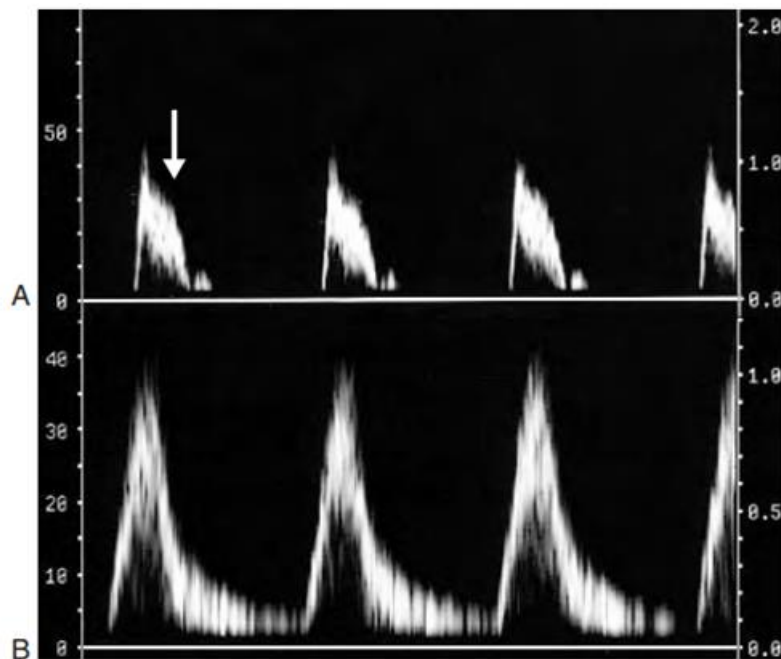
6.4 - Απόφραξη περιφερικής αρτηρίας[30]:

Σε περίπτωση απόφραξης περιφερικής αρτηρίας, ο αυλός απεικονίζεται ανηχοϊκός και ασυμπιέστος με υλικό εντός αυτού (B-mode).

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι οι σωστές ρυθμίσεις του GAIN (αύξηση) και του PRF (μείωση).

6.4.1 - Χρόνια απόφραξη[6,30]:

Σε περίπτωση χρόνιας απόφραξης, έχει δημιουργηθεί συνήθως ικανό παράπλευρο αρτηριακό δίκτυο με αποτέλεσμα οι κυματομορφές που λαμβάνονται κεντρικότερα της απόφραξης να είναι παρόμοιες με αυτές της στένωσης.



Η μορφολογία της κυματομορφής μπορεί να δώσει χρήσιμες πληροφορίες για την κατάσταση του αγγειακού δικτύου εγγύς όσο και άπω. A: Κυματομορφή από την επιτολής μηριαία αρτηρία πριν ακριβώς από τη απόφραξη του αγγείου. Παρατηρείται η υψηλή αντίσταση, μικρού ύψους κυματομορφή. B: Κυματομορφή από την κοινή μηριαία αρτηρία με αυξημένη συστολική ταχύτητα και απουσία σφυγμικότητας ενδεικτικό σοβαρής αγγειακής νόσου άπω του σημείου

Εικόνα 6.18 [6]

6.4.2 - Οξεία απόφραξη[30]:

Το παράπλευρο δίκτυο συνήθως απουσιάζει. Η κυματομορφή χαρακτηρίζεται από ταχεία άνοδο και κάθοδο με ταυτόχρονη παρουσία οξύαιχμης κορυφή. Η διαστολική φάση απουσιάζει σχεδόν πάντα και όταν παρατηρείται παρουσιάζεται ως μικρή αναστροφή ροής ενδεικτική της ανάκλασης του αίματος στο σημείο της απόφραξης.

6.5 - Έμμεσα υπερηχογραφικά κριτήρια μεταξύ εμβολής και οξείας θρόμβωσης:

6.5.1 – Εμβολή[6,34]:

Η αρτηριακή εμβολή με συνοδό ισχαιμία των κάτω άκρων είναι στην πλειονότητα των περιπτώσεων (80-90%) καρδιακής προέλευσης, με το εναπομείναν ποσοστό να αφορά κυρίως περιπτώσεις εμβόλων που αποκολλώνται από μερικώς θρομβωμένα ανευρύσματα και αθηρωματικές πλάκες.



Οξεία απόφραξη πρόσθιας κνημιαίας αρτηρίας λόγω εμβολής σε ασθενή με κοιλιακή μαρμαρυγή, χωρίς ΠΑΝ. Απουσία χρώματος στο εξεταζόμενο τμήμα του αγγείου. Το αρτηριακό τοίχωμα είναι ομαλό χωρίς ανώμαλη παρυφή ή επασβεστώσεις.

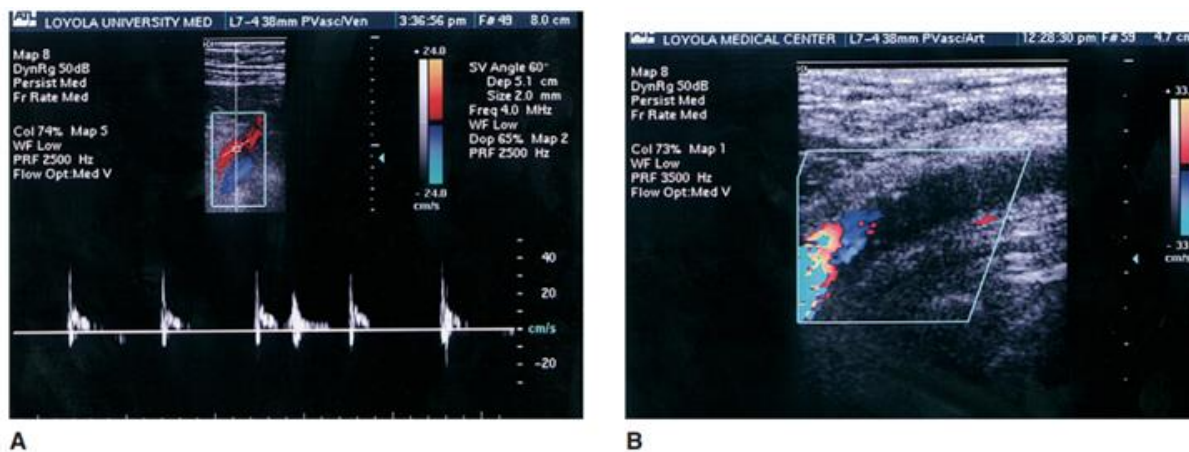
Εικόνα 6.19 [23]

Ένα έμβολο συνήθως αποφράσσει το διχασμό ενός αγγείου όπως είναι ο διχασμός της κοινής μηριαίας αρτηρίας ή ο διχασμός του άπω τμήματος της ιγνυακής αρτηρίας. Το έμβολο το οποίο ενσφηνώνεται σε αυτή την περιοχή αποτελεί πρόσφορο υπόστρωμα για επέκτασή του θρόμβου όχι μόνο περιφερικότερα αλλά και κεντρικότερα. Δεν θα πρέπει να λησμονούμε επίσης την απόφραξη που συμβαίνει στο διχασμό της κοινής λαγόνιας αρτηρίας σε έσω και έξω, από έμβολο το οποίο κατέρχεται από την κοιλιακή αορτή. Το έμβολο σε αυτή την περίπτωση αναφέρεται ως «δίκην σέλας» (saddle embolus). Το σώμα έχει πολύ λίγο χρόνο να δημιουργήσει παράπλευρο δίκτυο γύρω από την περιοχή της εμβολής με αποτέλεσμα το άκρο να καθίσταται ίσχαιμο.

Η θέση αλλά και το μήκος της περιοχής που εμβολίζεται αναγνωρίζονται από την παρουσία ή την απουσία σήματος στην έγχρωμη Doppler απεικόνιση. Στις λιγότερες συχνές περιπτώσεις της υφολικής απόφραξης του αγγείου, η υπολειπόμενη ροή θα αναγνωριστεί κατά μήκος του θρομβοεμβολικού περιεχομένου κοντά στο τοίχωμα. Η απόφραξη ενός αγγείου λόγω εμβολής υποδηλώνεται από την παρουσία σχετικά υποηχοϊκού και ομοιογενούς περιεχομένου στον αγγειακό αυλό, καλή σκιαγράφιση του τοιχώματος του αγγείου, διατήρηση του περιγράμματός του και απουσία αθηροσκληρωτικών πλακών.

Το άπω τμήμα της απόφραξης αναγνωρίζεται μειώνοντας το PRF και αυξάνοντας το GAIN στο μηχάνημα των υπερήχων ώστε να αναδειχθεί η τυχόν ελάχιστη, βραδεία ροή στο αγγείο εξαιτίας της απουσίας ικανής παράπλευρης κυκλοφορίας.

Απαραίτητο στοιχείο της διερεύνησης, πέρα από την ανεύρεση της θέσης αποτελεί και η ανεύρεση της πηγής του εμβόλου. Συνεπώς ελέγχεται ολόκληρο το αρτηριακό δίκτυο από την αορτή έως και τις περιφερικές αρτηρίες με ιδιαίτερη έμφαση για τυχόν ανεύρυσμα της ιγνυακής αρτηρίας.



Χαμηλής έντασης κυματομορφή σε ασθενή με εμβολή κοινής μηριαίας αρτηρίας. Α: Κυματομορφή στην έξω λαγόνια αρτηρία Β:Φαίνεται η χαρακτηριστική εικόνα “blue cup” στο σημείο της απόφραξης.

Εικόνα 6.20 & 6.21 [6]

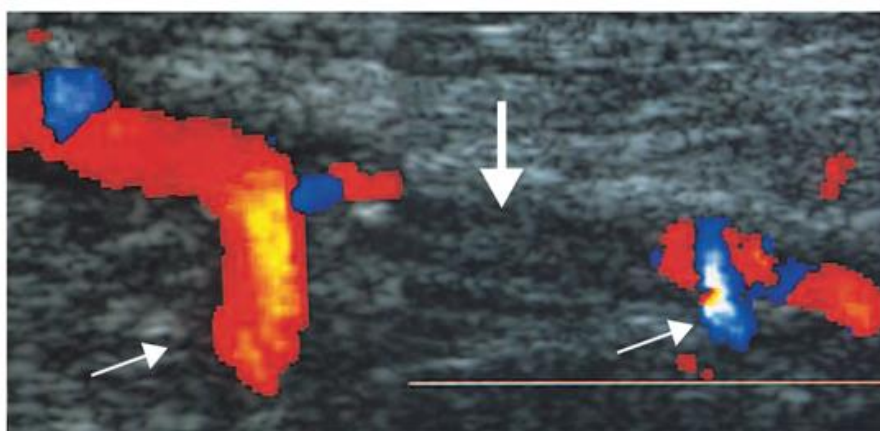
6.5.2 - Οξεία θρόμβωση[23,34]:

Η οξεία θρόμβωση είναι αποτέλεσμα συνήθως συνδυασμού αρκετών προδιαθεσικών παραγόντων (προϋπάρχουσα αθηρωματική πλάκα στο σημείο, διατ/χές πηκτικότητας, καταστάσεις χαμηλής αρτηριακής παροχής, φτωχή φλεβική απορροή κ.ά). Η ισχαιμία δευτεροπαθώς ως αποτέλεσμα θρόμβωσης είναι αρκετά επείγουσα κατάσταση, παρά το γεγονός ότι η κλινική εικόνα είναι συνήθως πιο ήπια σε σχέση με την οξεία ισχαιμία λόγω εμβολής. Στις μεγάλες αρτηρίες του ποδιού, στένωση της τάξης άνω του 70% απαιτείται προκειμένου να έχουμε μείωση της συνηθισμένης καθημερινής δραστηριότητας. Ωστόσο, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι σημαντικές αλλαγές σε αγγειακό επίπεδο μπορούν να συμβούν σε έναν ασθενή με τον ίδιο ωστόσο να παραμένει ασυμπτωματικός.[23]

Συνήθεις θέσεις δημιουργίας αθηρωματικών πλακών αποτελεί **ο διχασμός της κοινής μηριαίας σε επιπολής και εν τω βάθει** (μεμονωμένες στενώσεις ή αποφράξεις της κοινής μηριαίας αρτηρίας είναι ασυνήθεις - περίπου 4%). Αποφράξεις τέτοιου τύπου είναι ιδιαίτερης κλινικής σημασίας και θα πρέπει να αντιμετωπίζονται χειρουργικά όποτε αυτό καθίσταται δυνατό καθώς το παράπλευρο δίκτυο (μέσω των λαγονίων και της εν τω βάθει μηριαίας αρτηρίας) είναι πτωχό.

Η **εν τω βάθει μηριαία αρτηρία** παρέχει αίμα στους μυς του μηρού και αποτελεί το πιο σημαντικό παράπλευρο αγγείο σε όλες τις αρτηριακές αποφράξεις μακριά από το διχασμό της κοινής μηριαίας. Αναπτυξιακά, ως αγγείο που εμφανίζεται πρώτο, σπάνια επηρεάζεται από αθηρωματικές πλάκες σε μεγάλη απόσταση από την έκφυσή της. Όλες οι μεμονωμένες αποφράξεις που παρατηρούνται οφείλονται σε έμβολα ή εμφανίζονται σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη. Στενώσεις της έκφυσης της εν τω βάθει μηριαίας αρτηρίας σε συνδυασμό με αθηρωματικές πλάκες του διχασμού της κοινής μηριαίας αρτηρίας ωστόσο, είναι κλινικά αρκετά σοβαρές εξαιτίας της προαναφερθείσας σημασίας της εν τω βάθει μηριαίας αρτηρίας ως παράπλευρο δίκτυο του μηροϊγνυακού άξονα.

Η **επιπολής μηριαία αρτηρία** είναι το σημείο εμφάνισης αθηρωματικών πλακών και η συχνότερη θέση εμφάνισης μεμονωμένης απόφραξης, με ένα ποσοστό το οποίο κυμαίνεται στο 27%. Αν συμπεριλάβουμε και την απόφραξη στο μηροϊγνυακό άξονα ο ποσοστό ανεβαίνει στο 40-45% των περιπτώσεων.



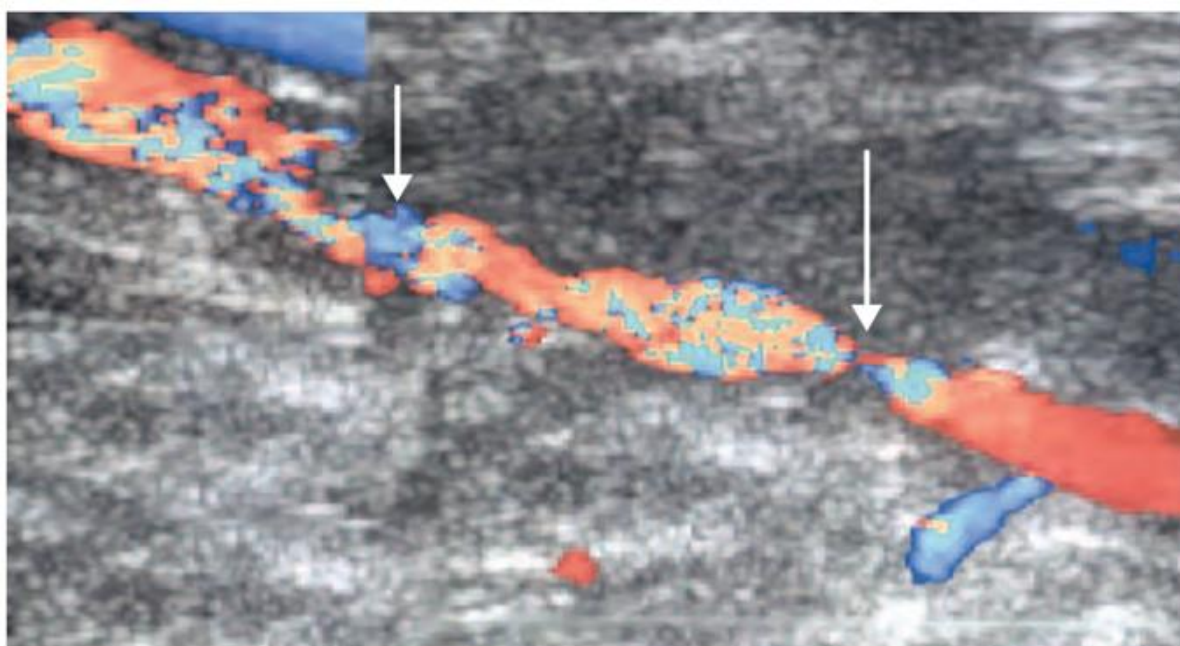
Μικρή σε μήκος απόφραξη της επιπολής μηριαίας αρτηρίας (μεγάλο βέλος). Παρουσία μεγάλων παράπλευρων αγγείων εκατέρωθεν της απόφραξης (μικρά βέλη).

Εικόνα 6.22 [6]

Σε όλες τις περιπτώσεις μεμονωμένης απόφραξης της **ιγνυακής αρτηρίας**, θρόμβωση ανευρύσματος της ιγνυακής αρτηρίας καθώς επίσης και μη αθηρωματικής αιτιολογίας διατ/χές (οι οποίες επηρεάζουν πρωτίστως την ιγνυακή αρτηρία) θα πρέπει να εξαιρεθούν στη διαφορική διάγνωση.[34]

Μία οξέως θρομβωμένη αρτηρία, απουσία αθηρωματικής νόσου, χαρακτηρίζεται από ομαλά όρια μεταξύ του αρτηριακού τοιχώματος και του θρόμβου. Σε αυτή την περίπτωση δεν παρατηρείται παράπλευρο αρτηριακό δίκτυο. Η εξωτερική στιβάδα του θρόμβου εμφανίζεται λαμπερή καθώς περιέχει ινική.

Παρουσία αθηρωματικής πλάκας συνυπάρχει συνήθως πλούσιο παράπλευρο δίκτυο ενώ η βλάβη αναγνωρίζεται από την τμηματική επασβέστωση του αρτηριακού τοιχώματος. Εάν η πλάκα είναι ηχογενής, εμφανίζεται πιο φωτεινή από το θρόμβο.



Δύο σοβαρές στενώσεις εν σειρά κατά μήκος της επιπόλης μηριαίας αρτηρίας (παρουσία aliasing)

Εικόνα 6.23 [6]

Συνοπτικά, σύμφωνα με τα παραπάνω, τα έμμεσα υπερηχογραφικά κριτήρια μεταξύ εμβολής και οξείας θρόμβωσης παρουσιάζονται στον πίνακα:

	Εμβολή	Οξεία θρόμβωση
Τοίχωμα αγγείου	Ομαλό	Συνήθως ανώμαλη παρυφή
Αθηρωματική νόσος	Όχι απαραίτητα	Συνήθως προϋπάρχει
Παράπλευρο δίκτυο	Συνήθως όχι	Συνήθως ναι
Παρουσία ανευρύσματος	Με θρόμβο	Θρομβωμένο
Εντόπιση	Διχασμό αγγείων	Μεγάλου μήκους αγγεία με αθηρωματική νόσο
Θρόμβοι	Ετερογενούς ηχογένειας (blue cup)	Ανηχοϊκοί με καλή προσκόλληση στο τοίχωμα
Μήκος αγγείου	Μόνο την περιοχή της εμβολής	Ικανό μήκος αγγείου

Έμμεσα υπερηχογραφικά κριτήρια διαχωρισμού οξείας θρόμβωσης - εμβολής

Πίνακας 6.1

Κεφάλαιο 7 - Άμεσα υπερηχογραφικά κριτήρια οξείας θρόμβωσης και εμβολής

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε σε 2 μελέτες οι οποίες προσπάθησαν να αναδείξουν **άμεσα υπερηχογραφικά κριτήρια** για τη διάγνωση μεταξύ οξείας θρόμβωσης και εμβολής σε περιπτώσεις ΟΙΑ.

7.1 - ΜΕΛΕΤΗ 1^η

Η μελέτη αυτή αφορά 97 άτομα τα οποία προσήλθαν στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών με μη τραυματικής αιτιολογίας ΟΙΑ. Όλοι οι ασθενείς αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά.

Από τη μελέτη αυτή εξαιρέθηκαν οι ασθενείς με:

- ιστορικό περιφερικής αρτηριακής παράκαμψης (bypass)
- τραυματικής αιτιολογίας ΟΙΑ
- διαχωρισμό και θρόμβωση αρτηρίας η οποία οφειλόταν σε αγγειόσπασμο
- κύστη στην ιγνυακή αρτηρία
- σύνδρομο παγίδευσης ιγνυακής αρτηρίας
- αρτηρίτιδα

Οι ασθενείς οι οποίοι κρίθηκαν κατάλληλοι υπεβλήθησαν σε φυσική εξέταση με έμφαση στην ανεύρεση προδιαθεσικών παραγόντων -όπως διαβήτης, κάπνισμα, υποκείμενη καρδιακή νόσος (βαλβιδικής αιτιολογίας, μυοκαρδιοπάθεια και στεφανιαία νόσο) ή κολπική μαρμαρυγή- ΗΚΓ, υπέρηχο καρδιάς (\pm διοισοφάγειο υπερηχογράφημα) και Duplex υπέρηχο.

Η ΟΙΑ κατηγοριοποιήθηκε λειτουργικά σύμφωνα με τις οδηγίες της Society of Vascular Surgery/International Society of Cardiovascular Surgery (SVS/ISCVS).

Με βάση τη χρονική στιγμή προσέλευσης στο ΤΕΠ σε σχέση με την έναρξη των συμπτωμάτων οι ασθενείς ταξινομήθηκαν στις κατηγορίες:

- υπεροξεία ΟΙΑ (<24 ώρες)
- οξεία ΟΙΑ (8-14 ημέρες)
- υποξεία (14 ημέρες – 3 μήνες).

Ο έλεγχος πραγματοποιήθηκε με Duplex υπέρηχο Siemens Elegra και HP Sonos 2000 με κεφαλή ευρέως φάσματος και συχνότητας 7MHz. Το αρτηριακό δέντρο εξετάστηκε και στα δύο άκρα από το ύψος της αορτής μέχρι κάτωθεν των ιγνυακών αρτηριών στο κάτω άκρο και από την υποκλείδιο μέχρι τις αρτηρίες του θέναρος και την κερκιδική στο άνω άκρο στην προσπάθεια ανεύρεσης αποφραχθείσας αρτηρίας.

Ο Duplex υπέρηχος χρησιμοποιήθηκε για να αξιολογήσει την κατάσταση του αρτηριακού τοιχώματος σε υγιές ή αθηρωματικό.

Η αθηρωμάτωση ορίστηκε από την παρουσία αθηρωματικών πλακών ή πάχος έσω – μέσου χιτώνα μεγαλύτερο από 1mm (IMT \geq 1 mm). Η παρουσία επασβεστώσεων ή παράπλευρων δικτύων επίσης καταγράφηκε.

Variables	E Group (n=55)	T Group (n=52)	P value
Healthy wall	37 (67.2%)	31 (59.6%)	NS
Atherosclerosis	18 (32.7%)	21 (40.3%)	NS
Calcification	13 (23.6%)	14 (26.9%)	NS
Collaterals	6 (10.9%)	8 (15.3%)	NS

Κατάσταση αρτηριακού τοιχώματος και παρουσία επασβεστώσεων ή παράπλευρων δικτύων στις ομάδες E και T

Πίνακας 7.1 [37]

Μετρήθηκε η διάμετρος της αρτηρίας στο σημείο της απόφραξης (d OCCL) καθώς επίσης και της ετερόπλευρης υγιούς αρτηρίας (d CONTRA). **Η διαφορά (Δ) μεταξύ των δύο διαμέτρων υπολογίστηκε ως $\Delta = d \text{ OCCL} - d \text{ CONTRA}$.**

Duplex υπέρηχος πραγματοποιήθηκε από δύο χειριστές χωρίς πρόσβαση στα κλινικά χαρακτηριστικά των ασθενών (τυφλή μελέτη).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, 55 ασθενείς είχαν υποστεί εμβολή και 52 οξεία θρόμβωση.

Variables	E Group (n=55)	T Group (n=52)	P value
<i>Clinical parameters</i>			
Age	49.9±20.2	56.8±16.9	NS
Male gender	30 (54.5%)	32 (61.5%)	NS
Diabetes	25 (45.4%)	30 (57.6%)	NS
Hypertension	27 (49%)	30 (57.6%)	NS
Smoking	25 (45.4%)	29 (55.7%)	NS
CVD	22 (40%)	29 (55.7%)	NS
AF	17 (30%)	15 (28.8%)	NS
<i>Time of presentation</i>			
Hyperacute	16 (29%)	13 (25%)	NS
Acute A	24 (43.6%)	25 (48%)	NS
Acute B	14 (25.4%)	7 (13.4%)	NS
Subacute	1 (1.8%)	7 (13.4%)	NS
<i>Functional classification</i>			
Class I	17 (30%)	10 (19.2%)	NS
Class IIa	22 (40%)	25 (48%)	NS
Class IIb	11 (20%)	14 (26.9%)	NS
Class III	5 (9%)	3 (5.7%)	NS

Κλινικοί παράμετροι, χρονική στιγμή προσέλευσης και λειτουργική κατηγοριοποίηση των ασθενών στις ομάδες Ε και Τ

Πίνακας 7.2 [37]

Στατιστική ανάλυση:

Τα δεδομένα χωρίστηκαν σε διακριτές μεταβλητές και εκφράστηκαν σαν ποσοστά και σε συνεχείς μεταβλητές και εκφράστηκαν με μέση τιμή +/- SD. Οι δύο αυτές ομάδων δεδομένων συγκρίθηκαν χρησιμοποιώντας το chi-square test για τις κατηγορικές μεταβλητές, το t-test για τις συνεχείς παραμέτρους και το Mann – Whitney U – test για τις συνεχείς παραμέτρους με άνιση διαφορά. Ο συντελεστής συσχέτισης Spearman χρησιμοποιήθηκε για τον καθορισμό της στατιστικά σημαντικής συσχέτισης μεταξύ των αριθμητικών μεταβλητών ενώ ο P χρησιμοποιήθηκε για τις κατηγορικές παραμέτρους.

Αποδεκτή στατιστική σημαντικότητα ορίστηκε για όλες τις τιμές $P < 0,05$. Ανάλυση της μορφής ROC χρησιμοποιήθηκε για να καθορίσει τη στατιστικά αποδεκτή τιμή διαμέτρου (cut-off point), μεταξύ αποφραγμένου και υγιούς άκρου (Δ).

Αποτελέσματα:

Κλινικοί παράμετροι:

Και οι δύο ομάδες ασθενών είχαν παρόμοια κλινικά χαρακτηριστικά.

Προεγχειρητικά δεδομένα μέσω Duplex υπερήχου:

Οι θέσεις απόφραξης των μελών φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Sites of occlusion	E Group (n=55)	T Group (n=52)	P value
Iliac	5 (9%)	6 (11.5%)	NS
Femoral	18 (32.7%)	20 (38.4%)	NS
Popliteal	23 (41.8%)	15 (28.8%)	NS
Infrapopliteal	1 (1.8%)	2 (3.8%)	NS
Subclavian	1 (1.8%)	2 (3.8%)	NS
Axillary	—	1 (1.9%)	NS
Brachial	5 (9%)	4 (7.6%)	NS
Forearm	2 (3.6%)	2 (3.8%)	NS

Θέσεις αρτηριακής απόφραξης στις ομάδες E και T

Πίνακας 7.3 [37]

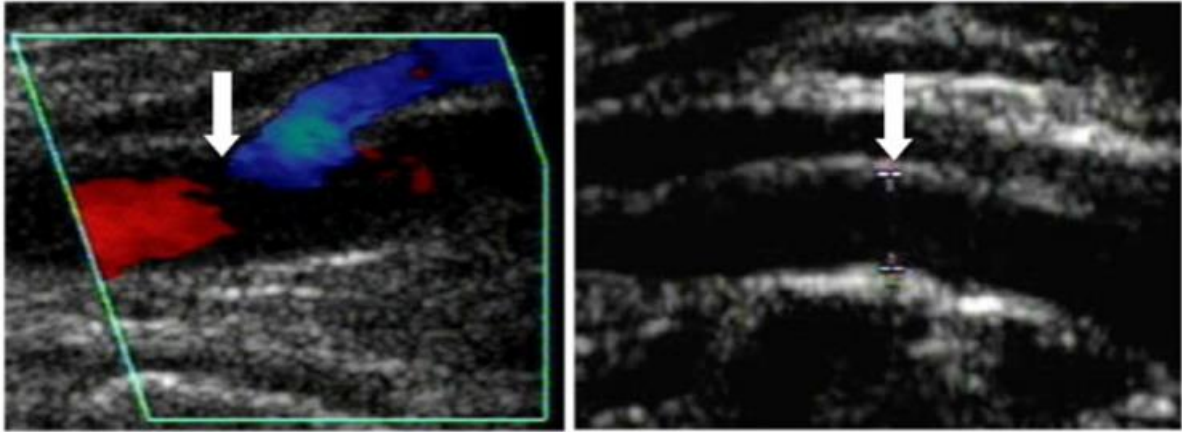
Η κατάσταση του αρτηριακού τοιχώματος στο σημείο της απόφραξης καθώς επίσης και η παρουσία επασβεστώσεων στα παράπλευρα δίκτυα ήταν παρόμοια και στις δύο ομάδες.

Η τιμή Δ (διαφοράς διαμέτρου παθολογικού - φυσιολογικού αγγείου) ήταν:

- **+0.95** +/- **0.92mm** για την ομάδα της εμβολής
- **-0.13** +/- **1.02mm** για την ομάδα της θρόμβωσης ($P < 0.001$)

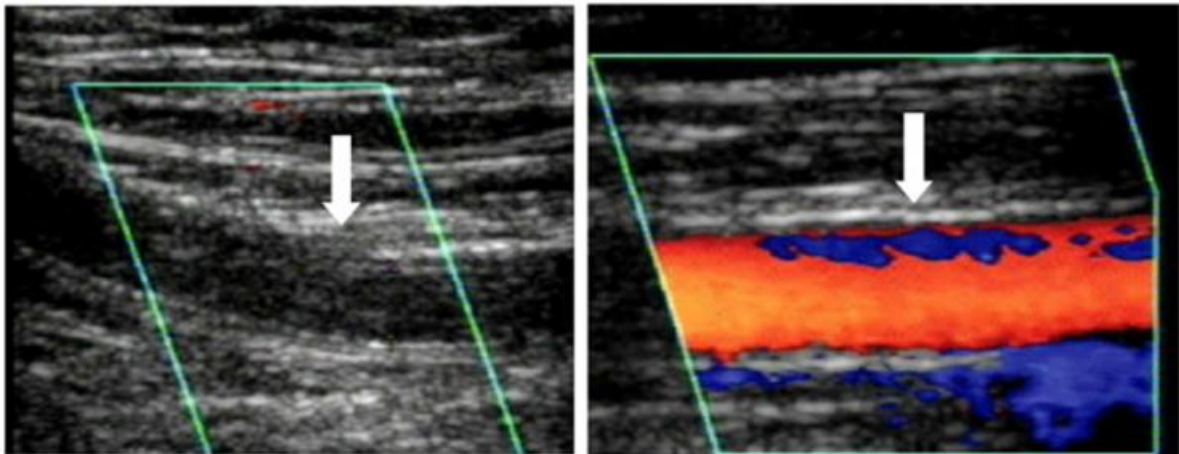
Η μελέτη με τις καμπύλες ROC αποκάλυψε μία **διαφορά 0,5 mm** στη διάμετρο μεταξύ της αποφραγμένης και της ετερόπλευρης υγιούς αρτηρίας η οποία αποτελεί και το όριο για τη

διάκριση μεταξύ εμβολής και οξείας θρόμβωσης, με ευαισθησία η οποία ανέρχεται στο 85% και ειδικότητα στο 75%.



Εμβολή γνυακής αρτηρίας (AP) με διάμετρο αρτηρίας στο σημείο της απόφραξης $d=5.5$ mm. Ετερόπλευρη βατή γνυακή αρτηρία (ΔE) με διάμετρο $d=4.5$ mm. Η διαφορά μεταξύ των δύο ορίστηκε ως $\Delta=5.5-4.5=1$ mm.

Εικόνα 7.1 & 7.2 [37]



Θρόμβωση επιπολής μηριαίας αρτηρίας (AP) με διάμετρο $d=5$ mm. Ετερόπλευρη βατή επιπολής μηριαία αρτηρία (ΔE) με διάμετρο $d=5.5$ mm. Η διαφορά μεταξύ των δύο ορίστηκε ως $\Delta=5-5.5=-0.5$ mm.

Εικόνα 7.3 & 7.4 [37]

Συζήτηση:

Η μελέτη αυτή αποτελεί την πρώτη η οποία χρησιμοποίησε Duplex υπέρηχο για τη διαφοροδιάγνωση μεταξύ εμβολής και οξείας θρόμβωσης.

Σε αυτή τη μελέτη, η **≥0.5 mm αύξηση ή μείωση της διαμέτρου** στην αποφραγμένη αρτηρία αποτέλεσε ένα χρήσιμο υπερηχογραφικό δείκτη για τη διαφοροδιάγνωση μεταξύ εμβολής και οξείας θρόμβωσης, αντίστοιχα, με ευαισθησία η οποία ανέρχεται στο 85% και ειδικότητα στο 76%. Όλοι οι ασθενείς της μελέτης υπεβλήθησαν σε χειρουργική αντιμετώπιση με τα παρασκευάσματα από τα αγγεία να αποτελούν το gold – standard όσον αφορά την κατάταξη των ασθενών στην ομάδα της εμβολής ή της οξείας θρόμβωσης.

Δ	Embolic	Thrombotic
Sensitivity	85%	85%
Specificity	76%	76%

Ευαισθησία και ειδικότητα μελέτης με Duplex υπέρηχο ανάλογα με τη διαφορά Δ σε εμβολικής ή θρομβωτικής αιτιολογίας απόφραξη

Πίνακας 7.4 [37]

Αξίζει να σημειωθεί ότι:

- τα κλινικά στοιχεία στην ανωτέρω μελέτη δεν ήταν επαρκή για να διαφοροδιαγνώσουν την εμβολή από την οξεία θρόμβωση.
- η διαφορά στη διάμετρο μεταξύ της αποφραγμένης και της ετερόπλευρης υγιούς αρτηρίας (Δ) βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική. Η μέση διαφορά ήταν $0,95 \pm 0,92$ mm σε περιπτώσεις εμβολής ενώ $-0,13 \pm 0,24$ mm σε περιπτώσεις οξείας θρόμβωσης. Το όριο Δ με τη μεγαλύτερη ευαισθησία και ειδικότητα ήταν 0,5 mm ($P < 0,001$).

Συμπερασματικά,

η αύξηση ή μείωση της διαμέτρου της αποφραγμένης αρτηρίας $\geq 0,5$ mm στο σημείο της απόφραξης, αποτελεί ένα χρήσιμο άμεσο υπερηχογραφικό κριτήριο για τη διαφοροδιάγνωση μεταξύ εμβολής και οξείας θρόμβωσης.

Περιορισμοί μελέτης:

Ο περιορισμένος αριθμός ασθενών δεν επέτρεψε τη δημιουργία υποομάδων και περαιτέρω ανάλυσης αυτών.

7.2 - ΜΕΛΕΤΗ 2^η

Ασθενείς:

Στη μελέτη αυτή πήραν μέρος 57 ασθενείς οι οποίοι προσήλθαν στο τμήμα επειγόντων περιστατικών και οι οποίοι ανέφεραν συνολικά 62 περιπτώσεις μη τραυματικής αιτιολογίας ΟΙΑ.

Εξαιρέθηκαν ασθενείς με:

- παρουσία περιφερικού μοσχεύματος
- αρτηριοφλεβώδη επικοινωνία (φίστουλα)
- τραυματικής αιτιολογίας ΟΙΑ
- μη αθηροσκληρωτικής αιτιολογίας περιφερική αγγειακή νόσο (π.χ αρτηρίτιδα και διαχωρισμός)

Σχεδιασμός μελέτης:

Οι ασθενείς υπεβλήθησαν σε φυσική εξέταση, ΗΚΓ, υπέρηχο καρδιάς (\pm διοισοφάγειο υπερηχογράφημα) και Duplex υπέρηχο.

Η ΟΙΑ κατηγοριοποιήθηκε με βάση την κατάταξη της Society of Vascular Surgery/International Society of Cardiovascular Surgery (SVS/ISCVS).

Με βάση τη διάρκεια της ΟΙΑ οι ασθενείς χωρίστηκαν σε τρεις κατηγορίες:

- στην ομάδα της υπεροξείας ΟΙΑ (<24 ώρες)
- στην ομάδα της οξείας Α ισχαιμίας άκρου (1-7 ημέρες)
- στην ομάδα της οξείας Β ισχαιμίας άκρου (8-14 ημέρες)

Υπέρηχος Duplex (DUS):

Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από δύο έμπειρους εξεταστές οι οποίοι δεν γνώριζαν τα κλινικά χαρακτηριστικά των ασθενών (τυφλή μελέτη).

Όλα τα άκρα ελέγχθηκαν από την αορτή έως της αρτηρίες του άκρου ποδός και από την υποκλείδια έως την κερκιδική αρτηρία και τα παλαμιαία τόξα για να απεικονισθεί το αποφραγμένο τμήμα της αρτηρίας.

Χρησιμοποιήθηκε υπέρηχος Siemens Elegra με κεφαλή ευρέως φάσματος συχνότητας 7 MHz.

Η διάγνωση ότι το εξεταζόμενο αγγείο πρόκειται για αρτηρία πραγματοποιήθηκε με την ανίχνευση σήματος εντός αυτής. Επί απόφραξης διαπιστώθηκε από την παρουσία συνοδού φλέβας/φλεβών.

Για τη διάγνωση της απόφραξης με το έγχρωμο Doppler ήταν απαραίτητο: τμηματική απώλεια χρωματικού σήματος, κατάσπαση της κυματομορφής εγγύτερα της στένωσης, παρουσία παράπλευρου αρτηριακού δικτύου εγγύτερα της στένωσης το οποίο απομακρυνόταν από την στενωμένη περιοχή και επανεμφανιζόταν μετά τη στένωση.

Επίσης, έγινε έλεγχος και του τοιχώματος των αγγείων με αθηρωματικά να κατατάσσονται εκείνα με intima-media thickness (IMT) ≥ 1 mm. Η παρουσία επασβεστώσεων στα παράπλευρα δίκτυα επίσης καταγράφηκε.

Μετρήθηκε η διάμετρος της αρτηρίας στο σημείο της απόφραξης (do) όπως επίσης και της ετερόπλευρης υγιούς αρτηρίας στο ίδιο σημείο (dc). Η απόλυτη (Δ) και η ποσοστιαία ($\Delta\%$) διαφορά μεταξύ των δύο διαμέτρων μετρήθηκε ως: $\Delta=(do-dc)$ και $\Delta\%=[(\Delta/dC)\times 100]$ αντίστοιχα.

Σύμφωνα με τα χειρουργικά αλλά και τα αγγειογραφικά ευρήματα, τα άκρα ταξινομήθηκαν σε εμβολικά (Ε ομάδα=38 άκρα) και θρομβωτικά (Τ ομάδα=25 άκρα).

Μετά την εμβολεκτομή πραγματοποιήθηκε Duplex υπέρηχος σε 34 ασθενείς και υπολογίστηκε η απόλυτη (ΔP) και ποσοστιαία διαφορά ($\Delta P\%$) μεταξύ της μετεγχειρητικής (dP) και προεγχειρητικής (dO) διαμέτρου του αγγείου στο σημείο της απόφραξης ως εξής: $(dP - dO)$ και $(\Delta P / dO) \times 100$ αντίστοιχα.

Στατιστική ανάλυση:

Τα δεδομένα διακρίθηκαν σε διακριτές μεταβλητές και εκφράστηκαν σε ποσοστά και σε συνεχείς μεταβλητές που εκφράστηκαν με μέση τιμή \pm SD. Οι δύο ομάδες δεδομένων συγκρίθηκαν χρησιμοποιώντας το chi-square test για τις κατηγορικές μεταβλητές και το t-test για τις συνεχείς παραμέτρους με ίση διαφορά.

Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson χρησιμοποιήθηκε για τον καθορισμό της στατιστικά σημαντικής συσχέτισης των αριθμητικών μεταβλητών ενώ ο P για τις κατηγορικές μεταβλητές. Αποδεκτή στατιστική εγκυρότητα ορίστηκε όταν $P < 0,05$.

Οι καμπύλες μορφής ROC καθόρισαν τη στατιστικά αποδεκτή τιμή της διαμέτρου (cut-off point), μεταξύ του αποφραγμένου και του υγιούς άκρου, με την καλύτερη ευαισθησία και ειδικότητα για διάκριση θρόμβωσης -εμβολής.

Πολυμεταβλητή ανάλυση έγινε χρησιμοποιώντας logistic regression για την εντόπιση των σημαντικότερων ανεξάρτητων μεταβλητών που μπορούν να διαφοροδιαγνώσουν εμβολή από θρόμβωση.

Αποτελέσματα:

Χαρακτηριστικά ασθενών:

Η μελέτη αυτή συμπεριέλαβε 57 ασθενείς με 62 αποφραγμένα άκρα (5 ασθενείς είχαν 2 αποφράξεις σε δύο διαφορετικά σημεία). Μέσος όρος ηλικίας 53.6 ± 15.8 με εύρος μεταξύ 20 και 85 ετών. 53,2% των αποφράξεων εντοπίστηκαν σε γυναίκες και 46,8% σε άνδρες. Τα βασικά χαρακτηριστικά των ασθενών και των δύο ομάδων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα και δεν διαφέρουν σημαντικά:

Variables	E-Group 37 (59.7%)	T-Group 25 (40.3%)	p value
Age (mean \pm SD)	50.9 \pm 15.6	57.5 \pm 15.6	NS
Male gender	16 (43.2%)	13 (52%)	NS
Diabetes	8 (21.6%)	8 (32%)	NS
Hypertension	15 (40.5%)	8 (32%)	NS
Smoking	10 (27.0%)	9 (36%)	NS
Ischemic heart disease	8 (21.6%)	6 (24%)	NS
Heart failure	6 (16.2%)	4 (16%)	NS
Atrial fibrillation	11 (29.7%)	5 (20%)	NS
Cerebrovascular diseases	4 (10.8%)	4 (16%)	NS
Time of presentation			
Hyperacute	9 (24.3%)	3 (12%)	NS
Acute A	16 (43.2%)	12 (48%)	NS
Acute B	12 (32.4%)	10 (40%)	NS
Mode of presentation			
Pain	37 (100%)	25 (100%)	NS
Paresthesia	20 (54.1%)	10 (40%)	NS
Paralysis	4 (10.8%)	4 (16%)	NS
Coldness	26 (70.3%)	19 (76%)	NS
Color changes	21 (56.8%)	16 (64%)	NS
SVS/ISCVS Classification			
Class I	11 (29.7%)	5 (20%)	NS
Class IIa	16 (43.2%)	11 (44%)	NS
Class IIb	9 (24.3%)	6 (24%)	NS
Class III	1 (2.7%)	3 (12%)	NS

Data are expressed as mean \pm SD or no. (%) of patients.

Βασικά χαρακτηριστικά ασθενών ομάδας E και T

Πίνακας 7.5 [38]

Προεγχειρητικά υπερηχογραφικά ευρήματα:

Τα προεγχειρητικά υπερηχογραφικά ευρήματα των ασθενών με εμβολικής ή θρομβωτικής αιτιολογίας ΟΙΑ φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

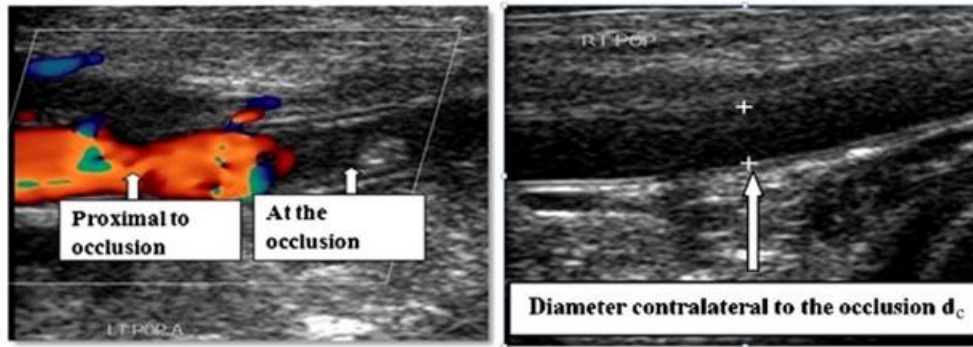
Variables	E Group 37 (59.7%)	T Group 25 (40.3%)	p value
Site of occlusion			
Common iliac artery	10 (27.0%)	2 (8%)	NS
External iliac artery	-	1 (4%)	NS
Common femoral artery	4 (10.8%)	-	NS
Profunda femoral artery	-	2 (8%)	NS
Superficial femoral artery	2 (5.4%)	12 (48%)	<0.001
Popliteal artery	19 (51.4%)	4 (16%)	0.004
Infrapopliteal artery	1 (2.7%)	3 (12%)	NS
Subclavian artery	-	1 (4%)	NS
Brachial artery	1 (2.7%)	-	NS
State of arterial wall at site of occlusion			
Healthy	27 (73.0%)	13 (52%)	NS
Atherosclerotic	10 (27.0%)	12 (48%)	NS
Calcification	7 (18.9%)	7 (28%)	NS
Distal runoff			
Collateral	5 (13.5%)	3 (12%)	NS
(Δ) (mm)	1.21 ± 1.22	-0.68 ± 1.02	<0.001
(Δ%)	21.96 ± 17.53	-11.03 ± 16.16	<0.001

Data are expressed as mean ± SD or No. (%) of patients.

Υπερηχογραφικά ευρήματα ασθενών ομάδας E και T

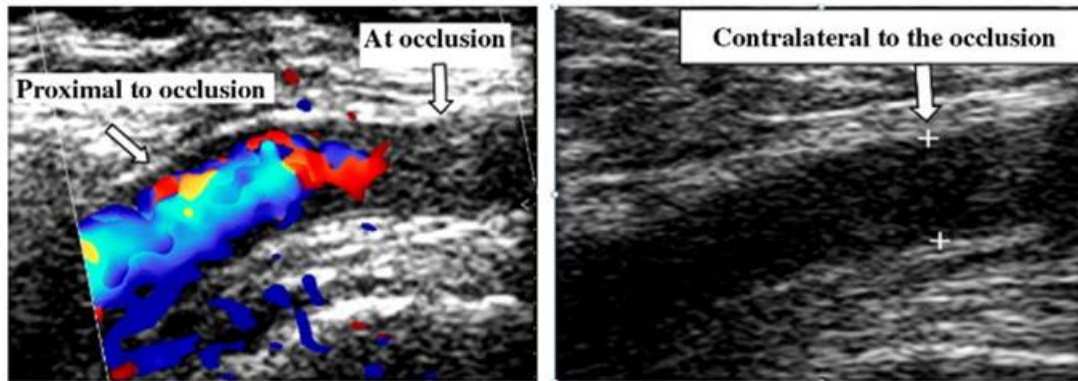
Πίνακας 7.6 [38]

Δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων με εξαίρεση την εντόπιση της απόφραξης (ιγνυακή και επιπολής μηριαία αρτηρία) και των τιμών (Δ) και (Δ%) όπως φαίνεται στις ακόλουθες εικόνες.



Εμβολή γνυακικής αρτηρίας με διάμετρο στο σημείο της απόφραξης $d=4.11$ mm (AP). Διάμετρος της ετερόπλευρης υγιούς αρτηρίας $d=3.64$ mm (ΔΕ) με (Δ) και $(\Delta\%)$ υπολογιζόμενη 0.47 mm και 12.91% αντίστοιχα.

Εικόνες 7.5 & 7.6 [38]



Θρόμβωση έξω λαγόνιας αρτηρίας με διάμετρο στο σημείο της απόφραξης $d=4.14$ mm (AP). Διάμετρος ετερόπλευρης υγιούς αρτηρίας $d=5.39$ mm (ΔΕ) με (Δ) και $(\Delta\%)$ υπολογιζόμενη -1.25 mm και -23.2% αντίστοιχα.

Εικόνες 7.7 & 7.8 [38]

Η ιδανική τιμή των τιμών (Δ) και $(\Delta\%)$ για τη διαφοροδιάγνωση μεταξύ εμβολής και οξείας θρόμβωσης σε ΟΙΑ, όπως προκύπτει από τις καμπύλες ROC είναι **0.4 χιλ και 1.41%** αντίστοιχα (αποτελέσματα υπερηχογραφικής εξέτασης πριν το χειρουργείο).

Μετεγχειρητικά υπερηχογραφικά ευρήματα:

Σε 37 άτομα με ΟΙΑ λόγω εμβολής, οι 34 υπεβλήθησαν σε εμβολεκτομή. Μετρήθηκε η διάμετρος του αγγείου που είχε απόφραξη μετεγχειρητικά και έγινε σύγκριση με την προεγχειρητική του διάμετρο. Βρέθηκε ότι η τιμή της διαμέτρου μετεγχειρητικά ήταν μικρότερη από τη διάμετρο προεγχειρητικά.

Οι τιμές (ΔP) και ($\Delta P\%$) ήταν -0.82 ± 0.77 mm και $-11.8\% \pm 8.2\%$ αντίστοιχα.

Συμπερασματικά:

Το όριο 1.41 % διάτασης ή μείωσης στη διάμετρο της αποφραγμένης αρτηρίας είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για τη διαφοροδιάγνωση μεταξύ εμβολής και οξείας θρόμβωσης σε περιπτώσεις ΟΙΑ αντίστοιχα. Η μετεγχειρητική μείωση της διαμέτρου της αποφραγμένης αρτηρίας, μετά την εμβολεκτομή, επιβεβαιώνουν αυτό το όριο.

Δηλαδή, σε περιπτώσεις εμβολής η διάμετρος της αποφραγμένης αρτηρίας αυξάνεται ενώ σε περίπτωση θρόμβωσης μειώνεται.

Περιορισμοί μελέτης:

- Περιορισμένος αριθμός ασθενών που συμμετείχαν
- Η περιορισμένη χρήση φαρμακευτικής θρομβόλυσης δεν μας επέτρεψαν να παρακολουθήσουμε τις μορφολογικές αλλαγές που επισυμβαίνουν στα εν λόγω αγγεία.
- Η αξιοπιστία της μελέτης δεν ελέγχθηκε για τις αρτηρίες κάτωθεν των ιγνυακών.

Συζήτηση μελέτης:

1. Σε περίπτωση εμβολής η διάμετρος της αρτηρίας στο σημείο της απόφραξης αυξάνεται ενώ αντίθετα στην οξεία θρόμβωση μειώνεται κατά 0.41 mm σε απόλυτη τιμή ή 1.41% ποσοστιαία.
Μία πιθανή εξήγηση που θα μπορούσαμε να δώσουμε είναι το γεγονός ότι το έμβολο καθώς ενσφηνώνεται μεταφέρει την κινητική του ενέργεια στο τοίχωμα της αρτηρίας το οποίο και διατείνεται. Αντίθετα, σε περίπτωση οξείας θρόμβωσης η μείωση της διαμέτρου του αυλού συμβαίνει λόγω της διαδικασίας συστολής του θρόμβου.
2. Τα χαρακτηριστικά των ασθενών ήταν παρόμοια και στις δύο ομάδες (εμβολής – οξείας θρόμβωσης) και μόνο οι προεγχειρητικές τιμές (Δ), ($\Delta\%$) καθώς και η εντόπιση της απόφραξης (ιγνυακή ή επιπολής μηριαία αρτηρία) είχαν στατιστικά σημαντική διαφορά.
3. Η μετεγχειρητική μείωση της διαμέτρου της αρτηρίας στο σημείο της απόφραξης, ύστερα από υπερηχογραφικό έλεγχο επιβεβαιώνει τα ανωτέρω ευρήματα.
4. Υπάρχει ομοιογένεια ως προς τα αποτελέσματα της απόλυτης τιμής του εύρους μεταξύ των αντίστοιχων αγγείων των δύο ακρών. Μπορούμε δηλαδή να χρησιμοποιήσουμε την τιμή της διαμέτρου του αγγείου στο άκρο που δεν είναι αποφραγμένο ως σημείο αναφοράς.

Κεφάλαιο 8 - Συζήτηση

Η Οξεία Ισχαιμία Άκρου (ΟΙΑ) αποτελεί υπερεπείγουσα κατάσταση η οποία απαιτεί άμεση αντιμετώπιση προκειμένου να αποφευχθεί ο κίνδυνος ακρωτηριασμού του πάσχοντος μέλους. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί η κλινική εικόνα του άκρου κατά την προσέλευση, καθώς καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την πρόγνωση και κατ' επέκταση τη βιωσιμότητα του μέλους.

Η αγγειογραφία αποτελεί το gold standard για τη διάγνωση, μία εξέταση η οποία μπορεί και πρέπει να γίνεται. Ο υπέρηχος (Doppler/Triplex) έχει μικρότερη ευαισθησία σε σχέση με άλλες μεθόδους (CTA, MRA), παρουσιάζει ωστόσο μεγαλύτερη ειδικότητα στην ανάδειξη αιμοδυναμικά σημαντικών στενώσεων.

Απαραίτητη προϋπόθεση στα παραπάνω αποτελεί η άριστη γνώση της ανατομίας της εξεταζόμενης περιοχής.

Ο χειριστής του υπερήχου θα πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίσει τη θέση, τη βαρύτητα και τη χρονιότητα ενδεχομένως της στένωσης όπως επίσης και την πιθανή αιτία της ΟΙΑ, δίνοντας βάση στο ατομικό ιστορικό του ασθενούς με την ανάδειξη παραγόντων κινδύνου για περιφερική αγγειακή νόσο όσο και στα ευρήματα της κλινικής εξέτασης.

Τα στοιχεία τα οποία μας βοηθούν στη διαφοροδιάγνωση μεταξύ οξείας θρόμβωσης και εμβολής είναι κυρίως έμμεσα. Η ανάδειξη άμεσων κριτηρίων βρίσκεται σε αρκετά πρώιμο στάδιο και θα χρειαστούν και άλλες μελέτες ακόμη στο μέλλον για να καθοριστούν με σαφήνεια. Ωστόσο, από τα μέχρι στιγμής δεδομένα και τις 2 μελέτες που αναλύθηκαν πιο πάνω, φαίνεται ότι αύξηση της διαμέτρου της πάσχουσας αρτηρίας στο σημείο της απόφραξης συνηγορεί υπέρ εμβολής ενώ αντίθετα μία μείωση οφείλεται πιθανώς σε θρόμβωση.

Βιβλιογραφικές αναφορές:

1. I.N.M και συν., “Περιεκτικές σημειώσεις ανατομίας”, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις University Studio Press. 2006: 38-41.
2. Anthony L Mescher, “Junqueira’s Basic Histology TEXT & ATLAS”, 13th edition, LANGE. 2013: 216-221.
3. Leslie P Gartner, “Textbook of Histology”, 4th edition, Elsevier. 2017: 287-299.
4. Rombout R. Kruse, MD, Denise E. Doomernik, MD, Kasper V. Maltha, MD, Jan G.M. Kooloos, PhD, Tamas L. Kozicz, PhD, and Michel M.P.J. Reijnen, MD, PhD, “Collateral artery pathways of the femoral and popliteal artery”. 2017; 1st May 2017 (211): 45-52.
5. Renan Uflacker, M.D, “ATLAS of Vascular Anatomy - AN ANGIOGRAPHIC APPROACH”, 2nd edition, Lippincott Williams & Wilkins. 2007: 817-820.
6. Abigail Thrush, Timothy Hartshorne, “Peripheral Vascular Ultrasound HOW, WHY AND WHEN”, 2nd edition, Elsevier. 2005: 114.
7. Siriporn Thitilertdecha, “New Patterns of the Popliteal Artery and its Branches”, 2017. [10/09/20] από [<https://www.semanticscholar.org/paper/New-Patterns-of-the-Popliteal-Artery-and-its-in-Thitilertdecha/5ad43db842f52992f13ee1fcd2a44d8ad994481d>]
8. R Collins, G Cranny, J Burch, R Aguiar-Ibáñez, D Craig, K Wright, E Berry, M Gough, J Kleijnen and M Westwood. “A systematic review of duplex ultrasound, magnetic resonance angiography and computed tomography angiography for the diagnosis and assessment of symptomatic, lower limb peripheral arterial disease. Health Technology Assessment”. 2007; 11(20): 1-3. [18/10/20] από [<https://researchonline.lshtm.ac.uk/id/eprint/9259/1/FullReport-hta11200.pdf>]
9. Amy W. Pollak, MD; Patrick T. Norton, MD; Christopher M. Kramer, MD, “Advances in Cardiovascular Imaging. Multimodality Imaging of Lower Extremity Peripheral Arterial Disease. Current Role and Future Directions. AHA Journals”. November 2012. [18/10/2020] από [[Home | AHA/ASA Journals \(ahajournals.org\)](https://www.ahajournals.org/)]
10. Diagnostic Imaging Pathways - Leg Ischaemia (Acute). March 2016. [18/10/20] από [<http://www.imagingpathways.health.wa.gov.au/>]

11. Ali F. AbuRahma, John J. Bergan, “Noninvasive Vascular Diagnosis. A Practical Guide to Therapy”, 2nd edition, Springer. 2007: 258
12. Dominik Fleischmann, MD, Richard L. Hallett, MD, and Geoffrey D. Rubin, MD, “CT Angiography of Peripheral Arterial Disease. *J Vasc Interv Radiol*”. 2006; 17: 3-26.
13. Philipp Jud, Thomas Gary, Franz Hafner, “Multiple arterial thromboses due to cystic medial degeneration Erdheim-Gsell: A case report”. November 2017: [07/12/20] από
[https://www.researchgate.net/publication/321233531_Multiple_arterial_thromboses_due_to_cystic_medial_degeneration_Erdheim-Gsell_A_case_report]
14. Γιαννούκας Α., Λαζαρίδης Μ., Τσολάκης Ι., “Αγγειακή και Ενδαγγειακή Χειρουργική”, Εγχειρίδιο Εξειδικευμένης Χειρουργικής Πρακτικής, 5η έκδοση, Αθήνα, Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου. 2015.
15. Eric Wahlberg, Pär Olofsson, Jerry Goldstone, “Emergency Vascular Surgery – A practical Guide”, Springer. 2010: 101 – 135.
16. Enrico Ascher, Frank J. Veith, Peter Gloviczki, Keith D. Calligaro, R. Clement Darling III, K. Craig Kent, Peter F. Lawrence, Gregory Moneta, John J. Ricotta, “Haimovici’s Vascular Surgery”, 6th edition, Blackwell Publishing. 2012.
17. Jonathan D Braun, etal. 2019. Embolism to the lower extremities, Up to Date. [24/09/20] από [<https://www.uptodate.com/contents/embolism-to-the-lower-extremities/print>]
18. Robert S. Dieter, Raymond A. Dieter, Jr, Raymond A. Dieter, III, Aravinda Nanjundappa, “Critical Limb Ischemia - Acute and Chronic”, Springer. 2017: 1-45, 95-121, 159-217.
19. “Definition and Nomenclature for Acute Limb Ischemia”, *Journal of Vascular Surgery*. 2000, 31(1)
20. Mark A. Creager, M.D., John A. Kaufman, M.D., and Michael S. Conte, M.D, “Acute Limb Ischemia”, 2012;366:2198-206
21. Doris Neuerburg-Heusler, Michael G. Hennerici, Michael Daffertshofer Thomas Karasch Stephen Meairs, “Vascular diagnosis with ultrasound”, 2nd edition, Thieme. 2006: 161-203

22. Katherine C. Holmes, Stuart J. Hutchison, “Principles of vascular and intravascular ultrasound”, 1st edition, Elsevier, 2012: 96-133
23. M. Ashraf Mansour, Nicos Labropoulos, “Vascular Diagnosis”, 1st edition, Elsevier, 2005: 207-236
24. Marc E Mitchell, MD, Jeffrey P Carpenter, MD, “Clinical features and diagnosis of acute lower extremity ischemia”, Up to Date. [24/09/20] από [<https://www.uptodate.com/contents/clinical-features-and-diagnosis-of-acute-lower-extremity-ischemia>]
25. [<https://in.pinterest.com/pin/551972498061578178/>]
26. Snehasis Pradhan, Kciku Gresa, Jan-Peter Röing genannt Nölke, Hans-Joachim Trappe, “Blue toe syndrome caused by emboli from anomalous left atrial septal pouch thrombus: a case report”. Biomedcentral. 2020. [08/12/20] από [<https://thrombosisjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12959-020-00226-x>]
27. [https://en.wikipedia.org/wiki/Phlegmasia_cerulea_dolens]
28. Hideaki Obara, MD, PhD, Kentaro Matsubara, MD, PhD, and Yuko Kitagawa, MD, PhD. “Acute Limb Ischemia. Annals of Vascular Diseases”. 2018; 11(4).
29. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS)
30. Αθανάσιος Γιαννούκας, Nicos Labropoulos, “Υπερηχογραφική διερεύνηση των αγγειακών παθήσεων”, Εκδόσεις Παρισιάνου, 2013.
31. Δημήτριος Τούσουλης, “Καρδιολογία”, Εκδόσεις Πασχαλίδης, 2016: 441-446.
32. Michael H. Crawford, “Current Cardiology”, 5th edition, Lange, 2017: 1-3.
33. RB Singh, SA Mengi, Y-J Xu, AS Arneja, NS Dhalla, “Pathogenesis of atherosclerosis: A multifactorial process”, Exp Clin Cardiol 2002;7(1):40-53
34. Wilhelm Schäberle, B. Herwig, “Ultrasonography in Vascular Diagnosis - A therapy oriented textbook and atlas”, Springer, 2005: 1-110.
35. [<https://www.drabhilash.com/difference-peripheral-arterial-disease-critical-limb-ischemia/>]
36. [<https://en.wikipedia.org/wiki/Atherosclerosis>]
37. Mahmoud Farouk Elmahdy, Soliman Ghareeb Mahdy, Essam Baligh Ewiss, Kareem Said, H.H. Kassem, Waleed Ammar, “Value of duplex scanning in

differentiating embolic from thrombotic arterial occlusion in acute limb ischemia”, *Cardiovascular Revascularization Medicine*, 2010, 11: 223–226.

38. Ahmed Talaat El-Gengehe, Waleed Abdelsalam Ammar, Essam Baligh Ewiss, Soliman Ghareeb Mahdy, Dina Osama, “Acute limb ischemia: Role of preoperative and postoperative duplex in differentiating acute embolic from thrombotic ischemia”, *Cardiovascular Revascularization Medicine*, 2013, 14, 4: 197 – 202.