



ΔΙΑΚΡΑΤΙΚΟ  
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ  
ΣΠΟΥΔΩΝ

ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
σε συνεργασία με το  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



## ***Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία***

***" Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΟΤΟΜΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΩΣ  
ΕΞΕΤΑΣΗ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΧΡΟΝΙΑΣ  
ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΡΤΗΡΙΟΠΑΘΕΙΑΣ"***

Υπό

***ΟΥΡΑΝΙΑ. Σ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ***

Ειδικευόμενη Παθολογίας

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των

απαιτήσεων για την απόκτηση του

Διακρατικού Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

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

Λάρισα, 2016

## ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

1. **Ρούσας Νικόλαος** , Αγγειοχειρουργός, Επιμελητής Β' Π.Γ.Ν. Λάρισας
2. **Κακίσης Ιωάννης** , Αν. Καθηγητής Αγγειοχειρουργικής, Αγγειοχειρουργική Κλινική Π.Γ.Ν. 'Αττικών', Τμήμα Ιατρικής, Σχολή Επιστημών Υγείας Πανεπιστήμιο Αθηνών
3. **Καραθάνος Χρήστος**, Αγγειοχειρουργός, Επικ. Επιμελητής Αγγειοχειρουργική Κλινική Π.Γ.Ν. Λάρισας

## ABSTRACT

### **Εισαγωγή:**

Η χρόνια αποφρακτική αρτηριοπάθεια (ΠΑΝ) είναι μια συχνή νόσος. Επίπτωση >13% σε ηλικίες άνω των 50 ετών. Πάνω από τους μισούς ασθενείς δεν παρουσιάζει τυπική κλινική συμπτωματολογία. Η ανάγκη έγκαιρης διάγνωσης των ασυμπτωματικών ασθενών με σκοπό την πρόληψη της εξέλιξης της νόσου και των καρδιαγγειακών νοσημάτων, καθιστά αναγκαία την ύπαρξη προληπτικής εξέτασης. Η ανάγκη χρήσης “αναίμακτων” και αξιόπιστων μεθόδων ,στρέφει την προσοχή μας στη διερεύνηση του ρόλου των υπερήχων στη διάγνωση της ΠΑΝ.

### **Μεθοδολογία**

Έγινε βιβλιογραφική αναζήτηση , στην αγγλική γλώσσα, από το Μάιο 2016 , ως τον Ιούνιο 2016 στις ακόλουθες ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων: Pub Med , Medline , Cochrane, Embase , Scopus. Χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες λέξεις ευρετηρίου : “ peripheral arterial disease ‘ ‘screening’ ‘ ultrasound’ .”ABI (arterial brachial index)” “duplex”

### **Αποτελέσματα**

Δεν βρέθηκαν τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες οι οποίες να δείχνουν την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος screening μάζας σε ασυμπτωματικούς ασθενείς. Όλες οι κατευθυντήριες οδηγίες καθώς και οι μελέτες διαχείρισης της ΠΑΝ συστήνουν προληπτικό έλεγχο σε συγκεκριμένες ομάδες ατόμων μετρίου και υψηλού κινδύνου για αθηρωματική νόσο. Η χρήση του υπερήχου Doppler (μέτρηση σφυροβραχιόνιου δείκτη ΣΒΔ) χρησιμοποιείται ως διαγνωστικό εργαλείο πρώτης γραμμής για τη διάγνωση της ΠΑΝ και θεωρείται ανεξάρτητος παράγοντας κινδύνου για αθηρωματική νόσο. Βρέθηκε ότι η ευαισθησία του ΣΒΔ αυξάνεται όταν η εξέταση συνδυάζεται με το Doppler συνεχούς κύματος . Επίσης η μέτρηση του ΣΒΔ θα μπορούσε να εντοπίσει άτομα υψηλού κινδύνου για καρδιαγγειακή νόσο. Ο υπέρηχος duplex δεν συστήνεται ως διαγνωστικό μέσο πρώτης γραμμής σε ασυμπτωματικούς ασθενείς .Χρησιμοποιείται ως δεύτερης γραμμής εξέταση σε ασθενείς με μη φυσιολογικό ΣΒΔ. και σε συμπτωματικούς ασθενείς, για τη διάγνωση της ανατομικής θέσης και βαθμού στένωσης .

### **Συζήτηση**

Η υπερηχητική διερεύνηση ως εξέταση πρόληψης για τη διάγνωση της ΠΑΝ αποτελεί ένα εξαιρετικό εργαλείο στη διάθεση του ιατρού λόγω της εύκολης χρήσης του και της αξιοπιστίας του. Παρά το γεγονός ότι η διάγνωση της ΠΑΝ σήμερα γίνεται εύκολα με μη επεμβατικές μεθόδους το ποσοστό των αδιάγνωστων ασυμπτωματικών ασθενών παραμένει υψηλό.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

### Κεφάλαιο 1 : Εισαγωγή

1.1 : Χρόνια αποφρακτική αρτηριοπάθεια (ΠΑΝ).....	5
1.1.α.: Κλινική εκδήλωση της ΠΑΝ.....	5
1.1β : Φυσική ιστορία και κλινική σημασία της ΠΑΝ.....	6
1.2: Η χρήση του υπέρηχου στη διάγνωση της ΠΑΝ.....	7
1.2α: Υπέρηχος Doppler .....	8
1.2 β :Εξέταση duplex αρτηριών κάτω άκρου.....	9

### Κεφάλαιο 2 : Σφυροβραχιόνιος δείκτης.....11

2.1 : Τεχνική υπολογισμού ΣΒΔ σε ηρεμία και μετά από άσκηση.....	13
2.2: Ο ΣΒΔ ως εξέταση πρόληψης καρδιαγγειακής νόσου σε ασθενείς με ΠΑΝ.....	16

### Κεφάλαιο 3 : Η συμβολή της υπερηχοτομογραφίας

στη διαχείριση ασθενών με ΠΑΝ.....	17
3.1: Η θέση του υπέρηχου duplex ως απεικονιστική μέθοδος.....	18

### Κεφάλαιο 4 : Μεθοδολογία.....20

### Κεφάλαιο 5 : Αποτελέσματα.....22

### Κεφάλαιο 6: Συνόψιση.....27

Βιβλιογραφία.....	30
-------------------	----

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **1.1: ΧΡΟΝΙΑ ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΗ ΑΡΤΗΡΙΟΠΑΘΕΙΑ**

Ως χρόνια αποφρακτική αρτηριοπάθεια ή περιφερική αποφρακτική νόσος (ΠΑΝ ) ορίζεται η στένωση ή απόφραξη της αορτής και των αρτηριών των κάτω άκρων. Η αθηροσκλήρωση είναι η κύρια αιτία της ΠΑΝ σε ασθενείς ηλικίας άνω των 40 ετών . Άλλες αιτίες είναι η αγγειίτιδα , η ινομυική δυσπλασία , η αρτηριακή παγίδευση , η κυστική νόσος του έξω χιτώνα και οι κακώσεις . Τμηματικές στενώσεις ή αποφρακτικές βλάβες εντοπίζονται στα μεγάλα και μεσαίου μεγέθους αγγεία. Οι βλάβες περιλαμβάνουν αθηρωματικές αλλοιώσεις με εναπόθεση ασβεστίου , λέπτυνση του μέσου χιτώνα ,εστίες καταστροφής των μυικών και ελαστικών ινών ,κατάτμηση του έσω ελαστικού πετάλου και παρουσία θρόμβων που αποτελούνται από αιμοπετάλια και ινική. Οι βλάβες κυρίως παρατηρούνται στην κοιλιακή αορτή και στις λαγόνιες αρτηρίες (30% των συμπτωματικών ασθενών ), στις μηριαίες και ιγνυακές αρτηρίες (80-90 % των ασθενών ) και στα περιφερικότερα αγγεία όπως κνημιαίες και περνιαίες αρτηρίες (40-50% των ασθενών) <sup>(1)</sup>. Οι τοιχωματικές αλλοιώσεις εμφανίζονται κατά προτίμηση σε σημεία αρτηριακών διακλαδώσεων όπου υπάρχει αυξημένος στροβιλισμός και μεταβολή της διατρητικής τάσης<sup>1</sup> .Οι παράγοντες κινδύνου για ανάπτυξη περιφερικής αγγειοπάθειας είναι αυτοί που προωθούν την ανάπτυξη της αθηροσκλήρωσης και στα άλλα σημεία της αγγειακής κοίτης κάπνισμα , υπερχοληστερόλαια , υπέρταση , παχυσαρκία κ.α.

#### **1.1.α. : ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΝ**

Ένας στους τέσσερις των ασθενών με ΠΑΝ είναι συμπτωματικοί <sup>(1,2)</sup> .Το πιο κοινό σύμπτωμα είναι η διαλείπουσα χωλότητα (ΔΛ) , η οποία ορίζεται ως αίσθηση μυϊκής κόπωσης , αιμωδίας ,άλγους , μυϊκής συνολκής. Η ΔΛ εμφανίζεται κατά τη διάρκεια άσκησης και υποχωρεί με την ανάπαυση. Το σημείο στο οποίο εμφανίζεται η ΔΛ βρίσκεται περιφερικά της βλάβης.. Στους ασθενείς με σοβαρές αποφρακτικές βλάβες στους οποίους η αιμάτωση ηρεμίας δεν επαρκεί για τις βασικές ανάγκες θρέψης των ιστών μπορεί να προκληθεί κρίσιμη ισχαιμία του μέλους . Οι ασθενείς αυτοί παραπονιούνται

για πόνο κατά την ηρεμία ή αίσθημα ψύχους και αιμωδίας στο πόδι και στα δάχτυλα. Συχνά τα συμπτώματα εμφανίζονται τη νύχτα, όταν τα σκέλη βρίσκονται σε οριζόντια θέση και βελτιώνονται όταν βρίσκονται σε κατάρροπη θέση. Σε περίπτωση σοβαρής ισχαιμίας το άλγος είναι συνεχόμενο.

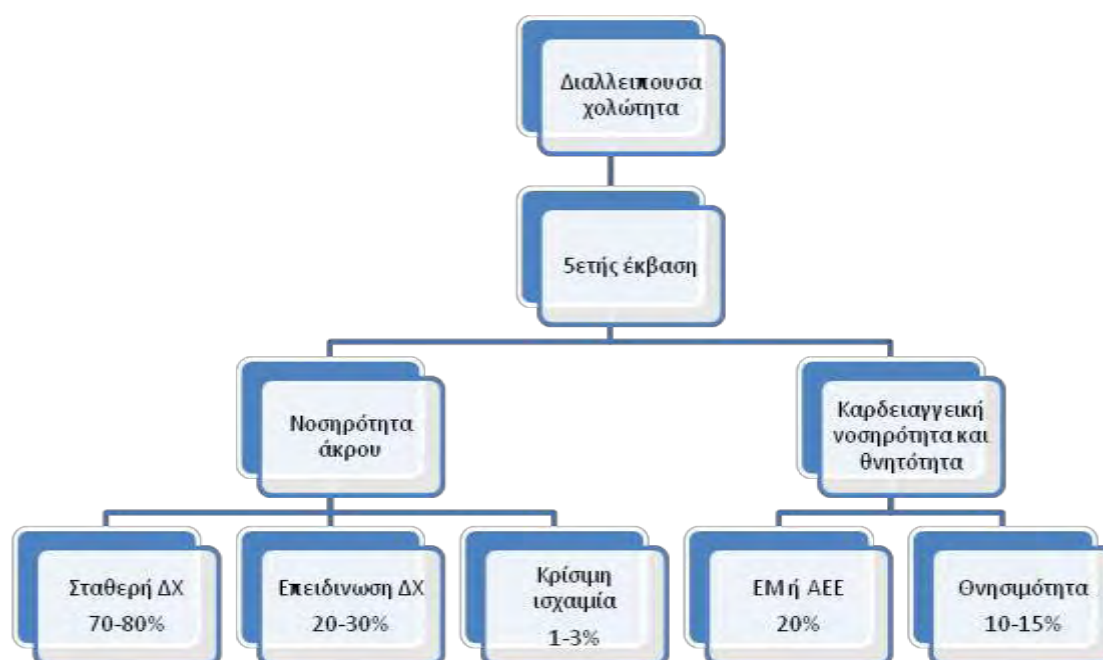
Άλλα κλινικά σημεία της ΠΑΝ περιλαμβάνουν μείωση ή απουσία σφυγμού περιφερικά των αποφράξεων, φύσημα στο σημείο της απόφραξης και μυϊκή ατροφία. Μπορεί επίσης να παρατηρηθεί απόπτωση τριχών, πάχυνση των ονύχων, λείο και στιλπνό δέρμα, μειωμένη θερμοκρασία και ωχρότητα ή κυάνωση. Σε ασθενείς με κρίσιμη ισχαιμία μέλους ενδέχεται να υπάρχουν έλκη ή γάγγραινα.

### 1.1β : ΦΥΣΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΑΝ

Η ΠΑΝ προσβάλλει το 12%-14% του γενικού πληθυσμού. Η ασυμπτωματική ΠΑΝ μπορεί να υπολογιστεί σε πάνω από το 75 % των ασθενών και μόνο το 10% των ατόμων με περιφερική αγγειοπάθεια έχει τυπική εικόνα διαλείπουσας χωλότητας (Δ.Λ)<sup>(3)</sup>. Συνυπάρχουσα στεφανιαία νόσος (ΣΝ) και εγκεφαλική αγγειακή νόσος (ΕΑΝ) παρατηρείται σε υψηλό ποσοστό 65%<sup>(1, 4,5)</sup> σε ηλικιωμένους ασθενείς με ΠΑΝ.

Η ΠΑΝ αποτελεί ανεξάρτητο προγνωστικό παράγοντα κινδύνου για καρδιαγγειακά συμβάντα<sup>(6)</sup> και η πλειοψηφία των ασθενών πεθαίνει από καρδιακή ή εγκεφαλική αγγειακή αιτιολογία παρά από τις επιπλοκές της ΠΑΝ στα κάτω άκρα<sup>(7)</sup>. Όσο περισσότερα συμπτωματικά και με μεγαλύτερη βαρύτητα παρουσιάζεται η ΠΑΝ, τόσο χειρότερη είναι η πρόγνωση. Οι ασθενείς με ΠΑΝ έχουν 5ετή θνησιμότητα 15-30 % και διπλάσιο με εξαπλάσιο κίνδυνο θανάτου από ΣΝ.

Όσον αφορά την εξέλιξη της ΠΑΝ<sup>(8)</sup> (Εικόνα 1), περίπου το 75-80% των μη διαβητικών ασθενών με ήπια ή μέτρια διαλείπουσα χωλότητα παραμένουν συμπτωματικά σταθεροί. Στους υπόλοιπους θα συμβεί επιδείνωση και περίπου το 1-2% θα παρουσιάσουν τελικά κρίσιμη ισχαιμία σκέλους. Περίπου 25-30% των ασθενών με κρίσιμη ισχαιμία σκέλους επιβιώνουν και υφίστανται ακρωτηριασμό εντός έτους. Η πρόγνωση είναι χειρότερη στους καπνιστές και στους ΣΔ<sup>(9)</sup>



Εικόνα 1: Η φυσική εξέλιξη ασθενών με διαλείπουσα χολώτητα, χωρίς επεμβατική αντιμετώπιση; ΕΜ: έμφραγμα μυοκαρδίου. Προσαρμοσμένο από American College of Cardiology/American Heart Association Guidelines 2005. <sup>(19, 25)</sup>

## 1.2 Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΥΠΕΡΗΧΟΥ ΣΤΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΝ

Λόγω του μεγάλου ποσοστού των ασυμπτωματικών ασθενών καθώς και ασθενών με άτυπα συμπτώματα κάτω άκρων η ΠΑΝ διαφεύγει της προσοχής των γενικών ιατρών<sup>(10)</sup>. Οι συμπτωματικοί και ασυμπτωματικοί ασθενείς με ΠΑΝ έχουν παρόμοιο κίνδυνο για καρδιαγγειακά συμβάντα<sup>(2,11,12)</sup>. Εν συγκρίσει με τον υγιή πληθυσμό οι ασυμπτωματικοί ασθενείς με ΠΑΝ έχουν διπλάσιο κίνδυνο πρόωρης θνητότητας<sup>(13)</sup>. Η αλλαγή του τρόπου ζωής και η δευτερογενής πρόληψη η οποία βασίζεται στην τροποποίηση των παραγόντων κινδύνου και σε φαρμακευτική αγωγή, σε ασυμπτωματικούς ασθενείς φαίνεται πως μειώνει έως 65% το ρίσκο από όλες τις αγγειακές αιτίες θανάτου<sup>(10)</sup>. Για τον λόγο αυτό κρίνεται αναγκαία η έγκαιρη διάγνωση των ασθενών με ΠΑΝ. Τα τελευταία χρόνια σημαντική είναι η συμβολή των υπερήχων για την πρώιμη διάγνωση της ΠΑΝ<sup>(12)</sup>

## 1.2 α: ΥΠΕΡΗΧΟΣ DOPPLER

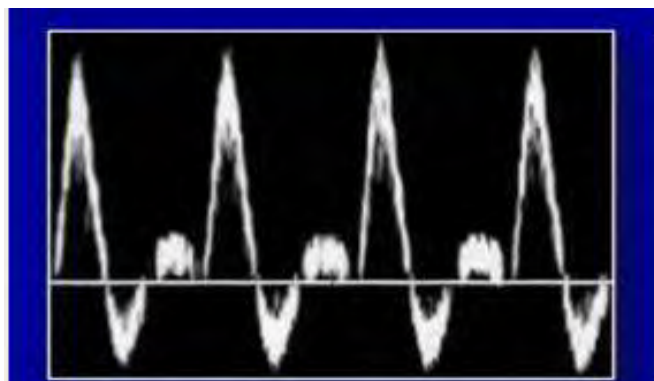
Η εξέταση ενός αγγείου με υπερηχογραφία ροής Doppler δίνει πληροφορίες για τη ροή του αίματος στο αγγείο που εξετάζεται. Μετράει το πώς τα κύματα υπερήχων ορισμένης συχνότητας ανακλώνται σε κινούμενα αντικείμενα, εν προκειμένω στα ερυθρά αιμοσφαίρια του αίματος. Στο μικρό υπολογιστή της συσκευής γίνεται επεξεργασία των πληροφοριών και τα ανακλώμενα κύματα μετατρέπονται σε ακουστά ηχητικά σήματα. Στη διάρκεια της εξέτασης ακούγεται ένας ρυθμικός ήχος σαν φύσημα που αντιπροσωπεύει τη ροή του αίματος στο εξεταζόμενο αγγείο. Μερικές φορητές συσκευές έχουν τη δυνατότητα καταγραφής των κυματομορφών σε χαρτί. Η εξέταση στηρίζεται στο φαινόμενο Doppler : σύμφωνα με το οποίο η μεταβολή της συχνότητας του ήχου είναι ανάλογη προς την ταχύτητα της ροής στο σημείο που εξετάζεται.

Σε φυσιολογικές αρτηρίες ,καταγράφεται τριφασικό σήμα ροής (Εικόνα 2)

1ο στοιχείο: υψηλό κύμα προς την κατεύθυνση του πομποδέκτη που αντιστοιχεί στη συστολική φάση του καρδιακού κύκλου

.2ο στοιχείο: ανεστραμμένο κύμα που αντιστοιχεί στη πρωτοδιαστολική φάση

.3ο στοιχείο: θετικό κύμα προς την κατεύθυνση του πομποδέκτη που αντιστοιχεί στη τελοδιαστολική φάση του καρδιακού κύκλου.



Εικόνα 2 :Τριφασική κυματομορφή Doppler σε φυσιολογική αρτηρία. Εικόνα από [www.minotakis.gr](http://www.minotakis.gr)



Με το φορητό Doppler μπορεί να γίνει μελέτη: σχετικά επιφανειακών αρτηριών των άνω και κάτω άκρων, ώστε να ελεγχθεί η ποιότητα της αρτηριακής ροής με βάση το σήμα και να γίνει μέτρηση του σφυροβραχιόνιου δείκτη πίεσης [ΣΒΔ]. Ο σφυροβραχιόνιος δείκτης είναι ο λόγος της συστολικής πίεσης του αίματος στον αστράγαλο προς τη συστολική πίεση του βραχίονα.

$$\text{ΣΒΔ} = \frac{\text{Συστολική Αρτηρική πίεση σφυρό}}{\text{Συστολική αρτηριακή πίεση βραχίονα}}$$

## 1.2 Β ΕΞΕΤΑΣΗ DUPLEX ΑΡΤΗΡΙΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ

Το συμβατικό υπερηχογράφημα χρησιμοποιεί υπερήχους (κύματα ήχου τα οποία δεν μπορεί να ακούσει το ανθρώπινο αυτί). Ένας υπολογιστής μετατρέπει τα κύματα σε δισδιάστατες ασπρόμαυρες εικόνες, απεικόνιση B-mode. Το υπερηχογράφημα με Doppler μετράει το πώς τα κύματα ήχου ανακλώνται στα ερυθρά αιμοσφαίρια του αίματος, και στέλνει τις πληροφορίες στον υπολογιστή, ο οποίος παράγει έγχρωμες εικόνες που απεικονίζουν τη ροή και ορισμένες αλλοιώσεις των αγγείων. Οπότε το υπερηχογράφημα Duplex και Triplex (υπερηχογράφημα duplex έγχρωμης ροής) χρησιμοποιεί τη B-mode απεικόνιση ενός αγγείου και τις πληροφορίες εξέτασης της ροής στο αγγείο με Doppler. Οι πληροφορίες που παίρνουμε από τη B-mode απεικόνιση είναι σχετικά με το περίγραμμα αγγείου (ανεύρυσμα, στένωση) και μορφολογία τοιχώματος (αθηρωμάτωση) εγκάρσια και επιμήκης διατομή (Εικόνα 3) και από το Doppler : κατεύθυνση ροής, είδος ροής (στροβιλισμός, γραμμική), χαρακτήρας ροής (τριφασική, μονοφασική), ταχύτητα. Έτσι, μπορεί να ελεγχθεί η πορεία του αγγείου, να υπολογίσει το μέγεθός του και ο βαθμός στένωσής του.



Εικόνα 3: B-mode- Δυσδιάστατη απεικόνιση αρτηριακού τοιχώματος<sup>(14)</sup>

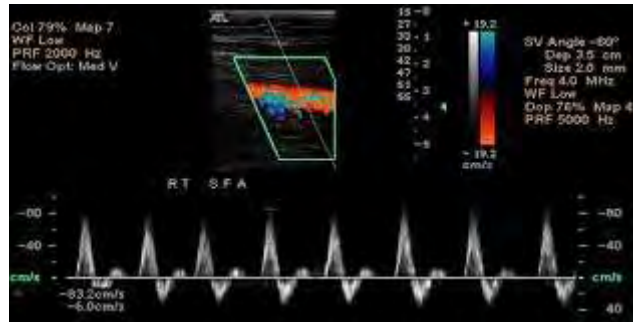
Η εξέταση γίνεται με γραμμικό ή κυρτό ηχοβολέα συχνότητας από 3-7MHz αναλόγως από το αγγείο που εξετάζεται . Για την αορτή κυρτός ηχοβολέας 3-5 MHz ενώ για μηροβουβωνική περιοχή κεφαλή linear 7-10 MHz

Οι φυσιολογικές τιμές όσο αφορά τη διάμετρο των αγγείων και τις ταχύτητες φαίνονται στην (Εικόνα 4)

	D (cm)	V <sub>max</sub> (cm/s)
External iliac artery	0.85 ± 0.11	116 ± 29.7
Common femoral artery	0.81 ± 0.17	112.2 ± 22.7
Proximal superficial femoral artery	0.65 ± 0.14	93.95 ± 15.9
Profunda femoris artery	0.55 ± 0.14	95.1 ± 21.5
Popliteal artery	0.58 ± 0.12	71.6 ± 12.4

Εικόνα 4: Μέση (+/- Στάνταρ απόκλιση) διαμέτρου αρτηρίας και ταχυτήτων σε υγιή άτομα<sup>(26)</sup>

Η φυσιολογική κυματομορφή είναι αυτή ενός αγγείου υψηλών αντιστάσεων και έχει τριφασικό έπαρμα (Εικόνα 5.)



Εικόνα 5: Φυσιολογική τριφασική κυματομορφή ιγνυακής αρτηρία<sup>(26)</sup>

Για την αναγνώριση αρτηριακής βλάβης υπάρχουν διάφορα κριτήρια

- Άμεσα σημεία στένωσης : αποτελούν ο στροβιλισμός -μωσαικό χρωμάτων ή ψευδής κορεσμός ,ή αύξηση της Vmax >125cm/sec , ο απότομος διπλασιασμός ταχύτητας ,η περιαγγειακή δόνηση
- Έμμεσα σημεία είναι η πτώση κύματος ,καθυστερημένο RT (rise time) και παρουσία παράπλευρου δικτύου .

Ενώ η χρήση του χρώματος έχει χρησιμοποιηθεί για τον χαρακτηρισμό των στενώσεων δεν μας δίνει ποσοτικές πληροφορίες και γι' αυτό η ανάλυση του φάσματος ταχυτήτων μέσω Doppler είναι πιο χρήσιμη . Στο σημείο της στένωσης έχουμε απώλεια της φυσιολογικής ταχύτητας και κυματομορφής, με απουσία του παραθύρου κάτω από την κορυφή του πρώτου επάρματος και διάχυση του φάσματος<sup>(15)</sup> .Τα κλάσματα των ταχυτήτων Peak Systolic Velocity (PSVr), ορίζονται από τη μέτρηση της PSV στο σημείο στένωσης και κεντρικότερα από αυτό. Δίνουν πληροφορίες οι οποίες είναι ανάλογες με τη διάμετρο στο σημείο της στένωσης και είναι χρήσιμα να ορίσουν το ποσοστό της στένωσης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΣΦΥΡΟΒΡΑΧΙΟΝΙΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ.

Οι «φυσιολογικές τιμές» του ΣΒΔ κυμαίνονται από 1,10 έως 1,40.

Η παθοφυσιολογία του ΣΒΔ βασίζεται στο ότι η συστολική αρτηριακή πίεση (ΣΑΠ) είναι μεγαλύτερη στον αστράγαλο απ' ότι στον βραχίονα.

Μείωση του ΣΒΔ κάτω του φυσιολογικού σημαίνει ότι η τιμή της πίεσης στα κάτω άκρα είναι <90% σε σχέση με την πίεση στο άνω άκρο. Δεδομένου ότι η εξέταση γίνεται με τον ασθενή σε οριζόντια θέση η πίεση στα άνω και κάτω

άκρα θα έπρεπε να είναι η ίδια. Οπότε ο λόγος της μείωσης της πίεσης στα σφυρά οφείλεται σε κώλυμα της ροής του αίματος στο εσωτερικό της αρτηρίας λόγω αθηρωματικής στένωσης του αυλού και απουσίας ικανού παράπλευρου αγγειακού δικτύου.

Η μέτρηση ΣΒΔ χρησιμοποιείται

- ως εξέταση πρώτης γραμμής για τη διάγνωση της ΠΑΝ σε συμπτωματικούς ασθενείς από την SVS <sup>(7)</sup> και την ΑΗΑ<sup>(8)</sup> (Βαθμός 1Α ) Τιμές ΣΒΔ <0,9 είναι ενδεικτικές στένωσης  $\geq 50\%$  μεταξύ αορτής και του άνω τμήματος των αρτηριών των κάτω άκρων
- Επίσης η μέτρηση του ΣΒΔ χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της λειτουργικής ικανότητας των ατόμων με ΠΑΝ.

Στα πλαίσια της κατάταξης της ασθένειας οι τιμές του ΣΒΔ μπορούν να χωριστούν σε κατηγορίες .(Πίνακας 1).

Πίνακας 1 :Σφυροβραχιόνος δείκτης και βαθμός βαρύτητας ΠΑΝ	
ΣΒΔ	ΠΑΝ
0,91-1,4	Φυσιολογικός
0,75 -0,9	Ήπιος
0,5-0,74	Μέτριος
0,35-0,49	Σοβαρός
<0,35	Ισχαιμικός

Η ΠΑΝ μειώνει τη λειτουργικότητα των κάτω άκρων μειώνοντας την λειτουργικότητα των μυικών ινών .Η ταχύτητα βάδισης είναι προγνωστικός παράγοντας για την λειτουργικότητα και ο χαμηλός ΣΒΔ σχετίζεται με τη μειωμένη ταχύτητα και την απόσταση βάδισης. Έτσι ,ο ΣΒΔ μπορεί να εντοπίσει άτομα με κίνδυνο να χάσουν της κινητικότητα του μέλους .

- Επίσης βρίσκει λειτουργία στην παρακολούθηση της εξέλιξης της νόσου και στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων τεχνικών επαναγγείωσης.<sup>(18)</sup> Η αξιολόγηση της εξέλιξης της ΠΑΝ γίνεται με περιοδικές μετρήσεις ΣΒΔ, όπου κρίνονται οι μεταβολές της τιμής του. Μείωση ΣΒΔ κατά 0,15 και σε διαδοχικές μετρήσεις υποδεικνύει επιδείνωση. Αύξηση ΣΒΔ κατά 0,15 και σε διαδοχικές μετρήσεις υποδεικνύει υποστροφή ή ανάπτυξη δικτύου παράπλευρης κυκλοφορίας

- Σε ασθενείς με οριακό ΣΒΔ $>0,9$  συμπτωματικούς η SVS και η ΑΗΑ /ACC <sup>(7,8)</sup> Συστήνουν μέτρηση ΣΒΔ μετά από άσκηση σε κυλιόμενο τάπητα

## 2.1 Τεχνική υπολογισμού ΣΒΔ σε ηρεμία και μετά από άσκηση

Ο ασθενής θα πρέπει να είναι σε ύπτια θέση για  $\approx 10$  λεπτά πριν τη μέτρηση και να μην έχει καπνίσει τις προηγούμενες 2 ώρες.

Απαραίτητα εργαλεία είναι :Σφυγμομανόμετρο και περιχειρίδα μέτρησης πίεσης κατάλληλων διαστάσεων 10 , 12 cm. Γέλη υπερήχων και συσκευή Doppler 5 ή 8 MHz. για την εύρεση της αιματικής ροής. (Εικόνα 6)



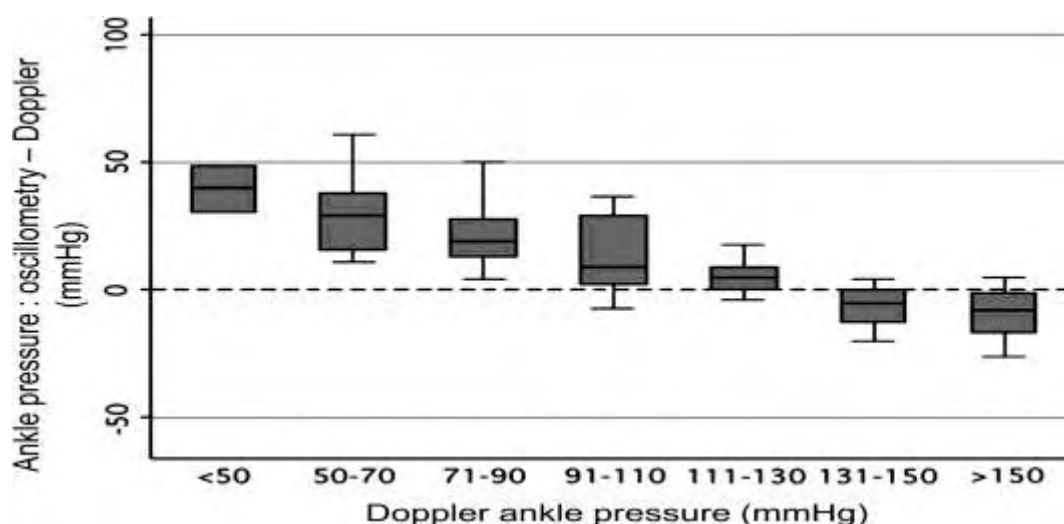
Εικόνα 6 :Φορητή συσκευή Doppler και σφυγμομανόμετρο με περιχειρίδα ([www.minotakis.gr](http://www.minotakis.gr))

Υπολογίζεται η Συστολική αρτηριακή πίεση (ΣΑΠ) στον βραχίονα : Τοποθετείτε η περιχειρίδα στο μέσο του άνω άκρου, πάνω από τον αγκώνα . Τοποθετείτε η «κεφαλή» της συσκευής Doppler με τρόπο που να σχηματίζει γωνία 45-60° με το άκρο ,και αναζητούμε το σημείο στο βραχίονα όπου εντοπίζεται ο χαρακτηριστικός «παλλόμενος» ήχος που παράγει η αρτηριακή ροή . Έπειτα αρχίζει η μηχανική διάταση της περιχειρίδας μέχρι του σημείου που παύει το σήμα ροής και για επιπλέον 20-30 mmHg . Ακολουθεί η αργή διαδικασία αποσυμπίεσης της περιχειρίδας μέχρις ότου εντοπίζεται εκ νέου σήμα (λόγω αποκατάστασης της ροής αίματος στην αρτηρία) . Η συστολική πίεση ταυτίζεται με την ένδειξη που αντιστοιχεί στην επανεμφάνιση σήματος

ροής. Οι ΣΑΠ λαμβάνονται ξεχωριστά για κάθε βραχίονα. Η υψηλότερη από τις δύο μετρήσεις θα χρησιμοποιηθεί ως παρονομαστής του κλάσματος για τον υπολογισμό του ΣΒΔ<sup>(16)</sup>

Με ανάλογο τρόπο γίνεται η μέτρηση συστολικής πίεσης στα σφυρά. Σε κάθε αστράγαλο, στο (ΑΡ) και (ΔΕ) κάτω άκρο, μετράται η ΣΑΠ στην οπίσθια κνημιαία αρτηρία και στην ραχιαία αρτηρία του ποδός. Για τον υπολογισμό του ΣΒΔ λαμβάνεται υπ' όψιν η υψηλότερη τιμή συστολικής πίεσης που ανευρίσκεται σε κάθε σκέλος και θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ως αριθμητής του ABI.

Όσον αφορά τον τρόπο μέτρησης του ΣΒΔ. Από τη μελέτη του Korno<sup>(17)</sup> όπου η μέτρηση του ΣΒΔ με παλμογράφο συγκρίθηκε με τη χειροκίνητη μέθοδο, βρέθηκε ότι σε υγιείς άτομα η μέτρηση με αυτόματο παλμογράφο είχε τα ίδια αποτελέσματα με την μέτρηση του ΣΒΔ μέσω χειροκίνητης μηχανής Doppler. Για άτομα όμως με χαμηλές πιέσεις στα σφυρά υπήρχε απόκλιση μεταξύ των δύο μεθόδων. Ασθενείς με χαμηλό ΣΒΔ στη μέθοδο Doppler παρουσίαζαν υψηλότερες τιμές όταν μετρούταν με την παλμογραφική μέθοδο. (Διάγραμμα 1). Φαίνεται ότι η παλμογραφική μέθοδος καθίσταται λιγότερο αξιόπιστη σε χαμηλές πιέσεις στα σφυρά, σε σχέση με τη κλασσική μέθοδο μέτρησης με χειροκίνητη συσκευή.



Διάγραμμα 1 : Διαφορά μεταξύ πίεσης στα σφυρά μετρημένη με παλμογράφο και Doppler (άξονας y) και πίεσης μετρημένης με doppler (άξονας x). Στο κομμάτι του κουτιού οι γραμμές δείχνουν το διάμεσο εκατοστημόριο και οι εξωτερικοί δείκτες υποδεικνύουν τα 5% και τα 95% εκατοστημόρια. Αντιγραφή από Korno et al.

Ασθενείς με οριακό ΣΒΔ και παράγοντες κινδύνου χρήζουν μέτρηση ΣΒΔ μετά από stress test - άσκηση σε κυλιόμενο τάπητα η οποία μπορεί να ξεκαθαρίσει την κατάσταση .Στο γεγονός πως ασυμπτωματικοί ασθενείς παρουσιάζουν μειωμένο ΣΒΔ πολλοί παράγοντες μπορεί να παίζουν ρόλο. Το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας , η θέση και ο βαθμός στένωσης , ενδεχόμενη νευροπάθεια (διαβητικοί ) και η ανάπτυξη παράπλευρου δικτύου. Αν η φυσική δραστηριότητα είναι περιορισμένη ,λόγω τρόπου ζωής ή λόγω συνοσηρότητας , η διαλείπουσα χωλότητα δεν θα εμφανιστεί εφόσον δεν προκληθεί. Γενικά το τεστ σε κυλιόμενο τάπητα χρησιμοποιεί στάνταρ πρωτόκολλα . Αρχικά γίνεται μέτρηση του ΣΒΔ σε ηρεμία. Έπειτα ζητείται από τους ασθενείς να περπατήσουν σε κυλιόμενο τάπητα με ταχύτητα 3Km/h σε κλίση 100 για το πολύ 5 λεπτά και να αναφέρουν πότε αισθάνονται πόνο (εμφάνιση της χωλότητας). Αμέσως μετά μετράται ο ΣΒΔ . Έπειτα ,σε ύπτια θέση μετράται η πίεσεων στα σφυρά κάθε min μέχρι την επιστροφή στις αρχικές τιμές. Διαγνωστικό είναι όταν έχω μείωση κάτω από 30mmHg ή <20% σε σχέση με την αρχή και χρόνο επαναφοράς (>3min)

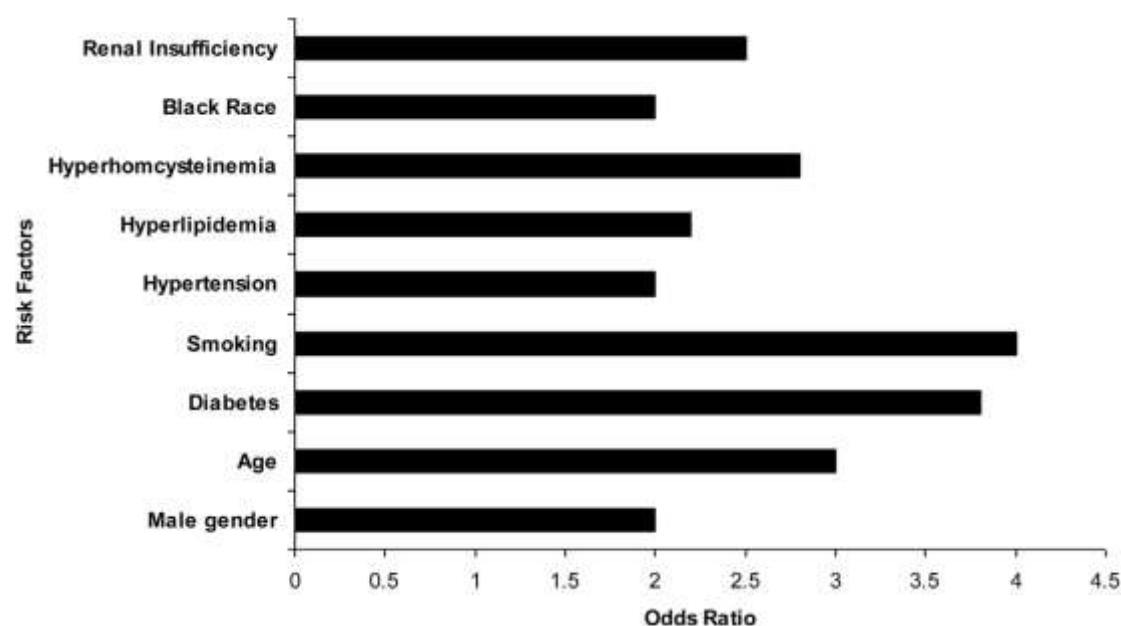
Η άσκηση σε κυλιόμενο τάπητα βρίσκει περιορισμό σε άτομα με καρδιακή νόσο: στηθάγχη, σοβαρές αρρυθμίες ,δύσπνοια , αστάθεια ,ΑΠ>220mmHg Εναλλακτικά θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί η δοκιμασία πρόκλησης αντιδραστικής υπεραιμίας . Ο αεροθάλαμος τοποθετείται στο χαμηλότερο τμήμα του μηρού και φουσκώνεται σε επίπεδα άνω της συστολικής πίεσης για 3-5 min . Έπειτα ξεφουσκώνεται απότομα και παρατηρούνται αυξημένες ροές και αντιδραστική υπεραιμία του σκέλους. Εάν υπάρχει στένωση ,παρατηρείται πτώση της πίεσεως και παράταση του χρόνου επαναφοράς της πίεσης στην αρχική τιμή.

Ο ΣΒΔ μπορεί να είναι αναξιόπιστος για τη διάγνωση της ΠΑΝ σε άτομα με ΣΔ ή νεφρική ανεπάρκεια (N.A) τα οποία έχουν <<σκληρές>> αρτηρίες έντονα ασβεστοποιημένες .Λόγω της σκλήρυνσης του μέσου χιτώνα έχουν υψηλότερες τιμές ΣΒΔ >1,40 οι οποίες θεωρούνται το ίδιο παθολογικές και δείχνουν αυξημένο καρδιαγγειακό κίνδυνο.<sup>(6,2)</sup> . Σε αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιείται ο Δάκτυλο-Βραχιόνιος Δείκτης (ΔΒΔ) ο οποίος είναι φυσιολογικός για τιμές >0.7 .

## 2.2 Ο ΣΒΔ ΩΣ ΕΞΕΤΑΣΗ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΝΟΣΟΥ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΠΑΝ

Το πρόγραμμα προσυμπτωματικού ελέγχου για ΠΑΝ ( ΠΑΝ screening) μπορεί να βοηθήσει σε μεγάλο βαθμό στην έγκαιρη διάγνωση της ασυμπτωματικής ΠΑΝ και στην πρόληψη καρδιαγγειακών νοσημάτων τα οποία επιφέρουν μεγάλα ποσοστά νοσηρότητας και πρόωρους θανάτους.

Οι παράγοντες κινδύνου για αθηρωματική νόσο όπως αρχικά διατυπώθηκαν από το Framingham Study. (Ηλικία, φύλο, κάπνισμα ,ΣΔ, αρτηριακή υπέρταση (ΑΥ) Υπερχολεστερολαιμία, και λιπιδικό προφίλ (Εικόνα 7). Κατατάσσουν τους ασθενείς σε τάξεις μετρίου και υψηλού κινδύνου για καρδιαγγειακή νόσο. Πιο σύγχρονες μελέτες δίνουν και άλλους παράγοντες ως δείκτες αθηρωμάτωσης όπως η υπερομοκυστεινεμία και η αντιδρώσα C πρωτεΐνη (CRP ) . Οι ίδιοι παράγοντες ευθύνονται και για την ανάπτυξη της ΠΑΝ



Εικόνα 7 Αναλογίες πιθανοτήτων (odds ratios ORs ) των παραγόντων κινδύνου στην ανάπτυξη περιφερικής αγγειακής νόσου (ΠΑΝ). (TASC II).<sup>(6)</sup>

Ο ΣΒΔ. είναι ανεξάρτητος παράγοντας κινδύνου πέρα από το Framingham risk Factors <sup>(7)</sup> Η ankle brachial index collaboration<sup>(19)</sup> ,έδειξε ότι με ΣΒΔ<0,9 η αναλογία κινδύνου είναι (HR) 4,2 για άντρες και 3,5 για



γυναίκες, σχετικά με καρδιαγγειακό κίνδυνο. Το getABI study<sup>(20)</sup> έδειξε ότι ασυμπτωματικοί ασθενείς με χαμηλό ΣΒΔ συγκριτικά με αυτούς που έχουν φυσιολογικό, έχουν 66% αυξημένη καρδιαγγειακή θνητότητα. Επίσης άτομα με ΣΒΔ μεταξύ 0,91 και 1 θεωρούνται οριακοί για καρδιαγγειακό κίνδυνο και χρήζουν περαιτέρω διερεύνηση<sup>(16)</sup> Αυτό το τεστ μπορεί να ανακατατάξει σημαντικό αριθμό ατόμων στη θεραπευτική γκρίζα ζώνη (ενδιάμεσο κίνδυνο) σε χαμηλότερες ή υψηλότερες ζώνες κινδύνου, όπου τα θεραπευτικά μέτρα είναι πιο ξεκάθαρα.

Η ankle brachial index collaboration<sup>(19)</sup> προτείνει την ενσωμάτωση του ΣΒΔ στο Framingham risk score ώστε να βελτιωθεί η πρόβλεψη καρδιαγγειακών συμβάντων ειδικά στα άτομα ενδιάμεσου κινδύνου. Η αξία προσθήκης του ΣΒΔ στο Framingham risk score δεν έχει ακόμη επιβεβαιωθεί ως αξιόπιστος δείκτης για την κατάταξη των ασθενών ανάλογα με τον κίνδυνο. Η επανεκτίμηση κινδύνου από μέσου ή χαμηλού σε υψηλού βαθμού και αλλαγή θεραπευτικών συστάσεων έγινε σε 19% άνδρες και 36% γυναίκες<sup>(21,22)</sup>. Η USPSTF<sup>(23)</sup>, λέει ότι δεν είναι ακόμη ξεκάθαρο το γεγονός ότι ο ΣΒΔ βελτιώνει την εκτίμηση του κινδύνου περισσότερο από άλλους παράγοντες όπως η ΑΠ και η ΥΛ, ή ότι η πρώιμη θεραπεία αυτών που διαγιγνώσκονται μέσω ΣΒΔ βελτιώνει την έκβαση του ασθενή.

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΥΠΕΡΗΧΟΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΠΑΝ**

Η υπερηχοτομογραφική εξέταση duplex (DUS), σήμερα βρίσκει ευρέως εφαρμογή στη διάγνωση και διαχείριση των ασθενών με ΠΑΝ. Μετά τη πρώτη γραμμή εξέτασης ΣΒΔ, συστήνονται περαιτέρω διαγνωστικές εξετάσεις για ΣΒΔ <0,9 και >1,4 σε ασυμπτωματικούς και σε συμπτωματικούς ασθενείς. Η ACC/AHA<sup>(21)</sup> συστήνει τη χρήση του duplex ως εξέταση για τη διάγνωση τη ΠΑΝ σε άτομα υψηλού και μέσου κινδύνου με ΣΒΔ>1,4. Παρόλο που ο υπέρηχος έχει περιορισμένη ένδειξη ως προληπτική εξέταση η εφαρμογή του συστήνεται ποικιλοτρόπως ως διαγνωστικό εργαλείο στη ΠΑΝ (Πίνακας 2)

	ΈΝΔΕΙΞΗ	ΠΑΝ (Βαθμός σύστασης )
DUS	Διάγνωση ανατομικής θέσης και βαθμού στένωσης	1A
	Παρακολούθηση μετεγχειρητικής πορείας έπειτα από παρακαμπτήρια φλεβικά μοσχεύματα	1A
	Επιλογή ασθενών υποψήφιων για ενδοαγγειακή αποκατάσταση	2 <sub>A</sub> B
	Επιλογή ασθενών για παρακαμπτήρια χειρ/κή αποκατάσταση και επιλογή σημείων για αναστόμωση	2 <sub>A</sub> B

Πίνακας 2 : Συστάσεις για την χρήση του DUS στη διάγνωση της ΠΑΝ. Τροποποίηση από . ACCF/AHA J Am Coll Cardiol. 2013; 61(14):1555-1570

### 3.1 Η ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΥΠΕΡΗΧΟΥ DUPLEX ΩΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

Η αγγειογραφία (DAS) αποτελεί ακόμη την εξέταση εκλογής για τη διάγνωση και διαχείριση συμπτωματικών ασθενών με ΠΑΝ. Τα τελευταία χρόνια μεταanalύσεις δείχνουν ότι η υπερηχοτομογραφία θα μπορούσε να αντικαταστήσει την αγγειογραφία σε πολλούς ασθενείς. Το μεγαλύτερο μειονέκτημα της αρτηριογραφίας είναι ότι δίνει πληροφορίες σχετικά με τη μορφολογία των αγγείων και όχι την αιμοδυναμική. Επίσης τα αρτηριογραφήματα είναι δισδιάστατα και η ερμηνεία τους είναι παρατηρητή εξαρτώμενη. Η αρτηριογραφία μπορεί να αποτύχει στην εκτίμηση του αορτολαγόνιου επιπέδου ,υπερεκτιμώντας τη στένωση<sup>(15 24)</sup>. Επίσης όσο αφορά το κάτω από το γόνατο τμήμα οι εικόνες από την αρτηριογραφία μπορεί να μην είναι ακριβείς ,λόγω της υποάρδρευσης των αρτηριών από κεντρικότερες στενώσεις. Έτσι μπορεί να χαθούν αγγεία που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την αγγειακή αποκατάσταση .

Ο υπέρηχος είναι καλύτερη τεχνική για απεικόνιση στα κάτω στη αγγεία της γαστροκνημίας. (Τεχνικό ποσοστό επιτυχίας 97% vs. 92% DAS ) .Η DAS είναι η καλύτερη τεχνική απεικόνισης για τις εγγύς μηριαίες αρτηρίες (τεχνικό ποσοστό επιτυχίας 95% vs. 91% DUS <sup>(25)</sup> . Επίσης η

αρτηριογραφία είναι μια τεχνική η οποία παρουσιάζει επιπλοκές στο 2% των περιπτώσεων (αιματώματα , ψευδοανευρίσματα ,διαχωρισμός, περιφερική εμβολή , αντιδράσεις στο σκιαγραφικό , νεφρική ανεπάρκεια λόγω σκιαγραφικού και παροδικά καρδιαγγειακά επεισόδια όπως βαγοτονία και στηθάγχη.)

Στον υπέρηχο μπορεί να γίνει χαρτογράφηση του αρτηριακού δέντρου <sup>(26)</sup> .Η χαρτογράφηση με duplex , χρειάζεται για την εκτίμηση ασθενών με κλινικά σημεία ΠΑΝ ώστε να βρεθούν οι θέσεις της στένωσης. Η εξέταση των κάτω άκρων πρέπει να περιλαμβάνει και την εξέταση της κοιλιακής αορτής . Ατελής εικόνες μπορεί να έχουμε από επιπροβολή αερίων από το έντερο ,σε παχυσαρκία σε μη συνεργασία ασθενούς . Τα ευρήματα καταγράφονται σε ένα σχηματικό αρτηριακό δέντρο των κάτω άκρων ,ανάλογο με αυτό του αρτηριογραφήματος με επισήμανση των ανευρυσμάτων ή της στένωσης και μέτρηση των φασμάτων ταχυτήτων σε υγιή τμήματα και στα σημεία στένωσης σε όλο το μήκος του δέντρου . Η χαρτογράφηση duplex επιτρέπει την ταξινόμηση της αθηρωματικής στενωτικής βλάβης στο αορτολαγόνιο , μηροϊγνυακό και ιγνυακοκνημιαίο τμήμα σύμφωνα με TASC guidelines<sup>(7,15)</sup> όπου ταξινομούνται οι βλάβες από A σε D τάξη σύμφωνα με την έκταση και την μορφολογία A μονή βλάβη <3 . B Μονή βλάβη 3 -5 ή tandem <3 και C –D για long segment >5-10 απόφραξη .

Όσον αφορά τη MRA ,για την ανίχνευση στενώσεων >50 % είχε τη μεγαλύτερη ακρίβεια με ευαισθησία από 92%-99,5% και ειδικότητα από 64%-97% συγκριτικά με τον υπέρηχο (ειδικότητα 89%-99% και ευαισθησία 80%-98%)<sup>(27)</sup> .Η MRA έχει επίσης τη δυνατότητα να δώσει αιμοδυναμικές και μορφολογικές εικόνες . Είναι πιο ευαίσθητη για το αορτολαγόνιο τμήμα από τις υπόλοιπες τεχνικές .Ωστόσο η χρήση της είναι περιορισμένη γιατί είναι κοστοβόρος εξέταση και δεν μπορεί να μεταφερθεί στο κρεβάτι του ασθενούς<sup>(28)</sup> (Πίνακας 3)

	Σύγκριση	Σχόλια
Χρόνος εξέτασης	CTA>MRA or DSA >DUS	15 min για CTA, 30 για MRA and DSA,40 min για DUS (άμφω πόδια)
Χειριστή εξαρτώμενο	DUS > MRA or DSA > CTA	
Διαθεσιμότητα	DUS or DSA >CTA or MRA	
Κόστος	MRA or DSA >CTA > DUS	
Παρενέργειες	DSA > MRA > CTA or DUS	DUS: καμία; MRA: κλειστοφοβία. Μεταλλικά clips,ηλεκτρονικά εμφυτεύματα(pace-makers, απινειδωτές νευροδιεγέρτες) DSA: νεφρική ανεπάρκεια
Διαγνωστική ακρίβεια για σύσταση πλάκας	CTA >MRA >DSA >DUS	Πλάκες : Λιπιδικό νεκρωτικό core, αιμορραγίες, ασβεστοποιήσεις,ινώδης κάψα, νεοαγγειογένεση καλύτερα ορατά με CTA
Εκτίμηση stent	DUS >DSA >CTA >MRA	MRA: φτωχή εκτίμηση σε αυτούς με ατσάλινα stents, καλή στα νικελίου-τιτανίου

Πίνακας 3 Σύγκριση διαφορετικών απεικονιστικών εξετάσεων σε ασθενής με ΠΑΝ .Πίνακας από Eur J Vascular Endovasc Surg. 2011;42(S2):S13 – S32;<sup>(29)</sup>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δεδομένου του αυξημένου επιπολασμού της χρόνιας περιφερικής αρτηριοπάθειας και της συσχέτισής της με αυξημένη θνητότητα και νοσηρότητα, ενδιαφέρει αποτελεί η ανασκόπηση των διαγνωστικών εργαλείων για την έγκαιρη διάγνωση της ΠΑΝ. Η ανάγκη χρήσης και αξιόπιστων μεθόδων στρέφει την προσοχή μας στη διερεύνηση του ρόλου

των υπερήχων ως εξέταση πρόληψης και διαχείρισης της νόσου . Για τον σκοπό αυτό έγινε αναζήτηση βιβλιογραφίας σχετικά με την πρώιμη διάγνωση ασυμπτωματικών ασθενών (screening) και τη χρήση της υπερηχογραφίας με Doppler και με υπερηχογράφημα Duplex ως μέσα διάγνωσης της ΠΑΝ , καθώς και σύγκρισή τους με άλλα διαγνωστικά μέσα.

Η αναζήτηση βιβλιογραφίας έγινε στην αγγλική γλώσσα, Μάιο 2016 ως Ιούνιο του 2016 , στις ακόλουθες ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων: Pub Med , Medline , Cochrane, Embase ,Scopus. Χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες λέξεις ευρετηρίου : “ peripheral arterial disease ‘ ‘screening’ ‘ ultrasound’ .”ABI (arterial brachial index)” “duplex” .

Το υλικό το οποίο χρησιμοποιήθηκε περιλαμβάνει:

- Μελέτες ανασκόπησης και τυχαιοποιημένες ( 2005 -2015 ) σχετικά με την προληπτική εξέταση ασυμπτωματικών ασθενών για διάγνωση της ασυμπτωματικής ΠΑΝ .
- Άρθρα σχετικά με τη χρήση απεικονιστικών μεθόδων στην εξέταση των κάτω άκρων για τη διάγνωση της περιφερικής αποφρακτικής αρτηριοπάθειας ( 1997 έως 2016)
- Κατευθυντήριες οδηγίες για την πρώιμη διάγνωση και αντιμετώπιση της ΠΑΝ : Trans Atlantic Intersociety Consensus( TASC II 2007). American College of Cardiologists and American Heart association (ACC/AHA 2011). Society for Vascular surgery (SVS 2015 ). United States Preventive Services Task Force (USPSTF 2013 ) European guidelines on Cardiovascular disease prevention 2003

Έγινε σύγκριση των συστάσεων των κατευθυντήριων οδηγιών και του λοιπού βιβλιογραφικού υλικού με στόχο να διευκρινιστεί η αξία του υπέρηχου Doppler ως εργαλείο screening σε άτομα αυξημένου κινδύνου για ΠΑΝ , και να βρεθεί ο ρόλος της υπερηχοτομογραφίας ως εξέταση πρόληψης

## . ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Δεν βρέθηκαν μελέτες που να εκτιμούν τη χρήση της υπερηχοτομογραφίας ως εξέταση πρόληψης για τη διάγνωση της ΠΑΝ. Η υπερηχοτομογραφία συστήνεται ως εργαλείο 2ής γραμμής για τη διάγνωση των ασθενών με μη φυσιολογικό ΣΒΔ.

Για τη διάγνωση των ασυμπτωματικών ασθενών golden standard μέθοδος θεωρείται η μέτρηση του ΣΒΔ. Η συστηματική ανασκόπηση Dachun<sup>(30)</sup> έγινε για την αξιολόγηση της ευαισθησία και της ειδικότητας του ΣΒΔ για τη διάγνωση της ΠΑΝ (Περιλαμβάνει οκτώ μελέτες όπου εξετάστηκαν 2043 ασθενείς (ή τα άκρα). Το αποτέλεσμα έδειξε ένα υψηλό επίπεδο ειδικότητας (83,3 - 99,0%) και ακρίβειας (72,1 - 89,2%) για ΣΒΔ  $\leq 0,90$  στην ανίχνευση στενώσεων  $>50\%$ . Σε αυτή τη μελέτη υπήρχαν διαφορετικά επίπεδα ευαισθησίας (15-79%). Η ευαισθησία ήταν χαμηλή, ιδιαίτερα σε ηλικιωμένα άτομα και σε ασθενείς με διαβήτη.

Η μέτρηση του σφυροβραχιόνιου δείκτη έχει μεγαλύτερη ευαισθησία όταν γίνεται σε συνδυασμό με την ανάλυση συνεχούς κυματομορφής υπερήχου Doppler. Στη μελέτη Lewis<sup>(32)</sup> συστήνεται η ταυτόχρονη καταγραφή της κυματομορφής Doppler και η μέτρηση του ΣΒΔ από το ίδιο μηχάνημα. Τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν με duplex scan. Φαίνεται ότι η μέτρηση του ΣΒΔ με αυτό τον τρόπο έχει 100% ευαισθησία. Επίσης η μελέτη Du Hyon Ro<sup>(33)</sup> υποστηρίζει ότι η μέτρηση του ΣΒΔ έχει χαμηλή ευαισθησία για στένωση στη γαστροκνήμια. Σε αυτούς τους ασθενείς συστήνεται και η εξέταση της κυματομορφής Doppler ή της φωτοπλυθισμογραφίας.

Ο ΣΒΔ θεωρείται επιπλέον προγνωστικό εργαλείο για την εξέλιξη της νόσου αλλά κυρίως για την αναγνώριση ατόμων υψηλού κινδύνου για καρδιαγγειακή και εγκεφαλική νόσο. Η μελέτη McGrae 2004<sup>(31)</sup> έδειξε ότι η αρχική τιμή ΣΒΔ και ο τύπος του κλινικού συμπτώματος, είναι προγνωστικά της επιδείνωσης της κινητικής ικανότητας σε μία περίοδο παρακολούθησης 2 χρόνων. Σχετικά με το αν θα μπορούσε η θεραπεία των ασθενών οι οποίοι διαγνώστηκαν με ABI να βελτιώσει την εξέλιξη της ΠΑΝ, δύο μελέτες<sup>(21)</sup> έδειξαν τα οφέλη της θεραπείας στην κατάσταση κινητικής απόδοσης των ασθενών. Η μελέτη Fowler 2002 χρησιμοποίησε ως μέθοδο τη διακοπή του καπνίσματος και την αύξηση φυσικής δραστηριότητας (περπάτημα). Μετά

από 1 χρόνο περισσότεροι ασθενείς είχαν αυξήσει τη μέγιστη απόσταση περπατήματος. Η μελέτη McDermot 2003 συγκρίνει ασθενείς με ΠΑΝ οι οποίοι λάμβαναν στατίνη σε σχέση με αυτούς που δεν τους χορηγήθηκε Όσοι λάμβαναν στατίνη είχαν καλύτερη βλεπτική ταχύτητα βάρδισης .

Η συστηματική ανασκόπηση Fares<sup>(21)</sup> σχετικά με το ΠΑΝ screening σε με ΠΑΝ αποτελεί μια μετανάλυση μελετών στις οποίες φαίνεται ότι η ΠΑΝ αποτελεί ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για καρδιαγγειακή νόσο. Επίσης το SMART study <sup>(34)</sup> στο οποίο έγινε screening με μέτρηση ΣΒΔ σε πληθυσμό αυξημένου καρδιαγγειακού κινδύνου έδειξε ότι η χρήση του μπορεί να ανιχνεύσει άτομα υψηλού κινδύνου τα οποία είχαν μικρό αριθμό παραγόντων κινδύνου .

Σήμερα προτείνεται η προσθήκη του ΣΒΔ ως ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για καρδιαγγειακή νόσο στους παράγοντες Framingham για την αναγνώριση και την πρόληψη της αθηρωματικής νόσου Σύμφωνα με τη Regicor μελέτη<sup>(35)</sup> η ενσωμάτωση του ΣΒΔ ως παράγοντα κινδύνου θα βελτιώνει την πρόγνωση του Framingham risk score. Στη μελέτη συμμετείχαν 5248 άτομα με μέση ηλικίας από 35 έως 74 ετών. Τα οποία παρακολούθηθηκαν για ένα διάστημα 5,9 χρόνων. ΣΒΔ έναρξης καταγράφηκε με μέθοδο Doppler .Επίσης καταγράφηκαν όλα τα επεισόδια καρδιακών συμβάντων και αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων. Κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης 111 και 64 άτομα παρουσίασαν καρδιακής και εγκεφαλικής φύσης νοσήματα. Παθολογικός ΣΒΔ <0,9 ήταν συνδεδεμένος με αυξημένο κίνδυνο καρδιακών και εγκεφαλικής νόσου (HR:2,08 και HR:2,24 αντίστοιχα :p<0,001 Περιλαμβάνοντας τον ΣΒΔ βελτιώνονται και η διακριτική ικανότητα και η ικανότητα πρόβλεψης του κινδύνου. DC-statistic για καρδιαγγειακά συμβάντα ήταν 0,07 (95% C (95% Confidence Interval: 0.001; 0.017) και NRI ήταν 0.029 (95% CI: 0.014e0.045; p-value < 0.001). Ο ΣΒΔ βελτιώνει την ικανότητα του the Framingham-REGICOR risk στη πρόβλεψη του καρδιαγγειακού κινδύνου.

Διφορούμενες είναι οι απόψεις σχετικά με τη χρησιμότητα ενός μαζικού screening σε ασυμπτωματικούς ασθενείς. Η συστηματική ανασκόπηση του Ferket <sup>(36,37)</sup> για ΠΑΝ screening χρησιμοποίησε διαφορετικές κατευθυντήριες οδηγίες ( ACC , TASC ,UPSTF κα). Οι κατευθυντήριες

οδηγίες εκτιμήθηκαν με το σύστημα (AGREE) με rigor score από 33%-ως 81%. Οι κατευθυντήριες οδηγίες θεωρούν το ΠΑΝ screening στρατηγική πρόληψης του καρδιακού κινδύνου. Κάποιες συστήνουν υπέρ του ελέγχου screening) (TASC<sup>(6)</sup> και CCS<sup>(8)</sup>). Βασίζουν την απόδειξη της χρήσης του screening :1). σε μελέτες που δείχνουν ότι η ΠΑΝ φέρει αυξημένο κίνδυνο για μελλοντικά καρδιαγγειακά νοσήματα ίδιο με αυτό της ΣΝ. 2) σε μελέτες δοκιμών που δείχνουν ότι η επιθετική τροποποίηση παραγόντων κινδύνου με φάρμακα (αντιαιμοπεταλιακά, στατινες, αναστολείς MEA), είναι αποτελεσματική για την πρόληψη καρδιαγγειακών επιπλοκών σε ΠΑΝ ασθενείς. Η σύσταση της TASC για διακοπή καπνίσματος σε ασθενείς με ΠΑΝ διαγνωσμένους μέσω screening, βασίστηκε σε μη πειραματική έρευνα, δείχνοντας τα προστατευτικά αποτελέσματα της διακοπής του καπνίσματος. Η σύσταση για άσκηση από την CCS, βασίστηκε σε δοκιμές προγραμμάτων βάδισης δείχνοντας βελτίωση στη μέγιστη διανυόμενη απόσταση στους συμπτωματικούς ασθενείς. Η USPSTF1<sup>(37)</sup> συνδύασε τα παραπάνω. Έγινε δοκιμή σε ασθενείς με ΠΑΝ οι οποίοι βρέθηκαν μέσω screening και έδειξε θετικά αποτελέσματα μόνο ως προς μέγιστη απόσταση βάδισης και όχι για τη μείωση του καπνίσματος. Τέλος κατέληξε πως η τεκμηρίωση είναι ανεπαρκής για να δικαιολογηθεί το screening, λόγω του ότι αυτές οι θεραπείες συστήνονται ανεξαρτήτως ΠΑΝ. Έτσι, οι οδηγίες της USPSTF1 (2005) έκαναν σύσταση κατά του screening, ενώ οι αναθεωρημένες USPSTF2 (2009)<sup>(23)</sup> και η CCS2 κατέληξαν πως δεν υπάρχει επαρκής απόδειξη για το όφελος του ελέγχου. Επίσης επισημάνθηκε η ενδεχόμενη ζημία από τα ψευδώς θετικά αποτελέσματα, που θα οδηγούσε σε προληπτική υπερθεραπεία, το άγχος που προκαλείται, και το κόστος από τα επιπρόσθετα επεμβατικά εργαλεία για την επιβεβαίωση της διάγνωσης. Η ACC/AHA 2005 υποστηρίζει το ABI screening σε υψηλού κινδύνου ασυμπτωματικούς ασθενείς. (Ηλικία <50 με ΣΔ και έναν άλλο παράγοντα κινδύνου για αθηροσκλήρωση. Ηλικία 50-69 με ιστορικό καπνίσματος ή ΣΔ και ηλικία >70). Έπειτα οι αναθεωρημένες οδηγίες 2010 ACC/AHA συστήνουν (βαθμός 2A) χρήση ABI για ανίχνευση υποκλινικής ΠΑΝ σε ασθενείς με ενδιάμεσο κίνδυνο. Η SVS<sup>(7)</sup> προτείνει κατά του ελέγχου σε ασυμπτωματικούς ασθενείς (βαθμό σύστασης 2C) και προτείνει την χρήση του σε ασυμπτωματικούς ασθενείς υψηλού βαθμού κινδύνου (>70 ετών,



καπνιστές ΣΔ, μη ψηλαφητές σφύξεις ή με καρδιαγγειακή συνοσηρότητα ) με την προϋπόθεση τη διόρθωση της κατάταξης του κινδύνου και την δυνατότητα παρέμβασης. (Πίνακας 3.3) Λόγω της διφορούμενης κατάστασης για έλεγχο σε ασυμπτωματικά άτομα μελετούνται προ screening τεστ όπως το REASON risk score<sup>(39)</sup> το οποίο αναγνωρίζει υποψήφιους ασθενείς για screening ηλικίας από 50-79 .Παρέχει ακρίβεια για την αναγνώριση ασθενών μέσω μέτρησης ΣΒΔ με καλύτερη προγνωστική αξία σε σχέση με τις ενδείξεις TACS . Το μειονέκτημα είναι ότι δεν έχει ελεγχθεί ευρέως.

Πίνακας 3.3 : Συστάσεις για PAN screening σε ασυμπτωματικούς ασθενείς

	ACC/AHA 2011	TASC 11 2007	USPSTF 200	USPSTF1 2005	SVS
Agree rigor score	71 %	38 %	81 %	81 %	-
Σκοπός	Πρόληψη KAN	Πρόληψη KAN PAN	Πρόληψη ΣΝ	Πρόληψη PAN	Πρόληψη PAN
Σύσταση για έλεγχο ασυμπτωματικών ατόμων	Ενήλικες 50-69 ετών με >1 παράγοντα κινδύνου Ενήλικες >70 με FRs =10-20%	Ενήλικες 50-69 ετών με >1 παράγοντα κινδύνου Ενήλικες >70 με FRs =10-20%	Ανεπαρκής απόδειξη για σύσταση	Κατά	Κατά
Εξέταση	ΣΒΔ	ΣΒΔ	ΣΒΔ	ΣΒΔ +ερωτηματολόγιο	ΣΒΔ

. Σε αναμονή είναι ακόμη τα αποτελέσματα της μελέτης Viva<sup>(40)</sup> η οποία διεξάγει screening μάζας σε άτομα ηλικίας από 65 ως 74 ετών για PAN ,ανευρυσματική νόσο αορτής και υπέρταση.

Υπάρχουν μελέτες που συστήνουν το screening σε συγκεκριμένες ομάδες πληθυσμών. Η επιδημιολογική μελέτη ELLIPSE <sup>(41)</sup> , όπου έγινε screening σε ασυμπτωματικούς ασθενείς με αυξημένο καρδιαγγειακού

κίνδυνο έδειξε ότι ο προσυμπτωματικός έλεγχος είναι απαραίτητος ως προς τη πρόληψη της εξέλιξης της νόσου. Το πρόγραμμα PAN screening με μέτρηση ΣΒΔ σε υπερτασικό πληθυσμό στην Ουγγαρία, δείχνει την αυξημένη επίπτωση PAN σε υπερτασικούς ασθενείς και ειδικά σε αυτούς χωρίς αντιυπερτασική αγωγή.

Στη BELFRAIL<sup>(42)</sup> μελέτη για τη χρησιμότητα του ελέγχου screening σε άτομα άνω των 80 ετών. Ένα κέντρο γενικής ιατρικής στο Βέλγιο το 2009 εξέτασε 239 ασθενείς ηλικίας >80 ετών για PAN. Τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν η άνοια, και η επείγουσα ιατρική παρέμβαση. Έγινε εξέταση με τη χρήση ερωτηματολογίου σχετικά με τη φυσική δραστηριότητα LAPAQ (LASA Physical activity test), κλινικής εξέτασης και μέτρηση του ΣΒΔ με παλμογραφική μέθοδο. Από τους 239 μόνο οι 175 ήταν δυνατόν να μετρηθεί ο ΣΒΔ. Δεν διαπιστώθηκε διαφορά στην κλινική συμπτωματολογία μεταξύ όσων εξετάστηκαν με ΣΒΔ και όσων όχι. Από τους 175 ασθενείς 70 (40%) είχαν τουλάχιστον στο ένα άκρο ΣΒΔ <0,9. Η παρουσία παραγόντων κινδύνου για αγγειακά νοσήματα ήταν η ίδια και στις δυο ομάδες. Η παρουσία παραγόντων κινδύνου ως μέσω για την αναγνώριση των ασθενών με PAN και χαμηλού ΣΒΔ είχε υψηλή ευαισθησία (92%) και χαμηλή ειδικότητα (12,4%). Εάν είχε μετρηθεί ο ΣΒΔ μόνο στους ασθενείς με παράγοντες κινδύνου το 7% (5/70) με ΣΒΔ<0,9 δεν θα είχε διαγνωσθεί. Επίσης από τη μελέτη βρέθηκε αρνητική συσχέτιση μεταξύ καρδιαγγειακής νόσου και ΣΒΔ. Η μέση τιμή ΣΒΔ από 1., σε ασθενείς χωρίς συνοσηρότητα μειώθηκε στο 0,99 σε ασθενείς με 1 παράγοντα κινδύνου και στο 0,93 σε αυτούς με 2 και < 0.83 σε αυτούς με > 3. Αν οι ασθενείς για εξέταση είχαν επιλεχθεί βάση της καρδιαγγειακής συνοσηρότητας, θα διαγνωστικά είχαν χαθεί 24/70 ασθενείς. Το μεγαλύτερο αρνητικό προγνωστικό δείκτη αποτελεί η φυσική εξέταση (77,7%). Αν η παρουσία σφίξεων αποτελούσε κριτήριο επιλογής ασθενών, το 50 % περίπου των ασθενών θα είχε αποκλειστεί από την εξέταση ή θα είχε ΣΒΔ>0,9. Τέλος δεν υπήρχε διαφορά στη λειτουργικότητα και κινητική δραστηριότητα των ατόμων με χαμηλό και φυσιολογικό ΣΒΔ. Όσο αφορά σύντομο χρόνο άσκησης. Σε αντίθεση με ασκήσεις μεγαλύτερης διάρκειας (LAPAQ test), όπου φαίνεται η συσχέτιση του χαμηλού ΣΒΔ με τη μειωμένη κινητική απόδοση του άκρου. Όπως φαίνεται η συγκεκριμένη μελέτη δείχνει ότι δεν

υπάρχει συσχέτιση μεταξύ παραγόντων κινδύνου και χαμηλού ΣΒΔ σε άτομα άνω των >80. Αυτό φαίνεται από το παραπάνω όπως επίσης και από το γεγονός ότι 24(34% ατόμων με ΣΒΔ <0,9 δεν είχε γνωστή καρδιαγγειακή νόσο

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΣΥΝΟΨΙΣΗ

Η περιφερική αγγειοπάθεια των κάτω άκρων (ΠΑΝ ) είναι μια από τις βασικές εκδηλώσεις της αρτηριοσκλήρυνσης (στεφανιαία νόσος ,νόσος του καρωτιδικού διχασμού και περιφερική αγγειοπάθεια κάτω άκρων). Η νόσος ορίζεται ως μερική στένωση ή πλήρης απόφραξη μίας ή περισσότερων αρτηριών που αιματώνουν τα κάτω άκρα. Μπορεί να είναι ασυμπτωματική ή να εκδηλώνεται με συμπτώματα μειωμένης αιμάτωσης των κάτω άκρων σε άσκηση (διαλείπουσα χωλότητα στη βάδιση ) ή και σε ηρεμία (προχωρημένα στάδια της νόσου). Από τους ασθενείς με ΠΑΝ 20-50% μπορεί να είναι ασυμπτωματικοί .Η σημασία της νόσου στην έγκαιρη διάγνωση οφείλεται στο γεγονός ότι οι ασθενείς εμφανίζουν αυξημένο κίνδυνο νόσου του μέλους και αυξημένο κίνδυνο συνύπαρξης αθηρωμάτωσης στα αγγεία της καρδιάς και αιμάτωσης του εγκεφάλου και συνεπώς αυξημένη νοσηρότητα και θνητότητα λόγω καρδιαγγειακών παθήσεων. Η πρώιμη διάγνωση ως μέσο πρόληψης είναι αναμφισβήτητη .Ωστόσο δεν υπάρχουν μελέτες που να αποδεικνύουν την ανάγκη ενός screening μάζας σε ασυμπτωματικούς ασθενείς .Όλες όμως συστήνουν προληπτικό έλεγχο σε συγκεκριμένες ομάδες ατόμων μετρίου και υψηλού κινδύνου για αθηρωματική νόσο.

Στη διάγνωση της ΠΑΝ συνεισφέρουν σημαντικά το ιστορικό και η κλινική εξέταση . Επειδή όμως πολλοί είναι ασυμπτωματικοί και επειδή ακόμη και στους συμπτωματικούς η χωλότητα είναι αρκετά υποκειμενική ενόχληση, για την ακριβή διάγνωση της ΠΑΝ αλλά και για την αξιολόγηση της βαρύτητάς της ,χρειάζεται μια πιο αντικειμενική διαγνωστική προσέγγιση. Αυτή γίνεται με τη μέτρηση του ΣΒΔ. Η μέτρηση και αξιολόγηση του ΣΒΔ σε ηρεμία ή μετά από άσκηση μπορεί να οδηγήσει σε πρώιμη διάγνωση .Θεωρούνται φυσιολογικές τιμές ΣΒΔ >0,9 . Αλλά ακόμη και τιμές ΣΒΔ <1,1 θεωρούνται προγνωστικές για καρδιαγγειακή νόσο. Οι μετρήσεις γίνονται με

τη βοήθεια των υπερήχου Doppler. Το ακουστικό κύμα και η καταγραφή του ,δίνει πληροφορίες για την κατάσταση των εξεταζόμενων αρτηριών . Το Doppler αποτελεί το βασικότερο εργαλείο για τη μέτρηση του ΣΒΔ., του οποίου η σημασία συνοψίζεται παρακάτω

- 1) Επιβεβαιώνει την κλινική διάγνωση της ΠΑΝ σε συμπτωματικούς ασθενείς (ΣΒΔ<0,9 έχει 95% ευαισθησία να διαγνώσει ΠΑΝ με θετικά ευρήματα στην αγγειογραφία)
- 2) Ανιχνεύει την ΠΑΝ σε ασυμπτωματικούς ασθενείς (πρώιμη διάγνωση) ,σε ασθενείς περιορισμένης δραστηριότητας και βοηθάει στη διαφοροδιάγνωση ασθενών με άτυπη συμπτωματολογία.
- 3) Αποτελεί ανεξάρτητο προγνωστικό παράγοντα καρδιαγγειακού κινδύνου. ( Όταν ΣΒΔ <1)
- 4) Βοηθάει στην εκτίμηση της βαρύτητας της νόσου και στο σχεδιασμό της ιατρικής διαχείρισης
- 5) Βοηθάει στην παρακολούθηση των ασθενών και την αποτελεσματικότητα της εφαρμοσμένης θεραπείας.

Σήμερα συστήνεται παράλληλα με τη μέτρηση του ΣΒΔ και η ανάλυση της κυματομορφής για μεγαλύτερη ευαισθησία. Ο ΣΒΔ μπορεί να θεωρηθεί αναξιόπιστος σε παθήσεις οι οποίες λόγω έντονης ασβεστοποίησης των αρτηριών τις καθιστούν ασυμπίεστες με αποτέλεσμα να δίνουν ψευδώς αυξημένες πιέσεις στα σφυρά .Εναλλακτικά για την διερεύνηση συστήνονται άλλες τεχνικές οι οποίες επίσης βασίζονται στην αρχή υπερήχων Doppler όπως η μέτρηση του δακτυλοβραχιόνιου δείκτη , μέτρηση ΣΒΔ μετά από άσκηση σε κυλιόμενο τάπητα και επίσης υπερηχοτομογραφία . Ο duplex υπέρηχο, δίνει πληροφορίες για την ανατομική θέση και τη μορφολογία των αγγειακών στενώσεων αλλά και για τις ταχύτητες ροής . Ο υπέρηχος σε σχέση με τις υπόλοιπες απεικονιστικές εξετάσεις όπως Αγγειογραφία ,MRA CTA θεωρείται ως εξέταση εκλογής στις περισσότερες περιπτώσεις για αρχική διάγνωση ΠΑΝ . Είναι πιο οικονομικός , προσβάσιμος και χωρίς επιπλοκές Τα τελευταία χρόνια ο υπέρηχος κερδίζει έδαφος ακόμα και ως προς τη χρήση του ως εργαλείο προεγχειρητικού σχεδιασμού αφού επεμβάσεις σε ασθενείς με εντοπισμένη νόσο μπορούν να γίνουν και βασισμένοι σε αυτόν .Η υπερηχοτομογραφική διερεύνηση έχει μείζων ρόλο

στη διάγνωση της ΠΑΝ. Αποτελεί το πιο εύχρηστο και μέσο στην αναγνώριση της περιφερικής αγγειοπάθειας , για την παρακολούθηση της πορείας της νόσου .

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Dua A, Lee CJ .”Epidemiology of Peripheral Arterial Disease and Critical Limb Ischemia” *Tech Vasc Interv Radiol*. 2016 Jun;19(2):91-5.
- [2] ” Lower limb arterial disease diagnosis and management” NICE clinical guidance 147 ,Methods ,evidence and recommendation August 2012
- [3] Ankle Brachial Index Collaboration. “Ankle brachial index combined with framingham risk score to predict cardiovascular events and mortality: a meta-analysis”. *JAMA*. 2008;300(2):197–208.
- [4] Nicolas W Shammas.” Epidemiology, classification, and modifiable risk factors of peripheral arterial disease”. *Vasc Health Risk Manag*. 2007 Apr; 3(2): 229–234 PMC journals
- [5 ] Criqui MH, Denenberg JO, Langer RD, Fronek A .” The epidemiology of peripheral arterial disease: importance of identifying the population at risk”. *Vasc Med*. 1997;2(3):221-6
- [6 ] Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA; Hiatt; et al. (2007). "Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II)". *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 33
- [7] Michael S. Conte, Frank B. Pomposelli, Daniel G. Clair, Patrick J. Geraghty, James. “ Society for Vascular Surgery practice guidelines for atherosclerotic occlusive disease of the lower extremities: Management of asymptomatic diseaseand claudication” Copyright 2015 by the Society for Vascular Surgery. Published by Elsevier Inc.
- [8] Jeffrey L. Anderson, Jonathan L. Halperin, Nancy Albert,; Biykem Bozkurt, Ralph G. “ Management of Patients With Peripheral Artery Disease” (Compilation of 2005 and 2011 ACCF/AHA Guideline Recommendations): A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines *J Am Coll Cardiol*. 2013; 61(14):1555-1570.
- [9] Mills JL, Sr; Conte, MS; Armstrong, DG; Pomposelli, FB; Schanzer, A; Sidawy, AN; Andros, G. Society for Vascular Surgery Lower Extremity Guidelines, Committee (January 2014). "The Society for Vascular Surgery Lower Extremity Threatened Limb Classification System: risk stratification based on wound, ischemia, and foot infection (WIfI)". *Journal of vascular surgery* 59 (1): 220–34.e1–2.
- [10] Thuy Bich Au,Jonathan Golledge , Philip J Walker , Kate Haigh, Mark Nelson.” Peripheral arterial disease – diagnosis and management in general practice”. *Australian Family Physician* Vol. 42, No. 6, june 2013
- [11] European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Third Joint Task Force of European and other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation* December 2003 10: S1-S78,
- [12] ESC” Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases”*European Heart Journal* (2011) 32, 2851–2906
- [13] European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012)*European Heart Journal* (2012) 33, 1635–1701
- [14] Marit S. de Vos, Alexander T. Hawkins, Nathanael D. Hevelone, “National variation in the utilization of alternative imaging in peripheral arterial disease” Copyright \_ 2014 by the Society for Vascular Surgery. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2013.11.059>
- [15] M. Pemberton and N. J. M. London.” Colour flow duplex imaging of occlusive arterial disease of the lower Limb ”. *British Journal of Surgery* 1997, 84, 912-919

- [16] Victor Aboyans, Michael H. Criqui, Pierre Abraham, Matthew A. Allison, Mark A.. "Measurement and Interpretation of the Ankle-Brachial Index A Scientific Statement From the American Heart Association" *Circulation* December 11, 2012, Volume 126, Issue 24
- [17] Kornø MEldrup NSillesen H ur J.. Comparison of ankle-brachial index measured by an automated oscillometric apparatus with that by standard Doppler technique in vascular patients *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2009 Nov;38(5):610-5. doi: 10.1016/j.ejvs.2009.07.004. Epub 2009 Sep 13.
- [18] Mary McGrae, McDermott MD, Kiang Liu , Jack M. Guralnik , Shruti Mehta , "The Ankle Brachial Index Independently Predicts Walking Velocity and Walking Endurance in Peripheral Arterial Disease". *Journal of the American Geriatrics Society* Volume 46, Issue 11, pages 1355–1362, November 1998
- [19] " Lower limb arterial disease diagnosis and management" NICE clinical guidance 147 ,Methods ,evidence and recommendation August 2012
- [20] Henrik Sillesen & Erling Falk. "Peripheral Artery Disease (PAD) Screening in the Asymptomatic Population: Why, How, and Who?". Springer Science+Business Media, LLC 2011 *Curr Atheroscler Rep* (2011) 13:390–395395
- [21] Fares Alahdab, Amy T. Wang, Tarig A. Elraiyah, Rafael D. Malgor, Adnan Z. Rizvi, Melanie A. Lane, BA Larry J. Prokop, Victor M. Montori, Michael S. Conte, and Mohammad Hassan Murad." A systematic review for the screening for peripheral arterial disease in asymptomatic patients .Copyright 2015 by the Society for Vascular Surgery. Published by Elsevier Inc. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2014.12.008>
- [22] Fowkes FG, Murray GD, Butcher I, Heald CL, Lee RJ, Chambless LE, et al. "Ankle brachial index combined with Framingham Risk Score to predict cardiovascular events and mortality: a metaanalysis" .*JAMA* 2008;300:197-208.
- [23] Stein Bergiers, Bert Vaes and Jan Degryse." To screen or not to screen for peripheral arterial disease in subjects aged 80 and over in primary health care: a cross-sectional analysis from the BELFRAIL study " Bergiers et al. *BMC Family Practice* 2011, 12:39
- [24] M. Pemberton, S. Nydahl, T. Hartshorne, A. R. Naylor, P. R. F. Bell and N. J . M. London ."Colour-coded duplex imaging can safely replace diagnostic arteriography in patients with lower-limb arterial disease " .*British Journal of Surgery* 1996, 83, 1725-1728
- [25] S.K. Kakkos , I.A. Tsolakis ." Is Duplex Ultrasound Scanning for Peripheral Arterial Disease of the Lower Limb a Non-invasive Alternative or an Adjunct to Angiography" *Eur J Vasc Endovasc Surg* (2010) 40, 513e514
- [26] Kelley D. Hodgkiss-Harlowa , and Dennis F. Bandyk. " Interpretation of arterial duplex testing of lower- extremity arteries and interventions ". Elsevier Inc. 2013
- [27] R Collins, G Cranny, J Burch, R Aguiar-Ibáñez, D Craig, K Wright, E Berry, . "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 HTA NHS R&D HTA Programme* [www.hta.ac.uk](http://www.hta.ac.uk)
- [28] Ros Collins, Jane Burch, Gillian Cranny, Raquel Aguiar-Ibáñez, Dawn Craig, ."Duplex ultrasonography, magnetic resonance angiography, and computed tomography angiography for diagnosis and assessment of symptomatic, lower limb peripheral arterial disease: systematic review". *BMJ* | [bmj.com](http://bmj.com)
- [29] Giovanni Di Minno , Gaia Spadarella , Giovanni Cafaro , Maurizio Petitto , "Systematic reviews and meta-analyses for more profitable strategies in peripheral artery

disease” *Annals of Medicine*, 2014; Early Online: 1–15 © 2014 Informa UK, Ltd. DOI: 10.3109/07853890.2014.932618

[30] Dachun , Jue, Liling, Yawei, Sensitivity and specificity of the ankle–brachial index to diagnose peripheral artery disease: a structured review *Vascular Medicine* 15(5) 361–369

[31] Mary McGrae McDermott, MD; Kiang Liu, PhD; Philip Greenland, MD; Jack M. Guralnik Functional Decline in Peripheral Arterial Disease Associations With the Ankle Brachial Index and Leg Symptoms *JAMA*. 2004;292(4):

[32] Jane EA Lewis<sup>1</sup>, Paul Williams<sup>2</sup> and Jane H Davies Non-invasive assessment of peripheral arterial disease: Automated ankle brachial index measurement and pulse volume analysis compared to duplex scan *3SAGE Open Medicine* Volume 4: 1–9

[33] Du Hyun Ro, Hyuk Ju Moon, Ji Hyeung Kim, Kyoung Min Lee, Sung Ju Kim, and Dong Yeon Lee. “Photoplethysmography and Continuous-Wave Doppler Ultrasound as a Complementary Test to Ankle–Brachial Index in Detection of Stenotic Peripheral Arterial Disease”. *Angiology* 64(4) 314–320

[34] Bertine M. B. Goessens, MSc,<sup>a</sup> Frank L. J. Visseren, Ale Algra, on behalf of the SMART Study Group, Utrecht.” The Netherlands Screening for asymptomatic cardiovascular disease with noninvasive imaging in patients at high-risk and low-risk according to the European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention”: The SMART study Copyright © 2006 by The Society for Vascular Surgery. doi:10.1016/j.jvs.2005.11.050

[35] A. Velescu, A. Clara J. Peñafiel R. Ramos, R. Marti, M. Grau, the REGICOR Study Group Adding low ankle brachial index to classical risk factors improves the prediction of major cardiovascular events. The REGICOR study © 2015 Elsevier Ireland Ltd.

[36] Andras A, Ferket B. “Screening for peripheral arterial disease” *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue Art 4 No.:CD010835.

[37] Bart S. Ferket, Sandra Spronk, Ersen B. Colkesen, Myriam Hunink.” Systematic Review of Guidelines on Peripheral Artery Disease Screening “. 2012 Elsevier Inc. doi:10.1016/j.amjmed.2011.06.027

[38] Kate Haigh, John Bingley, Jonathan Golledge, Philip J Walker.” Peripheral arterial disease :Screening in general practice”. *Australian Family Physician* Vol. 42, No. 6, June 2013

[39] Ramos R, Baena-Díez JM, Quesada M, Solanas P, Subirana I, Sala J, Alzamora M., “Derivation and validation of REASON: a risk score identifying candidates to screen for peripheral arterial disease using ankle brachial index”. 2011 Feb; 214(2):474–9. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2010.11.015. Epub 2010 Nov 19

[40] Nikolaj Grønndal Rikke Sjøgaard, Eskild W Henneberg and Jes S Lindhol. The Viborg vascular (VIVA) screening trial of 65–74 year old men in the central region of Denmark: study protocol Grønndal et al. *Trials* 2010, 11:67 <http://www.trialsjournal.com/content/11/1/67>

[41] Jean-Jacques Mourad, MD, PhD,<sup>a</sup> Patrice Cacoub, MD, PhD,<sup>b</sup> Jean-Philippe Collet, on behalf of the ELLIPSE scientific committee and study investigators, Screening of unrecognized peripheral arterial disease (PAD) using ankle-brachial index in high cardiovascular risk patients free from symptomatic PAD Bobigny, Paris, Rennes, and Amiens, France; and Genève, Switzerland

[42] Stein Bergiers, Bert Vaes and Jan Degryse.” To screen or not to screen for peripheral arterial disease in subjects aged 80 and over in primary health care: a cross-sectional analysis from the BELFRAIL study ” Bergiers et al. *BMC Family Practice* 2011, 12:39 <http://www.biomedcentral.com/1471-2296/12/39>