



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών

Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης και Επιχειρησιακής Έρευνας

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Εργονομική μελέτη των πιεσόμετρων για χρήστες 3^{ης}
ηλικίας**

ΜΠΟΥΤΣΑΛΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

Υπεύθυνος Καθηγητής: Ν. Μαρμαράς

Αθήνα, Ιούλιος 2013



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών

Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης και Επιχειρησιακής Έρευνας

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Εργονομική μελέτη των πιεσόμετρων για χρήστες 3^{ης}
ηλικίας**

ΜΠΟΥΤΣΑΛΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

Υπεύθυνος Καθηγητής: Ν. Μαρμαράς

Αθήνα, Ιούλιος 2013

Ευχαριστίες

Ο πρώτος άνθρωπος που πρέπει να ευχαριστήσω για την ολοκλήρωση της συγκεκριμένης Διπλωματικής Εργασίας είναι ο κ. Νικόλαος Μαρμαράς. Μου προσέφερε πρόθυμα και απλόχερα κομμάτι από το χρόνο και τις γνώσεις του καθόλη τη διάρκεια της μελέτης. Η συνεργασία μου μαζί του ήταν, σίγουρα, ένα ξεχωριστό μάθημα για εμένα.

Οφείλω, επίσης, πολλά ευχαριστώ στους ανθρώπους που ανώνυμα και ανιδιοτελώς βοήθησαν στις δοκιμές για τη διεξαγωγή της έρευνας. Παράλληλα, ευχαριστώ όσους ειδικούς (γιατρούς και φαρμακοποιούς) βοήθησαν με τις παρατηρήσεις τους και ιδιαίτερως τους φαρμακοποιούς στο φαρμακείο Αλεξ. Πόππη & Ε. Χόνδρου-Χαριτάκη.

Κατόπιν, ευχαριστώ όλο το προσωπικό του τομέα Βιομηχανικής Διοίκησης και Επιχειρησιακής Έρευνας, που με δέχτηκε φιλόξενα κατά τη διάρκεια εκπόνησης της Εργασίας, αφού με όσους χρειάστηκε να έρθω σε επαφή ήταν [εξυτηρητικότεροι](#).

Ιδιαίτερα ευχαριστώ τους φίλους μου που βρίσκονταν κοντά μου και με βοήθησαν με κάθε τρόπο όλον αυτόν το χρόνο. «Στέφανε, Τέησα, Πέτρο, Γιώργο, Χρυσάνθη, Θωμά, Μαίρη, Ινές, Ηρώ, Φανή, Δημήτρη, Αγγελική, Ευτυχία, Παναγιώτη, Βασίλη, Αρετή, Όλγα, Πάρη είμαι τυχερή που σας έχω δίπλα μου».

Τέλος, ευχαριστώ και ευγνωμονώ τη μητέρα μου, που με στηρίζει όσο κανένας άλλος σε όλες μου τις προσπάθειες και πέρασε μαζί μου όλα τα άγχη και τις ανησυχίες καθόλη τη διάρκεια των σπουδών μου. «Μαμά, με το χαμόγελό σου, μου δίνεις κάθε φορά δύναμη να συνεχίσω».

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|-----------|
| I. Εισαγωγή..... | 10 |
| I.1. Αντικείμενο και Σκοπός της μελέτης..... | 10 |
| I.2. Η σημασία της μελέτης..... | 10 |
| I.3. Δομή της Διπλωματικής..... | 11 |
| | |
| II. Φυσιολογία του καρδιαγγειακού συστήματος /Αρτηριακή πίεση και καρδιακός σφυγμός..... | 13 |
| II.1. Φυσιολογία της καρδιάς..... | 13 |
| II.1.1. Ανατομία της καρδιάς..... | 13 |
| II.1.2. Το κυκλοφορικό σύστημα..... | 15 |
| II.1.3. Η καρδιά ως αντλία | 17 |
| II.2. Αρτηρίες και Αρτηριακή πίεση..... | 21 |
| II.2.1. Τι είναι οι Αρτηρίες | 21 |
| II.2.2. Τι είναι η αρτηριακή πίεση..... | 22 |
| II.2.3. Η υπέρταση και οι κίνδυνοι που κρύβει..... | 24 |
| II.2.4. Υπόταση και οι κίνδυνοι που κρύβει..... | 26 |
| II.3. Καρδιακός σφυγμός..... | 28 |
| | |
| III. Το πιεσόμετρο και οι αρχές λειτουργίας του | 29 |
| III.1. Η εξέλιξη του τρόπου μέτρησης της αρτηριακής πίεσης και του καρδιακού σφυγμού..... | 29 |
| III.2. Αρχή λειτουργίας του σφυγμομανομέτρου..... | 31 |
| III.2.1. Η ψηλάφηση..... | 31 |
| III.2.2. Η στηθοσκοπική μέθοδος..... | 31 |
| III.2.3. Μέτρηση ταλαντώσεων (Oscillometry)..... | 34 |
| III.3. Αναλογικές και ηλεκτρονικές συσκευές..... | 34 |
| III.3.1. Αναλογικές (χειροκίνητες) συσκευές..... | 34 |

| | |
|---|-----------|
| II.3.2. Ηλεκτρονικές (αυτόματες) συσκευές..... | 35 |
| III.4. Αξιολόγηση Πιεσόμετρων | 36 |
| IV. Τα άτομα 3^{ης} ηλικίας..... | 38 |
| IV.1 Η νοσηρότητα στην 3 ^η ηλικία..... | 38 |
| IV.1.1. Οι σωματικές παθήσεις των υπερήλικων..... | 39 |
| IV.1.2. Ψυχιατρικές-Συναισθηματικές-Ψυχολογικές παθήσεις των υπερήλικων..... | 39 |
| IV.2. Προβλήματα στην καθημερινότητα..... | 40 |
| IV.3. Η σημασία της τρίτης ηλικίας στην οικονομία..... | 42 |
| V. Προηγούμενες μελέτες σχετικές με το θέμα μας..... | 44 |
| V.1. Πρώτη μελέτη..... | 44 |
| V.1.1. Παρουσίαση της μελέτης..... | 44 |
| V.1.2. Αποτελέσματα της μελέτης..... | 46 |
| V.2. Δεύτερη μελέτη..... | 49 |
| V.2.1. Παρουσίαση της μελέτης..... | 49 |
| V.2.2. Αποτελέσματα της μελέτης | 50 |
| VI. Ανάλυση αναλογικού πιεσόμετρου..... | 54 |
| V.1. Παρουσίαση των μερών του πιεσόμετρου..... | 54 |
| VI.2. Ανάλυση εργασίας για μέτρηση αρτηριακής πίεσης..... | 55 |
| VI.3. Αποτελέσματα παρατηρήσεων..... | 60 |
| VI.4. Ανάλυση παραλλαγής κλασικού πιεσόμετρου..... | 80 |
| VI.4.1. Παρουσίαση των μερών του πιεσόμετρου | 80 |
| VI.4.2. Ανάλυση εργασίας για μέτρηση αρτηριακής πίεσης για το πιεσόμετρο με τις παραλλαγές..... | 81 |
| VI.4.3. Αποτελέσματα παρατηρήσεων..... | 84 |
| VII. Ανάλυση Ηλεκτρονικού πιεσόμετρου | 89 |
| VII.1. Ηλεκτρονικό πιεσόμετρο καρπού..... | 89 |
| VII.1.1. Παρουσίαση των μερών του ηλεκτρονικού πιεσόμετρου καρπού..... | 89 |

| | |
|---|------------|
| VII.1.2. Ανάλυση εργασίας για τη μέτρηση αρτηριακής πίεσης..... | 90 |
| VII.1.3. Αποτελέσματα παρατηρήσεων για το ηλεκτρονικό πιεσόμετρο καρπού..... | 93 |
| VII.2. Ηλεκτρονικό πιεσόμετρο βραχίονα..... | 98 |
| VII.2.1. Παρουσίαση των μερών του ηλεκτρονικού πιεσόμετρου βραχίονα..... | 98 |
| VII.2.2. Ανάλυση εργασίας για τη μέτρηση αρτηριακής πίεσης..... | 100 |
| VII.2.3. Αποτελέσματα παρατηρήσεων για το ηλεκτρονικό πιεσόμετρο βραχίονα..... | 102 |
| VII.3. Ημιαυτόματο πιεσόμετρο βραχίονα..... | 105 |
| VII.3.1. Παρουσίαση μερών του ημιαυτόματου πιεσόμετρου βραχίονα..... | 105 |
| VII.3.2. Ανάλυση εργασίας για η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης..... | 106 |
| VII.3.3. Παρατηρήσεις..... | 109 |
| VII.4. Επιπλέον παρατηρήσεις/αναφορές για τα ηλεκτρονικά πιεσόμετρα... | 110 |
| VIII. Προτάσεις ανασχεδιασμού..... | 112 |
| VIII.1. Προτάσεις ανασχεδιασμού για το αναλογικό πιεσόμετρο..... | 112 |
| VIII.1.1. Προτάσεις ανασχεδιασμού για το φύλλο οδηγιών χρήσης του αναλογικού πιεσόμετρου..... | 112 |
| VIII.1.2. Προτάσεις ανασχεδιασμού αναλογικού πιεσόμετρου..... | 122 |
| VIII.2. Προτάσεις ανασχεδιασμού για το ηλεκτρονικό πιεσόμετρο..... | 127 |
| IX. Επίλογος..... | 130 |
| X. Βιβλιογραφία..... | 132 |

I. Εισαγωγή

I.1. Αντικείμενο και Σκοπός της μελέτης

Αντικείμενο της συγκεκριμένης μελέτης, που έγινε στα πλαίσια της εκπόνησης της Διπλωματικής μου Εργασίας, αποτελεί η ανάλυση ευχρηστίας των πιεσόμετρων. Συγκεκριμένα, αξιολογείται η ευχρηστία τόσο των αναλογικών, όσο και των ηλεκτρονικών πιεσόμετρων σε χρήστες 3^{ης} ηλικίας.

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι η βελτίωση των πιεσόμετρων, έτσι ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο εύχρηστα για τη μερίδα πληθυσμού που εξετάζεται. Επιθυμείται, δηλαδή, η επισήμανση των σημείων που προκαλούν σύγχυση και δυσκολία στους χρήστες και στη συνέχεια η παρουσίαση κάποιων αρχικών προτάσεων προς τη βελτίωση.

I.2. Η σημασία της μελέτης

Από την αρχαιότητα η μέτρηση του αρτηριακού παλμού θεωρούνταν θεμελιώδες κομμάτι της ζωής. Η σύγχρονη ιατρική το επιβεβαιώνει αυτό, αφού έχει αποδειχθεί ότι οι υψηλές τιμές της αρτηριακής πίεσης οδηγούν σε καρδιαγγειακά προβλήματα που θέτουν σε άμεσο κίνδυνο την υγεία. Στις αναπτυγμένες, μάλιστα, κοινωνίες τα καρδιαγγειακά νοσήματα είναι στην πρώτη θέση των αιτιών θανάτου. Η αύξηση της αρτηριακής πίεσης συνδέεται εκτός των άλλων και με την πάροδο του χρόνου. Στα άτομα 3^{ης} ηλικίας, δηλαδή, το ποσοστό των υπερτασικών είναι αυξημένο. Η μερίδα αυτή του πληθυσμού συνεχώς αυξάνεται (η λεγόμενη γήρανση του πληθυσμού), αλλά συνήθως οι σχεδιαστές δεν την λαμβάνουν υπόψη στο σχεδιασμό των εκάστοτε προϊόντων, παρόλο που στη πραγματικότητα μπορεί να αποτελέσει

ένα δυναμικό κομμάτι του αγοραστικού κοινού. Με βάση όλα τα παραπάνω, η μελέτη αυτή έχει σημασία, αφού βοηθάει και θέτει κάποιες αρχικές βάσεις προς τη βελτιστοποίηση ενός κομματιού της προληπτικής ιατρικής, αυτό της μέτρησης της αρτηριακής πίεσης. Οι βάσεις αυτές θέτονται δίνοντας έμφαση στους ηλικιωμένους, οι οποίοι νιώθουν, αλλά και αρκετές φορές είναι, παραγκωνισμένοι σε πολλές εκφάνσεις της καθημερινότητας.

1.3. Δομή της Διπλωματικής

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία χωρίζεται σε δέκα κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο, που αποτελεί την εισαγωγή της εργασίας, παρουσιάζεται το αντικείμενο και ο σκοπός της μελέτης αυτής. Ακόμα, γίνεται μια αναφορά στη σημασία της μελέτης.

Στο δεύτερο κεφάλαιο με τίτλο «Φυσιολογία του καρδιαγγειακού συστήματος/Αρτηριακή πίεση και καρδιακός σφυγμός», γίνεται αρχικά μια ανάλυση της καρδιακής λειτουργίας. Με την ανάλυση αυτή γίνεται πιο εύκολα αντιληπτή η έννοια της αρτηριακής πίεσης και του καρδιακού σφυγμού, που αναλύονται παρακάτω στο κεφάλαιο αυτό. Παράλληλα με τις έννοιες αυτές, παρουσιάζονται και οι κίνδυνοι για την υγεία, όταν οι τιμές τους δεν κυμαίνονται στα φυσιολογικά όρια, απ' όπου προκύπτει η ανάγκη μέτρησης και παρακολούθησής τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται εκτενής αναφορά στο τι ακριβώς είναι και τι μετράει το πιεσόμετρο. Παρουσιάζεται, επίσης, μια ιστορική αναδρομή για την εξέλιξη του τρόπου μέτρησης της αρτηριακής πίεσης από τις αρχές του 18ου αιώνα μέχρι σήμερα, που συναντάμε τα αναλογικά και τα ηλεκτρονικά/αυτόματα πιεσόμετρα. Έχοντας ως βάση αυτήν την αναδρομή, στη συνέχεια αναλύονται οι αρχές λειτουργίας του πιεσόμετρου και καταλήγουμε στον τρόπο της επίσημης αξιολόγησής τους.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση των ατόμων 3^{ης} ηλικίας, όσον αφορά στη νοσηρότητα που παρουσιάζεται στην ηλικία αυτή ψυχολογικά-ψυχιατρικά, αλλά και σωματικά. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα προβλήματα που

αντιμετωπίζουν στην καθημερινότητά τους και καταλήγοντας γίνεται αναφορά στη σημασία της μερίδας αυτής του πληθυσμού στην οικονομία.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση δύο προηγούμενων μελετών που είναι σχετικές με το θέμα μας. Η πρώτη μελέτη επικεντρώνεται στα προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα άτομα 3^{ης} ηλικίας κατά τη μέτρηση/παρακολούθηση της αρτηριακής τους πίεσης από το σπίτι. Κατόπιν, παρουσιάζονται τα ευρήματα της μελέτης αυτής. Η δεύτερη μελέτη πραγματεύεται την αξιολόγηση των ιατρικών συσκευών από τους ίδιους τους χρήστες/ασθενείς με τη βοήθεια ηλεκτρονικών ημερολόγιων/ερωτηματολογίων και παρουσιάζονται τα αποτελέσματά της.

Στο έκτο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση του αναλογικού πιεσόμετρου και των παραλλαγών του, βάσει της έρευνας μας, που διεξήχθη σε χρήστες υπερήλικους, άνω των 65 ετών. Παρουσιάζεται η ανάλυση εργασίας της μέτρησης της αρτηριακής πίεσης και τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων των ίδιων των χρηστών, αλλά και των δικών μας, που σχετίζονται με τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν κατά τη χρήση.

Στο έβδομο κεφάλαιο, παρόμοια με το έκτο, γίνεται ανάλυση του ηλεκτρονικού πιεσόμετρου και των παραλλαγών του. Η έρευνα, που παρουσιάζεται, διεξήχθη και εδώ σε άτομα 3^{ης} ηλικίας, τα οποία έκαναν τις δικές τους παρατηρήσεις κατά τη χρήση, οι οποίες παραθέτονται αναλυτικά, μαζί με τις δικές μας.

Στο όγδοο κεφάλαιο παρουσιάζονται κάποιες αρχικές προτάσεις ανασχεδιασμού, ξεχωριστά για τα αναλογικά και ηλεκτρονικά πιεσόμετρα. Οι προτάσεις αυτές ξεκινούν από το φύλλο οδηγιών χρήσης (εγχειρίδιο λειτουργίας) της εκάστοτε συσκευής και φτάνουν μέχρι τη μορφή του ίδιου του πιεσόμετρου.

Στο ένατο κεφάλαιο παρουσιάζεται ο επίλογος της Διπλωματικής Εργασίας.

Τέλος, στο δέκατο κεφάλαιο υπάρχουν οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για τη συγγραφή της συγκεκριμένης εργασίας, τόσο από ελληνική και ξένη βιβλιογραφία, όσο και από το διαδίκτυο.

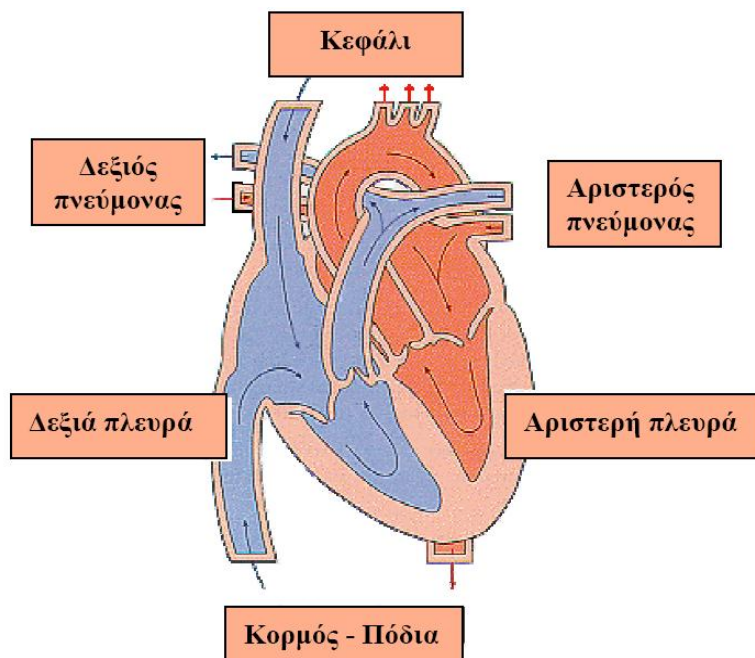
II. Φυσιολογία του καρδιαγγειακού συστήματος /Αρτηριακή πίεση και καρδιακός σφυγμός

II.1. Φυσιολογία της καρδιάς

Προκειμένου να αντιληφθούμε καλύτερα την έννοια της αρτηριακής πίεσης κρίνεται απαραίτητο να γίνει μια ανάλυση της καρδιακής λειτουργίας.

II.1.1. Ανατομία της καρδιάς

Η καρδιά είναι το μυώδες όργανο του κυκλοφορικού συστήματος που διαρκώς αντλεί αίμα σε ολόκληρο το σώμα (**βλ. Σχήμα 2-1**). Έχοντας περίπου το μέγεθος μιας γροθιάς, η καρδιά αποτελείται από τον καρδιακό μυϊκό ιστό (cardiac muscle tissue) ο οποίος είναι πολύ ισχυρός και ικανός να συστέλλεται και να χαλαρώνει ρυθμικά κατά τη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου [<http://www.cardioconsult.com>].

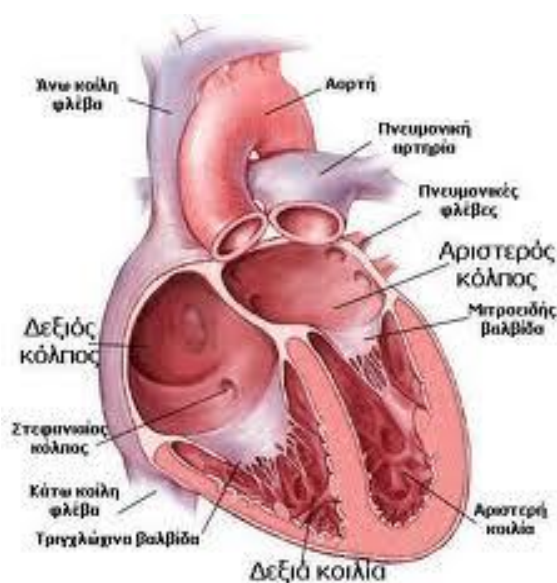


Σχήμα 2-1: Τοπολογία της καρδιάς στο ανθρώπινο σώμα

Η ανθρώπινη καρδιά αποτελείται από δύο στεγανά διαχωρισμένα τμήματα, το δεξιό και το αριστερό. Καθένα από αυτά τα τμήματα λειτουργεί ως αντλία η οποία προωθεί το αίμα και αποτελείται από δύο κοιλότητες (chambers). Δύο από αυτές τις κοιλότητες ονομάζονται κόλποι (atrium) και οι άλλες δύο κοιλίες (ventricles). Οι δύο κόλποι σχηματίζουν το επάνω καμπύλο τμήμα της καρδιάς, ενώ οι κοιλίες συναντώνται στο κάτω τμήμα της καρδιάς και μαζί έχουν μια ελαφρά κατεύθυνση προς την αριστερή πλευρά. Κάθε κόλπος επικοινωνεί με την κοιλία που βρίσκεται ακριβώς από κάτω μέσω μιας βαλβίδας. Η μιτροειδής βαλβίδα συνδέει τον αριστερό κόλπο με την αριστερή κοιλία. Αντίστοιχα ο δεξιός κόλπος συνδέεται με τη δεξιά κοιλία μέσω της τριγλώχινας βαλβίδας (tricuspid valve) (βλ. **Σχήμα 2-2**). Η παρουσία βαλβίδων που λειτουργούν μονόδρομα είναι σημαντική διότι εμποδίζουν την προς τα πίσω όδευση του αίματος. Η αριστερή κοιλία συστέλλεται πιο δυνατά και για το λόγο αυτό ο χτύπος της καρδιάς είναι περισσότερο αισθητός στην αριστερή πλευρά του στήθους. Το άνω τμήμα σε κάθε πλευρά της καρδιάς, δέχεται και συγκεντρώνει αίμα ερχόμενο προς την καρδιά. Κάθε κόλπος διοχετεύει το αίμα στο ισχυρό κάτω τμήμα της καρδιάς, το οποίο αντλεί αίμα έξω από την καρδιά μέσω πολύ ισχυρών ρυθμικών συστολών [http://www.americanheart.org/Heart_and_stroke_A_Z_Guide].

Η δεξιά πλευρά λαμβάνει αίμα πτωχό σε οξυγόνο από τις διάφορες περιοχές του σώματος και το διοχετεύει στους πνεύμονες. Εκεί το αίμα απορροφά οξυγόνο. Η αριστερή πλευρά της καρδιάς δέχεται το πλούσιο σε οξυγόνο αίμα από τους πνεύμονες και το διοχετεύει στο υπόλοιπο σώμα.

Η καρδιά συνδέεται με κάποια αιμοφόρα αγγεία. Το μεγαλύτερο από αυτά είναι η αορτή (ή κύρια αρτηρία), η οποία μεταφέρει οξυγονωμένο αίμα από την καρδιά προς το υπόλοιπο σύστημα αγγείων και συνδέεται στην αριστερή κοιλία. Ένα ακόμη σημαντικό αγγείο είναι η πνευμονική αρτηρία (pulmonary artery) η οποία συνδέει την καρδιά με τους πνεύμονες. Οι δύο μεγαλύτερες φλέβες που μεταφέρουν αίμα στην καρδιά (δεξιός κόλπος) είναι η άνω και κάτω κοίλη φλέβα (superior/inferior vena cava). Η άνω βρίσκεται στο επάνω τμήμα της καρδιάς, ενώ η κάτω κοίλη φλέβα λίγο πιο κάτω [http://www.americanheart.org/Heart_and_stroke_A_Z_Guide].

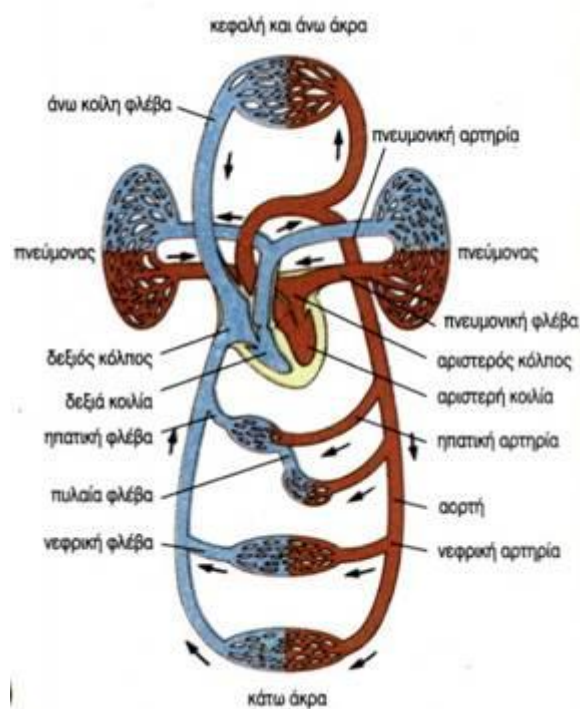


Σχήμα 2-2: Ανατομία της καρδιάς

II.1.2. Το κυκλοφορικό σύστημα

Το κυκλοφορικό σύστημα αποτελείται από μία κινητήρια αντλία, την καρδιά και από ένα κλειστό σύστημα αγγείων μέσα στο οποίο το αίμα κυκλοφορεί κυκλικά, δηλαδή επανέρχεται περιοδικά στο σημείο από το οποίο ξεκίνησε.

Η διαδρομή, η οποία ακολουθεί το αίμα είναι η εξής: η δεξιά κοιλία προωθεί το ακάθαρτο αίμα στην πνευμονική αρτηρία (pulmonary vein). Το αίμα οδηγείται στους πνεύμονες όπου καθαρίζεται και μεταφέρεται στον πνευμονικό κόλπο μέσω των πνευμονικών φλεβών. Αυτή η διαδρομή του αίματος ονομάζεται μικρή ή πνευμονική κυκλοφορία. Στη συνέχεια η αριστερή κοιλία στέλνει το αίμα μέσω της αορτής και των κλάδων της στα όργανα του σώματος. Ακολούθως το ακάθαρτο αίμα επιστέφει από τη γενικότερη περιφέρεια του σώματος στο δεξιό κόλπο μέσω της άνω κοίλης φλέβας (**βλ. Σχήμα 2-3**). Αυτή η διαδρομή του αίματος ονομάζεται μεγάλη ή σωματική κυκλοφορία [Στεργιάδης 1992].



Σχήμα 2-3: Το κυκλοφορικό σύστημα

Η καρδιά έχει τον ρόλο κινητήριας αντλίας μέσα στο κυκλοφορικό σύστημα χάρη σε μία ρυθμική συστολή και διαστολή των τμημάτων της, που αλληλοδιαδέχονται η μία την άλλη. Η προώθηση του αίματος είναι αποτέλεσμα της έκθλιψής του από μία από τις δύο κοιλίες κατά τη φάση της συστολής της. Επειδή η καρδιά εργάζεται ως αντλία η προώθηση του αίματος είναι περιοδική και όχι συνεχής. Μετά την έκθλιψη του αίματος απαιτείται νέο

γέμισμά της. Αυτό γίνεται κατά τη φάση της διαστολής. Αυτή η κατά ώσεις προώθηση του αίματος έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία περιοδικών φαινομένων, τα οποία διαδίδονται κατά μήκος των αγγείων του κυκλοφορικού συστήματος. Κυριότερο από αυτά είναι ο αρτηριακός σφυγμός [Στεργιάδης 1992].

Η σμίκρυνση του καρδιακού μυϊκού ιστού των κοιλιών καλείται συστολή. Όταν οι κοιλίες συστέλλονται, αναγκάζουν το αίμα να οδεύσει από την καρδιά προς τις αρτηρίες. Το αίμα από την αριστερή κοιλία διοχετεύεται στην αορτή και από τη δεξιά κοιλία στην πνευμονική αρτηρία. Η αυξημένη πίεση λόγω συστολής των κοιλιών καλείται συστολική πίεση. Η συστολή της καρδιάς περιλαμβάνει δύο φάσεις, τη φάση της ισογκομετρικής συστολής και τη φάση της εξώθησης [<http://www.cardioconsult.com>].

II.1.3. Η καρδιά ως αντλία

Η καρδιά χαρακτηρίζεται ως υδραυλική αντλία που η λειτουργία της περιλαμβάνει κυκλικές εναλλαγές πίεσης και όγκου. Κάθε κύκλος λειτουργίας της καρδιάς ολοκληρώνεται σε 5 φάσεις [Στεργιάδης 1992], οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω:

❖ Φάση 1^η: Παθητική πλήρωση

Όλα τα μέρη του καρδιακού μυός βρίσκονται σε χάλαση¹. Η κολποκοιλιακή βαλβίδα είναι ανοιχτή ενώ ο αριστερός κόλπος και η αριστερή κοιλία γεμίζουν με αίμα από τις πνευμονικές φλέβες. Οι πιέσεις μέσα στον κόλπο και την κοιλία είναι ίδιες με την κεντρική φλεβική πίεση. Η πίεση μέσα στην αορτή είναι κατά πολύ υψηλότερη από εκείνη της αριστερής κοιλίας, έτσι ώστε η αορτική βαλβίδα είναι κλειστή. Η πίεση μέσα στην αορτή μειώνεται καθώς το αίμα, που είχε εξωθηθεί κατά τον προηγούμενο καρδιακό κύκλο, μετακινείται προς τα μικρότερα αγγεία της συστηματικής κυκλοφορίας.

¹ Χάλαση ιατρικά είναι η παύση της σύσπασης των μυϊκών ινών.

❖ Φάση 2^η: Συστολή των κόλπων

Η συστολή του κόλπου συμβάλλει στην πλήρωση της αριστερής κοιλίας με ποσοστό 20% του συνολικού όγκου αίματος που εισέρχεται παθητικά στην αριστερή κοιλία κατά τη διαστολή και αυξάνοντας κατά πολλά mmHg την πίεση του αίματος μέσα στην κοιλία στην τελοδιαστολή². Διατεινόμενη έτσι η αριστερά κοιλία στιγμιαία, μπορεί να επιτελέσει μεγαλύτερο έργο, βάσει του νόμου του Starling. Το έργο της συστολής αυξάνει με τη διάταση κατά τη διαστολή. Ισοδύναμες έννοιες προς το έργο είναι η αναπτυσσόμενη αρτηριακή πίεση και ο όγκος παλμού. Ισοδύναμες έννοιες προς τη διαστολική διάταση είναι η διάμετρος ή ο όγκος ή η πίεση κατά την τελοδιαστολή. Η καθυστερημένη αγωγή του δυναμικού ενέργειας μέσω του κολποκοιλιακού κόμβου επιτρέπει ώστε η ολοκλήρωση της κολπικής συστολής να γίνει προτού ενεργοποιηθεί η αριστερή κοιλία.

❖ Φάση 3^η: Διέγερση και ισομετρική συστολή της κοιλίας

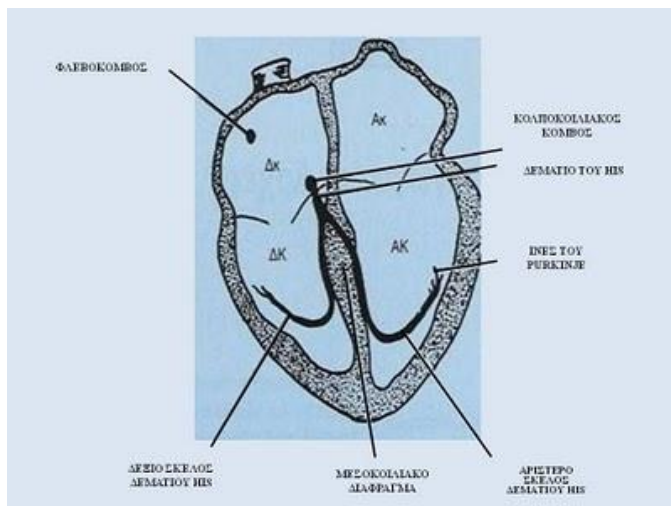
Το δυναμικό ενέργειας αφού διέλθει τον κολποκοιλιακό κόμβο μεταφέρεται ταχέως, μέσω του κολποκοιλιακού δεματίου (δεμάτιο του His) και των δύο σκελών του, στις ίνες του Purkinje (βλ. Σχήμα 2-4). Οι τελευταίες διαχέουν το δυναμικό ενέργειας σε ολόκληρο το τοίχωμα των κοιλιών, από την κορυφή της καρδιάς προς τους κόλπους. Η εκπόλωση³ της κοιλίας δημιουργεί το σύμπλεγμα QRS στο ΗΚΓ (Ηλεκτροκαρδιογράφημα) (βλ. Σχήμα 2-5). Στο διάστημα μεταξύ του συμπλέγματος QRS και του επάρματος⁴⁵ Τ όλα τα κύτταρα του κοιλιακού μυοκαρδίου βρίσκονται στη φάση «οροπεδίου» («Plateau»), σε ότι αφορά το δυναμικό ενέργειας. Η διέγερση της κοιλίας ακολουθείται μέσα σε λίγα χιλιοστά του δευτερολέπτου, από την ανάπτυξη δύναμης ορισμένης μυϊκής ισχύος. Η επακόλουθη αύξηση της πίεσης μέσα στην κοιλία προκαλεί κλείσιμο των κολποκοιλιακών βαλβίδων και τον πρώτο καρδιακό τόνο. Πρώτα κλείνει η μιτροειδής και μετά η τριγλώχινα βαλβίδα. Μετά το κλείσιμο των κολποκοιλιακών βαλβίδων, η κοιλία μετατρέπεται σε

² Τελοδιαστολή είναι ο όγκος αίματος που χωράει στην αριστερή κοιλία πριν τη συστολή.

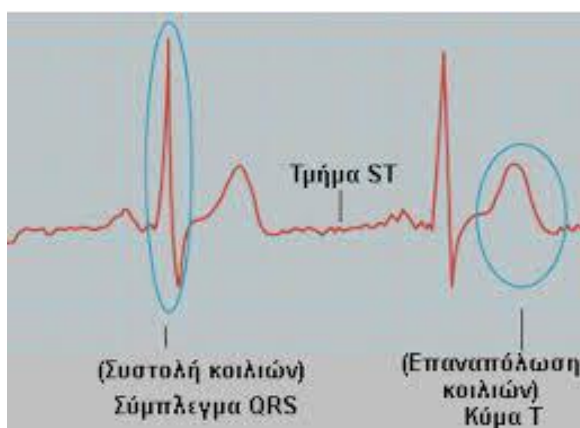
³ Εκπόλωση: Η Απώλεια της εκλεκτικής διαπερατότητας της κυτταρικής μεμβράνης σε ορισμένα ιόντα, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση διαφοράς δυναμικού ανάμεσα στην εξωτερική και στην εσωτερική επιφάνειά της

⁴ Έπαρμα: η προεξοχή ενός οστού ή οργάνου του σώματος, το πρήξιμο

κλειστό θάλαμο, η πίεση μέσα στην κοιλία συνεχίζει να αυξάνει, ενώ η πίεση στην αορτή πέφτει ακόμα σιγά-σιγά μέχρι το ελάχιστο της διαστολικής της τιμής.



Σχήμα 2-4: Παρουσίαση των ινών του Purkinje και του δεματίου του His



Σχήμα 2-5: Σύμπλεγμα QRS κύμα T

❖ Φάση 4^η: Εξώθηση

Όταν η πίεση στην κοιλία υπερβεί την αορτική (διαστολική) πίεση ανοίγουν οι αορτικές βαλβίδες, και το αίμα εξωθείται προς την αορτή, όπως φαίνεται από την ταχεία πτώση του όγκου της αριστερής κοιλίας και την αύξηση της πίεσης στην αορτή στη συστολική τιμή. Μεγάλο μέρος της ενέργειας που μεταφέρεται στο αίμα από την κοιλιακή συστολή αποταμιεύεται στο ελαστικό τοίχωμα της αορτής και των μεγάλων κλάδων της. Η αποταμιευόμενη ενέργεια εκλύεται κατά τη διαστολή, συγκρατώντας την αρτηριακή διαστολική πίεση υψηλή και

διατηρώντας την αιματική ροή από την αορτή προς τους αρτηριακούς κλάδους όσο χρόνο η καρδιά δεν εξωθεί αίμα.

❖ Φάση 5^η: Ισομετρική χάλαση

Το κλείσιμο της αορτικής (και στη συνέχεια της πνευμονικής) βαλβίδας σημαίνει το τέλος της φάσης εξώθησης και την έναρξη της ισομετρικής χάλασης. Το κλείσιμο της αορτικής βαλβίδας ακούγεται κατά την ακρόαση της καρδιάς ως δεύτερος καρδιακός τόνος. Κατά τη φάση της ισομετρικής χάλασης η πίεση στην κοιλία πέφτει κάτω από εκείνη της αορτής αλλά διατηρείται πάνω από την πίεση του κόλπου. Οι δύο βαλβίδες είναι τώρα κλειστές και το αίμα ούτε εισέρχεται αλλά ούτε εξέρχεται από την κοιλία. Τη στιγμή αυτή αρχίζει η επαναπόλωση του μυοκαρδίου μετά το πέρας του επάρματος T στο ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ). Καθώς το κοιλιακό μυοκάρδιο συνεχίζει να χαλαρώνει, η πίεση στην κοιλία πέφτει κάτω από εκείνη του κόλπου. Στο σημείο αυτό, η κολποκοιλιακή βαλβίδα ανοίγει και η καρδιά επιστρέφει στη φάση 1.

Ό,τι συμβαίνει στην αριστερή κυκλοφορία (αριστερή κοιλία, αορτή, κλπ.), το ίδιο συμβαίνει και στη δεξιά κυκλοφορία (δεξιά κοιλία, πνευμονική αρτηρία). Υπάρχουν όμως ορισμένες διαφορές μεταξύ δεξιάς και αριστερής κοιλίας ως προς τη λειτουργία τους: Η αριστερή κοιλία πρέπει να ξεπεράσει τις περιφερικές αντιστάσεις στη συστηματική κυκλοφορία για να εξωθήσει το αίμα της. Για να επιτευχθεί αυτό χρειάζεται πίεση 100-120 mmHg (συστηματική κυκλοφορία υψηλών αντιστάσεων).

Η δεξιά κοιλία πρέπει να ξεπεράσει τις περιφερικές αντιστάσεις στην πνευμονική κυκλοφορία για να εξωθήσει το αίμα. Για να επιτευχθεί αυτό χρειάζεται πίεση εξώθησης 15-25 mmHg (πνευμονική κυκλοφορία χαμηλών αντιστάσεων). Η διαφορά αυτή στις αντιστάσεις της συστηματικής και πνευμονικής κυκλοφορίας αντανακλάται στο διαφορετικό πάχος του τοιχώματος των δύο κοιλιών. Το ενδοθήλιο⁶ και οι νευρικές συνδέσεις των μικρού μεγέθους αρτηριδίων παίζουν ρυθμιστικό ρόλο και καθορίζουν την τάση των λείων μυϊκών ινών, οι οποίες περιβάλλουν τον αυλό των αγγείων αυτών και καθορίζουν το μέγεθος της διατομής τους. Η δραστική επιφάνεια

⁶ Το ενδοθήλιο είναι ιστός που ευρίσκεται στο εσωτερικό τοίχωμα των αρτηριών

διατομής των «τελικών» μυϊκών αρτηριών (διάμετρος 100-500 μ m), και των αρτηριδίων (διάμετρος 10-100 μ m) καθορίζουν κατά κύριο λόγο τις περιφερικές αντιστάσεις. Η απώλεια ενέργειας λόγω των αντιστάσεων προκαλεί πτώση της αρχικής πίεσης εξώθησης από 90-100 mmHg σε 30-35 mmHg στο αρτηριακό άκρο των τριχοειδών και σε 5-10 mmHg στο φλεβικό τους άκρο. Έτσι, οι συνθήκες που δημιουργούνται διευκολύνουν τη λειτουργία ανταλλαγής αερίων και θρεπτικών ουσιών στα τριχοειδή. Οι φλέβες έχουν μεγάλη διατασιμότητα. Φιλοξενούν το 60-65% του συνολικού όγκου αίματος. Η λειτουργική διατομή των φλεβών ρυθμίζει τη φλεβική επιστροφή και συνεπώς τον όγκο παλμού.

II.2. Αρτηρίες και Αρτηριακή πίεση

II.2.1 Τι είναι οι Αρτηρίες

Αρτηρίες ονομάζονται τα αγγεία του οργανισμού που μεταφέρουν οξυγονωμένο αίμα από την καρδιά προς τα υπόλοιπα όργανα. Όσο απομακρύνονται από την καρδιά διακλαδίζονται και σχηματίζουν όλο και μικρότερα αγγεία, μικρότερες αρτηρίες και αρτηρίδια τα οποία τελικά καταλήγουν στα τριχοειδή αγγεία. Αποτελούνται όπως και τα υπόλοιπα αιμοφόρα αγγεία, από τρεις συγκεχυμένους χιτώνες, τον έσω, το μέσο και τον έξω χιτώνα. Οι νευρώνες που βρίσκονται στο εσωτερικό των αρτηριών είναι μέρος του παρασυμπαθητικού συστήματος (αυτόνομο νευρικό σύστημα). Το παρασυμπαθητικό σύστημα αποτελείται από αυτόνομες ίνες και έχει ως αρμοδιότητα την εξοικονόμηση και εναποθήκευση ενέργειας. Την αρτηριακή πίεση συνήθως τη μετράμε στη βραχιόνια (που περνάει από το βραχίονα) ή στην κερκιδική αρτηρία (που περνάει από τον καρπό του χεριού) του αριστερού χεριού. Αυτό δε σημαίνει ότι δε θα μπορούσαμε να τη μετρήσουμε και σε άλλη μεγάλη αρτηρία του σώματος πχ τη μηριαία αρτηρία, απλά επιλέγονται οι μεγάλες αρτηρίες του χεριού για λόγους ευκολίας. Σε

μεγαλύτερες ηλικίες παρατηρείται μείωση της ελαστικότητας των αρτηριών [Benetos et al 2009].

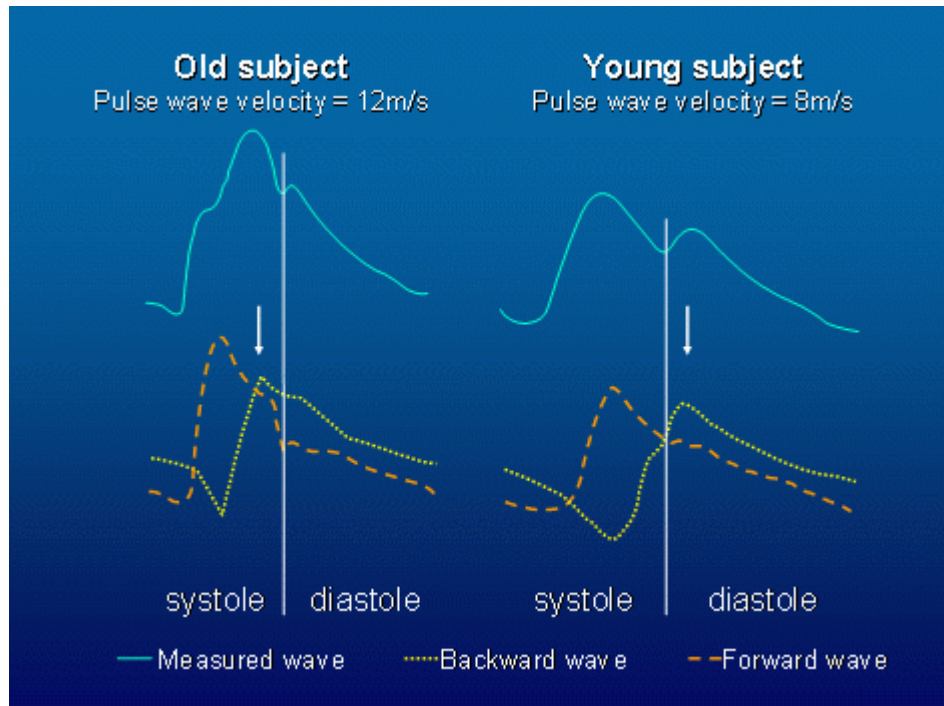
II.2.2. Τι είναι η αρτηριακή πίεση

Αρτηριακή πίεση είναι η πίεση που ασκεί το αίμα στο εσωτερικό τοίχωμα των μεγάλων αρτηριών του σώματος, που μεταφέρουν το αίμα από την καρδιά σε όλα τα όργανα του σώματος.

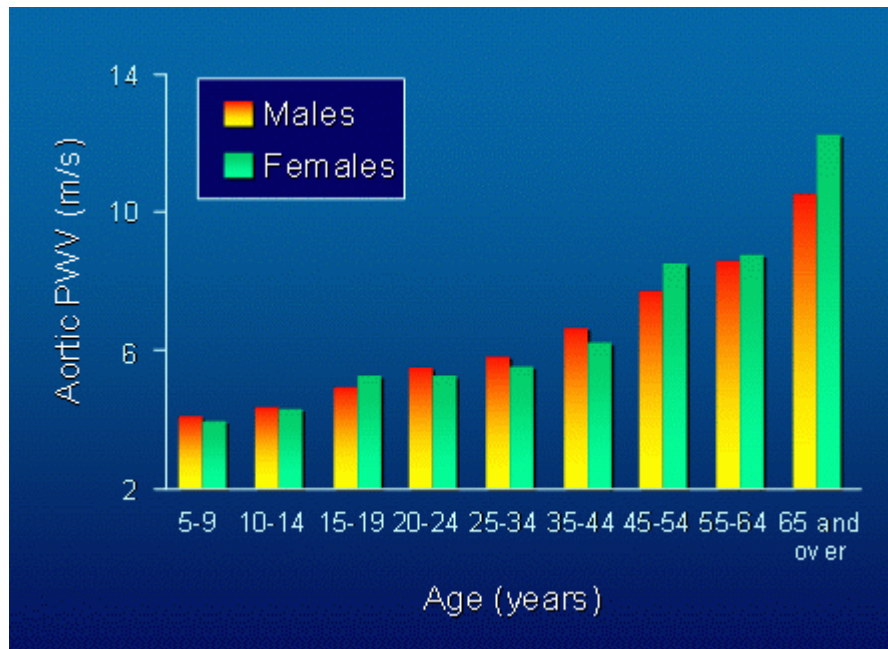
Η αρτηριακή πίεση καταγράφεται με δύο αριθμούς, π.χ. 150/95. Ο μεγαλύτερος αριθμός είναι η «συστολική» πίεση που είναι γνωστή ως «μεγάλη» πίεση και ο μικρότερος η «διαστολική» ή «μικρή» πίεση. Συστολική είναι η πίεση που ασκείται στις αρτηρίες όταν η καρδιά συσπάται για να προωθήσει το αίμα μέσω των αρτηριών προς τα όργανα του σώματος και διαστολική όταν η καρδιά χαλαρώνει για να δεχθεί νέο αίμα. Η αρτηριακή πίεση μετριέται σε χιλιοστά στήλης υδραργύρου (mmHg) και εξαρτάται από τη δύναμη με την οποία η καρδιά ωθεί το αίμα και από την αντίσταση που προβάλλουν σ' αυτή την προώθηση οι μικρές αρτηρίες [Στεργίου 2007].

Το πλέον αποδεκτό και απλό μοντέλο για την αναπαράσταση του αρτηριακού συστήματος είναι ένας απλός σωλήνας με το ένα άκρο να παριστά τις περιφερικές αντιστάσεις και το άλλο να δέχεται το αίμα από την καρδιά. Το σφυγμικό κύμα που αρχίζει με την καρδιακή δραστηριότητα στη ρίζα της αορτής διατρέχει όλο το αρτηριακό δένδρο μέχρι τις περιφερικές αντιστάσεις, ανακλάται στους προτριχοειδικούς σφιγκτήρες και επιστρέφει. Συνεπώς, σε κάθε σημείο του σωλήνα το σφυγμικό κύμα είναι η συνισταμένη δύο κυμάτων: αυτού που οδεύει προς τις περιφερικές αντιστάσεις (διατρέχον) και αυτού που επιστρέφει (ανακλώμενο). Το διατρέχον κύμα επηρεάζεται από την εξώθηση της αριστερής κοιλίας και την αρτηριακή σκλήρυνση και το ανακλώμενο από την αρτηριακή σκλήρυνση και τα χαρακτηριστικά των ανακλώμενων κυμάτων (**βλ. Σχήμα 2-6**). Η μέθοδος μέτρησης της ταχύτητας με την οποία διατρέχει το σφυγμικό κύμα το αρτηριακό δένδρο (Pulse Wave Velocity - PWV) είναι μέθοδος αναφοράς με πολύ καλή επαναληψιμότητα και

επιτυγχάνεται σήμερα με αυτόματες συσκευές που μπορούν να εκτιμήσουν την αρτηριακή σκλήρυνση μετρώντας την PWV με δύο υποδοχείς σε τμήμα του αρτηριακού δένδρου κυρίως της αορτής (καρωτιδο-μηριαία) αλλά και περιφερικών αρτηριών (άνω και κάτω άκρα). Είναι προφανές ότι μεγαλύτερες τιμές PWV υποδηλώνουν μεγαλύτερη σκλήρυνση του αρτηριακού τοιχώματος [Στεργίου 2007].



Σχήμα 2-6: Μοντέλο για την αναπαράσταση του αρτηριακού συστήματος



Σχήμα 2-7: Οι φυσιολογικές τιμές της PWV με βάση την ηλικία

Η μέτρηση της πίεσης γίνεται είτε με αυτόματο ηλεκτρονικό πιεσόμετρο, είτε με αναλογικό. Αναλυτική περιγραφή των πιεσόμετρων γίνεται στο επόμενο κεφάλαιο.

II.2.3. Η υπέρταση και οι κίνδυνοι που κρύβει

Υπέρταση σημαίνει ότι η αρτηριακή πίεση είναι σταθερά αυξημένη πάνω από τα φυσιολογικά όρια.

| | |
|--------------------------------------|--|
| Ιδανική πίεση | Συστολική πίεση κάτω από 120 mmHg και διαστολική κάτω από 80 mmHg |
| Φυσιολογική πίεση | Συστολική πίεση 120–129 mmHg, και διαστολική 80–84 mmHg |
| Οριακή υπέρταση | Συστολική 130–139 mmHg, ή διαστολική 85–89 mmHg, ή και τα δύο |
| Υπέρταση | Συστολική πίεση από 140 mmHg και πάνω, ή διαστολική από 90 mmHg και πάνω, ή και τα δύο |
| Μεμονωμένη συστολική υπέρταση | Συστολική πίεση πάνω από 140 mmHg και διαστολική κάτω από 90 mmHg |

Πίνακας 2-1: Φυσιολογικά όρια της πίεσης και ταξινόμηση της υπέρτασης στους ενηλίκους

Έρευνες σε διάφορες αναπτυγμένες χώρες στην Ευρώπη ανάμεσα τους και στην Ελλάδα, τις ΗΠΑ, τον Καναδά, την Αυστραλία, κ.λπ., έχουν δείξει ότι περίπου ένας στους τέσσερις ενηλίκους (25%) εμφανίζει υπέρταση. Υπολογίζεται ότι στη χώρα μας τα υπερτασικά άτομα ίσως πλησιάζουν τα 2.000.000. Η πιθανότητα εμφάνισης υπέρτασης αυξάνει με την ηλικία. Στους ηλικιωμένους (μετά τα 65 έτη) ένας στους δύο είναι υπερτασικός [Benetos 2009].

Στους νέους υπερτασικούς είναι συνήθως ισχυρότερη η δύναμη ώθησης του αίματος από την καρδιά, ενώ στους μεγαλύτερους είναι αυξημένη η αντίσταση των αρτηριών στη ροή του αίματος. Στους ηλικιωμένους υπάρχει συχνά αυξημένη συστολική πίεση με φυσιολογική ή χαμηλή τη διαστολική. Η υπέρταση αυτή, που λέγεται «μεμονωμένη συστολική» υπέρταση, είναι εξίσου επικίνδυνη ή και περισσότερο επικίνδυνη από τη διαστολική υπέρταση ή τη συστολική και διαστολική υπέρταση και οφείλεται στη σκλήρυνση των τοιχωμάτων των μεγάλων αρτηριών [Στεργίου 2007].

Στην πλειονότητα τους (95%) οι υπερτασικοί εμφανίζουν τη λεγόμενη «ιδιοπαθή» υπέρταση. Πρόκειται για υπέρταση ουσιαστικά άγνωστης αιτίας που έχει σχέση κυρίως με την κληρονομικότητα (γονίδια) καθώς και με άλλους παράγοντες, όπως είναι η παχυσαρκία, η μακροχρόνια πρόσληψη αυξημένης ποσότητας αλατιού, η καθιστική ζωή, κλπ. Συνήθως εμφανίζεται μετά την ηλικία των 30 ετών, αλλά μπορεί να εμφανιστεί ακόμα και σε παιδιά.

Σε άτομα με υπερτασικούς και τους δύο γονείς η πιθανότητα εμφάνισης υπέρτασης ξεπερνά το 70%. Σε άτομα με ένα γονιό υπερτασικό η πιθανότητα είναι περίπου 30% και σε όσους δεν έχουν υπερτασικούς γονείς περίπου 15%.

Σε λίγες περιπτώσεις (5%) η υπέρταση οφείλεται σε κάποιο συγκεκριμένο νόσημα (δευτεροπαθής υπέρταση), το οποίο μπορεί να διαγνωστεί και να αντιμετωπιστεί με αποτέλεσμα την εξαφάνιση της υπέρτασης. Συχνότερα αίτια δευτεροπαθούς υπέρτασης είναι η χρόνια νεφροπάθεια, η άπνοια κατά τον ύπνο και η στένωση των νεφρικών αρτηριών. Άλλα σπάνια αίτια είναι ο πρωτοπαθής αλδοστερονισμός, το φαιοχρωμοκύτωμα, το σύνδρομο Cushing, η στένωση του ισθμού της αορτής κ.ά. [Στεργίου 2007].

Η υπέρταση αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο για εγκεφαλικό επεισόδιο και έμφραγμα. Ουσιαστικά η υπέρταση αποτελεί τον ισχυρότερο τροποποιήσιμο παράγοντα κινδύνου για εγκεφαλικό επεισόδιο και έναν από τους ισχυρότερους για έμφραγμα. Αυξάνει επίσης τον κίνδυνο για καρδιακή ανεπάρκεια, ξαφνικό θάνατο, νεφρική βλάβη, απόφραξη των αρτηριών των ποδιών κ.ά. Για κάθε 20 mmHg αύξησης της συστολικής πίεσης ή 10 mmHg αύξησης της διαστολικής, διπλασιάζεται ο κίνδυνος θανάτου από εγκεφαλικό επεισόδιο ή έμφραγμα. Δηλαδή, η συστολική πίεση 150 mmHg συνεπάγεται διπλάσιο κίνδυνο απ' όσο η συστολική πίεση 130 mmHg και η διαστολική πίεση 90 mmHg διπλάσιο κίνδυνο από όσο η διαστολική 80 mmHg. Τόσο η συστολική όσο και η διαστολική αρτηριακή πίεση αυξάνουν σημαντικά τον κίνδυνο για καρδιαγγειακό νόσημα. Η άποψη ότι η διαστολική πίεση (γνωστή ως «πίεση της καρδιάς») είναι πιο σημαντική από τη συστολική είναι λανθασμένη. Ειδικά σε άτομα πάνω από 50 ετών, η συστολική πίεση είναι πολύ πιο επικίνδυνη από όσο η διαστολική [Στεργίου 2007].

Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (World Health Organization) επιβεβαιώνει με τα στοιχεία από τις μελέτες της ότι η υψηλή αρτηριακή πίεση αυξάνει τον κίνδυνο καρδιακών και εγκεφαλικών επεισοδίων. Η Οργάνωση ορίζει, επίσης, το φαινόμενο της υπέρτασης ως έναν από τους μεγαλύτερους παράγοντες κινδύνου της υγείας στις ανεπτυγμένες χώρες(μεταξύ άλλων, όπως η παχυσαρκία, η υψηλή χοληστερόλη, και κατανάλωσης καπνού).

Η αυξημένη αρτηριακή πίεση κατά κανόνα δεν γίνεται αισθητή και δεν προκαλεί κανένα ενόχλημα. Τα ενοχλήματα, όταν υπάρχουν, οφείλονται στις επιπλοκές της, που συνήθως εμφανίζονται μετά από χρόνια. Γι' αυτό στην Αμερική η υπέρταση είναι γνωστή ως «Βουβός δολοφόνος » (silent killer). Ο πονοκέφαλος, η ζάλη, τα βουητά στα αυτιά, οι εξάψεις κ.λπ. δεν οφείλονται στην υπέρταση, ακόμα και όταν η πίεση είναι πολύ αυξημένη (π.χ. συστολική πάνω από 200 mmHg). Το αντίστροφο μπορεί να συμβεί: δηλαδή, η ανησυχία, λόγω της λανθασμένης αντίληψης ότι τα συμπτώματα οφείλονται στην αυξημένη πίεση η οποία συνεπάγεται άμεσο κίνδυνο για εγκεφαλικό επεισόδιο, μπορεί να ανεβάσει την πίεση [Στεργίου 2007].

II.2.4. Υπόταση και οι κίνδυνοι που κρύβει

Υπόταση καλείται η χαμηλή πίεση, δηλαδή κάτω των φυσιολογικών ορίων (120/ 80 mmHg). Συνήθως φθάνει στο 90/60 mmHg. Πολλές φορές όμως παρατηρείται σε άτομα η χαμηλή πίεση να θεωρείται γι' αυτούς η φυσιολογική τους. Όταν η Αρτηριακή πίεση κατεβαίνει κάτω των φυσιολογικών ορίων και δεν αιματώνεται ο εγκέφαλος και η καρδιά καλά, δηλαδή μειώνεται ο όγκος του αίματος στη κυκλοφορία δημιουργεί αδυναμία, ζάλη, σκοτοδίνη και λιποθυμία. Η πιο συνηθισμένη μορφή είναι η ορθοστατική υπόταση που παρουσιάζεται μετά από την απότομη προσπάθεια του ατόμου να σηκωθεί από το κρεβάτι του η από την πολυθρόνα του και επανέρχεται αμέσως κατά την κατάκλιση.

Υπόταση μπορεί να προκληθεί και από τις:

- Αναιμίες.
- Καρδιακές παθήσεις.

- Νευροπάθειες
- Λήψη φαρμάκων (διουρητικά, ηρεμιστικά, καρδιολογικά κ.α.).
- Απώλεια αίματος από οποιαδήποτε αιτία. Π.χ. αιμορραγίες από τραύματα ή από έμμηνο ρύση στις γυναίκες κ.α.
- Αφυδάτωση κατά τους θερινούς μήνες μετά από έντονη εφίδρωση ή έντονη κόπωση.
- Η Θερμοπληξία οδηγεί σε έντονα συμπτώματα υπότασης με λιποθυμία.
- Οι έγκυες γυναίκες μπορεί να παρουσιάσουν υπόταση με ζάλη.
- Έλλειψη σωστής διατροφής (ηλικιωμένοι, παιδιά και οι νέοι με δίαιτες χωρίς παρακολούθηση από τον ειδικό) [<http://www.eumedline.eu>].

Η χειρότερη επείγουσα μορφή υπότασης είναι η καταπληξία με σαφή παθολογικά αίτια (έμφραγμα, λοίμωξη, απώλεια αίματος) και θα πρέπει να αντιμετωπίζεται άμεσα σε νοσοκομείο. Οφείλεται στη χαμηλή παροχή αίματος σε ζωτικά όργανα, περιλαμβανομένου του εγκεφάλου. Η απότομη πτώση της πίεσης που φέρει λιποθυμία είναι επικίνδυνη για ατυχήματα στο κεφάλι (χτυπήματα) και κατάγματα [<http://www.eumedline.eu>].

II.3 Καρδιακός σφυγμός

Καρδιακός σφυγμός λέγεται η μετάδοση του κύματος αίματος, που προκαλείται από την καρδιακή συστολή, στο τοίχωμα των αγγείων. Ο σφυγμός οφείλεται στην μεταβολή της πίεσης του αίματος που προκαλείται από τις κοιλιακές συστολές της καρδιάς και της ελαστικότητας των αρτηριών. Είναι, δηλαδή, ο αριθμός των καρδιακών παλμών ανά μονάδα χρόνου, που συνήθως εκφράζεται ως παλμοί ανά λεπτό (bpm). Ο καρδιακός ρυθμός μπορεί να ποικίλλει, αφού ποικίλουν και οι ανάγκες του σώματος όσον αφορά στην απορρόφηση οξυγόνου, όπως κατά τη διάρκεια φυσικής άσκησης, τον

ύπνο, την ασθένεια, είτε ως αποτέλεσμα της κατάποση φαρμάκων [Kitney & Rompelmon 1980].

Μια κανονική μέτρηση κυμαίνεται από 60 έως 100 bpm . Βραδυκαρδία ορίζεται ως η καρδιακή συχνότητα κάτω από 60 bpm. Ωστόσο, τα ποσά 50 με 60 bpm είναι κοινά ανάμεσα σε υγιείς ανθρώπους και δεν απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή. Ταχυκαρδία ορίζεται ως η καρδιακή συχνότητα πάνω από 100 bpm, καθώς επίσης και επίμονα ποσά μεταξύ 80-100 bpm, κυρίως σε κατάσταση ανάπαυσης. Υψηλοί σφυγμοί κατά τη διάρκεια του ύπνου, μπορεί να είναι συμπτώματα του υπερθυρεοειδισμού ή αναιμίας [Kitney & Rompelmon 1980].

Ο αυξημένος καρδιακός παλμός σε κατάσταση ηρεμίας μπορεί να αποτελεί ένδειξη πως η υγεία κινδυνεύει, ακόμα και αν κάποιος δεν πάσχει ακόμα από προβλήματα υγείας.

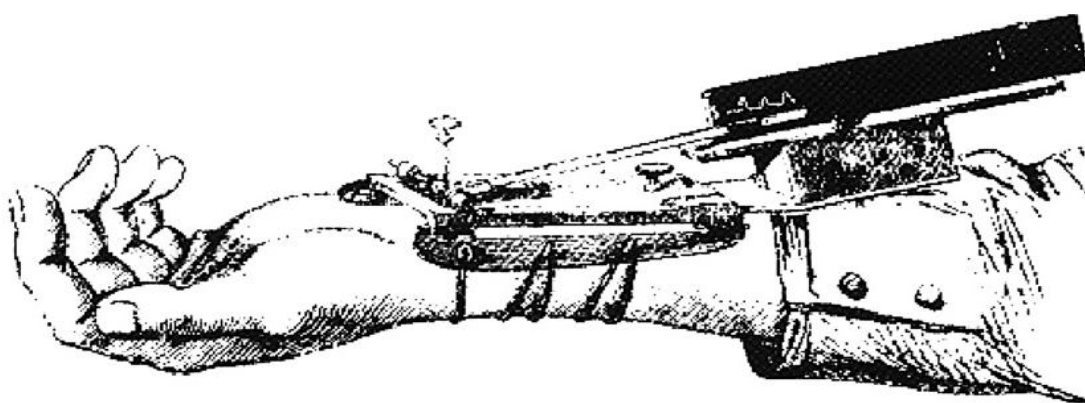
Τους σφυγμούς ανά λεπτό μπορούμε να τους μετρήσουμε με αρκετή ευκολία από τον καρπό (κερκιδική αρτηρία) ή από τον λαιμό (καρωτιδική αρτηρία). Η μέτρηση γίνεται τοποθετώντας 2 δάχτυλα (το δείκτη και το μέσο) 2 cm κάτω από την ένωση με τον καρπό ή κάτω από τη γνάθο αντίστοιχα. Ένας τρόπος είναι να μετρήσουμε μέχρι το 10" και το νούμερο που προκύπτει το πολλαπλασιάζουμε επί το 6. Στα ηλεκτρονικά όργανα μέτρησης των σφυγμών ανήκουν και τα ηλεκτρονικά πιεσόμετρα.

III. Το πιεσόμετρο και οι αρχές λειτουργίας του

Το πιεσόμετρο είναι μια συσκευή για τη μέτρηση της πίεσης του αίματος. Τοποθετείται στον καρπό ή το βραχίονα και μετρά την αρτηριακή πίεση του εκάστοτε ατόμου. Οι αναλογικές συσκευές δείχνουν την τιμή της μεγάλης (συστολικής) και τη μικρής (διαστολικής) πίεσης, ενώ τα σύγχρονα ηλεκτρονικά πιεσόμετρα δείχνουν εκτός από αυτές τις τιμές και την τιμή του καρδιακού σφυγμού.

III.1. Η εξέλιξη του τρόπου μέτρησης της αρτηριακής πίεσης και του καρδιακού σφυγμού

Οι μεταβολές στον καρδιακό σφυγμό απεικονίστηκαν σε γραφική μορφή με διάφορες μηχανικές συσκευές που αναπτύχθηκαν τον 19^ο αιώνα, όπου αισθητήρες, τοποθετούνταν κυρίως στον καρπό του χεριού και με μοχλούς ενισχύονταν το σήμα, το οποίο είχε εντοπιστεί από ένα παλλόμενο τύμπανο, που έβγαζε καπνό (βλ. **εικόνα 3-1**). Το σήμα που αναφέρεται παραπάνω είναι αυτό της καρδιακής εξώθησης [Alberto et al 2009]. Χρησιμοποιώντας το σφυγμογράφο, οι καρδιακοί παλμοί απεικονίζονταν σε γραφήματα (βλ. **σχήμα 3-1**).



Εικόνα 3-1: Σφυγμομανόμετρο 19ου αιώνα



Σχήμα 3-1: Γράφημα του καρδιακού παλμού

Παρά το γεγονός ότι πολλά από αυτά τα σήματα καταγράφονταν πιστά, ήταν στην ουσία ποιοτικές απεικονίσεις που δεν περιγράφουν την αντοχή του αρτηριακού παλμού. Η δύναμη του παλμού, που σχετίζεται με τη δύναμη που ασκείται σε μια δεδομένη περιοχή του αρτηριακού τοιχώματος, άρχισε να μετριέται ποσοτικά με έμμεσο τρόπο, στο κατώφλι του 19ου και 20ου αιώνα με την ανάπτυξη της περιχειρίδας και της στηθοσκοπικής μεθόδου. Αυτό επέτρεψε να γίνεται η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης με τη βοήθεια μιας στήλης υδραργύρου και να είναι ακριβείς όσον αφορά τη μέτρηση της συστολικής, αλλά και της διαστολικής πίεσης [Alberto et al 2009].

Την πρώτη τεκμηριωμένη άμεση μέτρηση της αρτηριακής πίεσης πραγματοποίησε ο Stephen Hales το 1733. Η πίεση μετρήθηκε στην καρωτιδική αρτηρία ενός αλόγου με ένθεση ενός σωλήνα απευθείας στην καρωτίδα και στη συνέχεια μετρήθηκε το ύψος στήλης αίματος [Geddes 1970].

Αυτή η άμεση μέθοδος έδωσε ακριβείς και αξιόπιστες μετρήσεις, αλλά δεν ήταν πρακτική για κλινικές μετρήσεις ρουτίνας. Η παρατήρηση αυτή οδήγησε στην αναζήτηση ενός πιο πρακτικού μέσου για τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης, που θα μπορούσε να γίνει αισθητή και εξωτερικά με κάποιον μηχανισμό. Αναπτύχθηκαν τεχνικές, που αφορούσαν την τοποθέτηση κοίλων συσκευών σε περιοχές όπου θα μπορούσε να ψηλαφηθεί ο αρτηριακός παλμός. Ωστόσο, η πιο σημαντική πρόοδος ήρθε με τη χρήση του περιβραχιόνιου από τον Riva-Rocci (1896) και ακολούθησε η στηθοσκοπική μέθοδος από τον Korotkoff (1905) [Geddes 1970].

III.2. Αρχή λειτουργίας του σφυγμομανομέτρου

III.2.1. Η ψηλάφηση

Η μέθοδος της ψηλάφησης βασίζεται στην πρωτότυπη τεχνική του Riva-Rocci (1896), όπου η περιχειρίδα φουσκώνει για να εξαλείψει τον περιφερειακό παλμό. Η περιχειρίδα ξεφουσκώνει σταδιακά μέχρι ο

περιφερειακός παλμός να γίνει πάλι αισθητός στη βραχιόνιο αρτηρία. Η πίεση στην περιχειρίδα, κατά την οποία γίνεται ο παλμός για πρώτη φορά αισθητός είναι η συστολική πίεση. Με τη μέθοδο αυτή δεν είναι δυνατόν να καθοριστεί η διαστολική πίεση, καθώς δεν υπάρχει άλλο μέσο για τον προσδιορισμό του χαμηλότερου σημείου του παλμού, δεδομένου ότι ο παλμός μπορεί να είναι συνεχώς αισθητός ακολουθώντας το ξεφούσκωμα της περιχειρίδας [Riva-Rocci 1896].

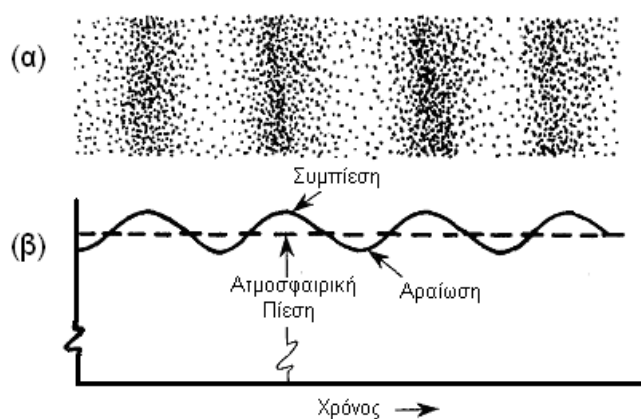
III.2.2. Η στηθοσκοπική μέθοδος

Οι πληροφορίες που απαιτούνται για την εκτίμηση της διαστολικής πίεσης συλλέχθηκαν από την παρατήρηση του Korotkoff ότι αν τοποθετηθεί το στηθοσκόπιο πάνω στη βραχιόνιο αρτηρία εντοπίζεται μια αλλαγή στον ήχο που φτάνει στα αυτιά μας: οι ήχοι εμφανίζονται και εξαφανίζονται, καθώς το περιβραχιόνιο ξεφουσκώνει σταδιακά [Alberto et al 2009]. Στερεά αντικείμενα που πάλλονται ή ταλαντώνονται γύρω από τη θέση ισορροπίας και βρίσκονται σε άμεση επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα, παράγουν ακουστικά κύματα που διαδίδονται προς όλες τις κατευθύνσεις. Τα κύματα αυτά προκαλούν μικρές κινήσεις των μορίων του αέρα γύρω από τη θέση ισορροπίας και η συχνότητα της κίνησης αυτής είναι ίδια με αυτή της ηχητικής πηγής. Η διεύθυνση ταλάντωσης των μορίων είναι ίδια με τη διεύθυνση διάδοσης του ηχητικού κύματος, δηλαδή τα ακουστικά κύματα είναι διαμήκη κύματα [Alton 2001].

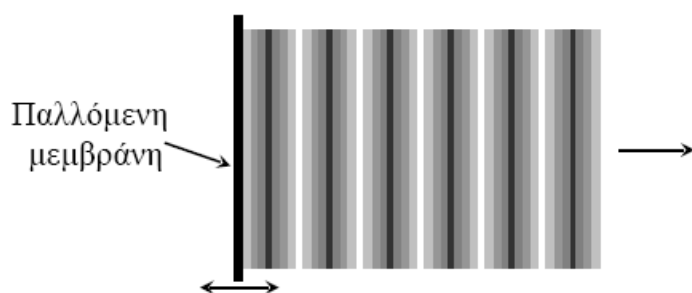
Επιπλέον, κάθε σώμα που παράγει ήχο δημιουργεί και διακυμάνσεις της πίεσης, γύρω από μια μέση τιμή. Πράγματι, καθώς πραγματοποιείται η ταλάντωση και η επιφάνειά του κινείται, π.χ., προς τα δεξιά, ο αέρας που βρίσκεται κοντά της συμπιέζεται και έτσι δημιουργείται ένα πύκνωμα στο οποίο η πυκνότητα και η πίεση του αέρα είναι ελαφρώς μεγαλύτερες από τη μέση τιμή (βλ. **Σχήμα 3-2**). Το πύκνωμα αυτό διαδίδεται προς τα δεξιά με την ταχύτητα του ήχου. Αντίθετα, όταν το σώμα κινείται προς τ' αριστερά, στην δεξιά πλευρά του σώματος δημιουργείται αραιώμα που και αυτό κινείται προς τα δεξιά με την ταχύτητα του ήχου. Έτσι, το παλλόμενο σώμα παράγει στον αέρα μία σειρά πυκνώσεων και αραιώσεων που διαδίδονται στον χώρο είτε

υπό μορφή επίπεδων ακουστικών κυμάτων, όταν οι διαστάσεις της πηγής είναι μεγαλύτερες από το μήκος κύματος του ήχου, είτε υπό μορφή σφαιρικών ακουστικών κυμάτων, όταν το μήκος κύματος είναι μεγαλύτερο από τις διαστάσεις της πηγής [Alton 2001].

Η παλλόμενη μεμβράνη χρησιμοποιείται στα στηθοσκόπια (στην κάψα) (**βλ. Σχήμα 3-3**). Στο Σχήμα 3-3 για λόγους εποπτείας παραλείφθηκε το μέρος του κύματος που διαδίδεται προς τα αριστερά [Alton 2001].



Σχήμα 3-2: (α) Εικόνα των συμπιεσμένων και αραιωμένων περιοχών ηχητικού κύματος στον αέρα για μια χρονική στιγμή και (β) αντίστοιχη διακύμανση της πίεσης



Σχήμα 3-3: Στιγμαία φωτογραφία της ακουστικής πίεσης

Αν και η προέλευση των ήχων Korotcoff (K) συνεπάγεται μια σύνθετη αλληλεπίδραση μεταξύ της τυρβώδους ροής που οφείλεται στην αρτηριακή απόφραξη, και τη δόνηση του αρτηριακού τοιχώματος, η πίεση που αντιστοιχεί στον πρώτο ήχο είναι η συστολική, ενώ όταν σταματούν αυτοί οι ήχοι εντοπίζουμε τη διαστολική πίεση.

Ένα χαρακτηριστικό των Κ-ήχων είναι ότι μπορεί, να συνεχιστούν για κάποιο χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια ξεφουσκώματος της περιχειρίδας, να υπάρξει σύγχυση στη μέτρηση της διαστολικής πίεσης. Ως εκ τούτου, χρησιμοποιούμε μια τυπική περιγραφή των φάσεων των Κ-ήχων για την τυποποίηση της μέτρησης [Geddes1970]. Το φάσμα των ήχων αυτών διαιρείται σε πέντε φάσεις:

1. Εμφάνιση του ήχου με ένα χαρακτηριστικό «σπάσιμο».
2. Συνεχή, επίμονα φυσήματα
3. Αύξηση της έντασης του ήχου πάνω από εκείνη της φάσης 2.
4. Περιορισμός θορύβων.
5. Παύση των ήχων.

Για τον προσδιορισμό της διαστολικής πίεσης συστήνεται να χρησιμοποιείται η φάση 5. Ωστόσο, αν συνεχίσουν να υπάρχουν θόρυβοι, θα πρέπει να χρησιμοποιείται η φάση 4 [Alberto 2009]. Οι ήχοι αυτοί μπορούν να ανιχνευθούν με ένα στηθοσκόπιο.

Σε αυτόματες συσκευές, οι ήχοι ανιχνεύονται από μικρόφωνα και τη χρήση αλγορίθμων [O' Brien & Beevers 2001]. Το ακουστικό «κενό» μεταξύ των φάσεων 1 και 2, μπορεί να είναι πηγή σφάλματος, ειδικά για τον προσδιορισμό της συστολικής πίεσης [Alberto et al 2009]. Τα αίτια του χάσματος αυτού είναι ποικίλα, αλλά το κυριότερο είναι η αναπνοή.

III.2.3. Μέτρηση ταλαντώσεων (Oscillometry)

Η μέθοδος μέτρησης των ταλαντώσεων περιλαμβάνει την ανάλυση των ταλαντώσεων που γίνονται από την πίεση στην περιχειρίδα κατά το ξεφούσκωμα της περιχειρίδας [O' Brien & Beevers 2001]. Χαράσσεται ένα παλμογράφημα ως συνάρτηση της μέσης πίεσης στην περιχειρίδα και της αύξησης του πλάτους της ταλάντωσης από το μηδέν μέχρι ένα μέγιστο. Η πίεση στο μέγιστο πλάτος αντιστοιχεί στην «αγγειακή εκφόρτωση». Στην

πίεση αυτή υπάρχει μια μέγιστη διαστολή στα τοιχώματα της αρτηρίας και αποτελεί και τη μέση αρτηριακή πίεση [Geddes 1970].

Για να καταγραφεί η συστολική και η διαστολική πίεση, το παλμογράφημα αναλύεται για να ληφθούν τα χαρακτηριστικά σημεία που μπορούν να προσδιοριστούν και να συσχετίζονται με αυτές τις πιέσεις. Η συστολική πίεση μπορεί εύκολα να προσδιοριστεί ως το σημείο όπου αρχίζουν οι ταλαντώσεις. Η διαστολική πίεση δεν αντιστοιχεί πάντα με την εξαφάνιση των ταλαντώσεων και για αυτό αυτές οι συσκευές απασχολούν για την εύρεση αλγορίθμων για τον εντοπισμό αυτής της τιμής.

II.3. Αναλογικές και ηλεκτρονικές συσκευές

II.3.1. Αναλογικές (χειροκίνητες) συσκευές

Οι χειροκίνητες συσκευές χρησιμοποιούν μια περιχειρίδα τυλιγμένη γύρω από ένα σκέλος, με το χειριστή να χρησιμοποιεί την τεχνική ψηλάφησης ή τους Κ-ήχους με τη βοήθεια ενός συμβατικού στηθοσκοπίου. Η τιμή της μέτρησης διαβάζεται από μια στήλη υδραργύρου ή, όπου έχει καταργηθεί, σε ένα μανόμετρο με αναλογική ανάγνωση [Alberto 2009].

II.3.2. Ηλεκτρονικές (αυτόματες) συσκευές

Η αυτόματη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης κατέστη δυνατή με την ανάπτυξη της τεχνολογίας μικροεπεξεργαστή, όπου συγκεκριμένοι αλγόριθμοι μπορούν να προγραμματιστούν στο λογισμικό και να εφαρμοστούν σε ψηφιακά σήματα. Παράλληλα χρησιμοποιούν τη στηθοσκοπική μέθοδο ή τεχνικές μέτρησης των ταλαντώσεων. Οι Κ-ήχοι ανιχνεύονται από ένα μικρόφωνο με επαρκή συχνότητα για να καλύψει τη φασματική περιοχή για όλα τα στάδια των Κ-ήχων, η οποία κινείται στο εύρος 30-300Hz [Gehrhe

2004]. Το ποσοστό ξεφουσκώματος της περιχειρίδας είναι προκαθορισμένο και υπό τον έλεγχο του μικροεπεξεργαστή. Η συσκευές που κυκλοφορούν στο εμπόριο χρησιμοποιούν κατά προτίμηση τη ταλαντομετρική τεχνική με ένα μόνο αισθητήρα. Δεδομένου ότι η πραγματική μέτρηση στην τεχνική αυτή είναι η μέση πίεση, με τη συστολική και τη διαστολική πίεση να προέρχονται από εκεί, υπάρχει μόνο ένας ορισμένος αριθμός εμπορικών συσκευών που συνιστώνται από επαγγελματικές ενώσεις [Alberto et al 2009].

Η ανάπτυξη των γρήγορων επεξεργαστών και των σχετικά ανέξοδων τρόπων μαζικής αποθήκευσης τα τελευταία χρόνια, έχει οδηγήσει στη βελτίωση των τεχνικών για την καλύτερη εκτίμηση της αρτηριακής πίεσης με αυτόματες συσκευές. Αυτές οι αλλαγές μπορεί να αφορούν τροποποιήσεις της περιχειρίδας ή των αλγόριθμων, έτσι ώστε να παρέχονται καλύτερες εκτιμήσεις με επανειλημμένες μετρήσεις [Alberto 2009].

Στην αγορά κυκλοφορούν επίσης αυτόματα ηλεκτρονικά πιεσόμετρα, με θύρα usb, όπου με καλώδιο μπορεί ο χρήστης να μεταφέρει τις μετρήσεις του σε μια ηλεκτρονική συσκευή (π.χ. i-phone, lap-top). Η χρήση του usb είναι ένα τρόπος σειριακής επικοινωνίας. Μαζί με το πιεσόμετρο δίνεται ένα cd, το οποίο περιέχει ένα πρόγραμμα οδήγησης (driver) και ένα πρόγραμμα διαμεσολαβητή χρήστη (user interface ui), το οποίο εγκαθιστώντας το σε μια ηλεκτρονική συσκευή (π.χ. laptop) μπορεί να εμφανίσει στην οθόνη του διαγράμματα, γραφήματα, μέσους όρους κ.τ.λ. σύμφωνα με το ιστορικό των μετρήσεων του χρήστη. Το πρόγραμμα οδήγησης αρχικά αναγνωρίζει τη συσκευή, στη συνέχεια τη διαμορφώνει ανάλογα για να δεχτεί τις πληροφορίες (π.χ. για μια θέση στο σκληρό δίσκο) και αφού μεταφραστούν τα δεδομένα που του στέλνονται σε γλώσσα κατανοητή προς το χρήστη, με τη βοήθεια του u.i. φτιάχνονται διαγράμματα, γραφήματα κ.τ.λ..

Σημειώνεται, επίσης, ότι τα ηλεκτρονικά θεωρούνται λιγότερα έμπιστα από τα αναλογικά. Αυτό οφείλεται αρχικά στην ποιότητα των αισθητήρων. Ακόμα, όμως και αν χρησιμοποιηθούν υψηλής ποιότητας αισθητήρες, αυτοί όταν κατασκευάζονται ορίζονται για συγκεκριμένες συνθήκες (θερμοκρασίας, υγρασίας κτλ), γεγονός που τους επηρεάζει έστω και για λίγο κατά τη χρήση

σε ένα πιεσόμετρο που οι συνθήκες αυτές αλλάζουν. Ένα επιπλέον πρόβλημα είναι οι μικροεπεξεργαστές, στους οποίους, επίσης, συναντάμε διαβαθμίσεις στην ποιότητα και την ακρίβεια. Οι μικροεπεξεργαστές, θεωρητικά, επηρεάζονται έστω και απειροελάχιστα από τις ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει (έστω και ελάχιστα) την μέτρηση (π.χ. κάτω από μια κολώνα της Δ.Ε.Η. η μέτρηση θα επηρεάζονταν αρκετά, λόγω των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών που θα δεχόταν ο μικροεπεξεργαστής).

III.4. Αξιολόγηση Πιεσόμετρων

Οι συσκευές μέτρησης αξιολογούνται από επαγγελματικές ενώσεις ιατρών. Μέχρι σήμερα υπάρχουν τρεις αρχές που έχουν εκδώσει συστάσεις: η Ένωση για την πρόοδο των ιατρικών οργάνων (the Association for the Advancement of Medical, AAMI 2008), η Βρετανική Εταιρεία Υπέρτασης (the British Hypertension Society, BHS) και η Ευρωπαϊκή Εταιρεία Υπέρτασης (European Society of Hypertension, ESH). Το αρχικό πρότυπο για την επικύρωση των αναλογικών ή των ηλεκτρονικών συσκευών χρησιμοποιώντας περιχειρίδα δημοσιεύτηκε από την AAMI το 1986 [Alberto 2009]. Σημειώνεται, επίσης, ότι παρόλο που τα υδραργυρικά πιεσόμετρα θεωρούνται τα πιο ακριβή, οδηγούμαστε σε σταδιακή κατάργησή τους για περιβαλλοντικούς λόγους, εξαιτίας της τοξικότητας του υδραργύρου. Για αυτό το λόγο τα υδραργυρικά πιεσόμετρα τα συναντάμε πλέον, σχεδόν αποκλειστικά μόνο σε νοσοκομεία.

I

IV. Τα άτομα 3^{ης} ηλικίας

Το φαινόμενο της δημογραφικής ωρίμανσης και γήρανσης του πληθυσμού, που παρατηρείται έκδηλα κυρίως στις αναπτυγμένες οικονομικά χώρες του κόσμου, έχει φέρει στην επιφάνεια την ανάγκη συστηματικής καταγραφής, μελέτης και αντιμετώπισης των ιατροκοινωνικών προβλημάτων των ατόμων της τρίτης ηλικίας. Οι ηλικιωμένοι, ή αλλιώς τα άτομα 3^{ης} ηλικίας είναι μια ιδιαίτερη ηλικιακή ομάδα με ξεχωριστές ανάγκες. Η «Παγκόσμια Συνέλευση του Γήρατος» που συνήλθε στη Βιέννη το 1982, ύστερα από απόφαση της Γενικής Συνέλευσης του Ο.Η.Ε., υιοθέτησε την ηλικία των 60 ετών και άνω ως όριο για την καταγραφή των ατόμων που ανήκουν στην 3^η ηλικία. Ορισμένοι επιστήμονες, παρόλα αυτά, έχουν εκλάβει ως αντίστοιχο όριο την ηλικία των 65 ετών και άνω [Δερβαβέσης 1998] Έχουν γίνει προτάσεις, επίσης, για τον

ορισμό της 4^{ης} ηλικίας, η οποία προτείνεται να αφορά άτομα 75-80 χρονών και άνω τα οποία δεν είναι σε θέση να αυτοεξυπηρετούνται.

IV.1 Η νοσηρότητα στην 3^η ηλικία

Η γήρανση αποτελεί μια σύνθετη διαδικασία μη αναστρέψιμων μεταβολών που τελούνται σε επίπεδο κυττάρων και επέρχονται προοδευτικά με την πάροδο του χρόνου [Portman & Cawley 200]. Οι υπερήλικες αντιμετωπίζουν κατά βάση παθήσεις ανάλογες με των ατόμων μέσης ηλικίας. Η διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι οι λειτουργικές τους δραστηριότητες παρουσιάζουν μειώσεις και μεταβολές, ότι υποφέρουν ταυτόχρονα από πολλά προβλήματα υγείας και ότι έχουν ανάγκη μακρύτερης διάρκειας χρόνου νοσηλείας [Δερβαβέσης 1998].

IV.1.1. Οι σωματικές παθήσεις των υπερήλικων

Τα πλέον χαρακτηριστικά προβλήματα των ανθρώπων της 3^{ης} ηλικίας, που εμφανίζονται είτε μεμονωμένα, είτε περισσότερα του ενός σε κάθε οξεία ή χρόνια πάθηση των υπερηλικών, θα μπορούσαν να ενταχθούν στις 5 βασικές κατηγορίες που δίνονται παρακάτω [Rodney et al 1993]:

- Διαταραχές των ομοιοστατικών ρυθμιστικών μηχανισμών.
- Κακώσεις λόγω πτώσεων. Απώλεια κινητικότητας.
- Αγγειακά και εγκεφαλικά επεισόδια.
- Ακράτεια ούρων και κοπράνων.
- Ιατρογενή προβλήματα.

Οι συχνότερα εμφανιζόμενες παθήσεις που παρουσιάζουν και τη μεγαλύτερη θνησιμότητα στα άτομα 3^{ης} ηλικίας είναι τα καρδιαγγειακά

εκφυλιστικά νοσήματα. Τη δεύτερη θέση σε σειρά συχνότητας κατέχει ο καρκίνος και ακολουθούν οι διάφορες εκφυλιστικές αρθροπάθειες, οι νόσοι του αίματος, οι παθήσεις των πνευμόνων, οι νόσοι των οφθαλμών, οι νεφρίτιδες, ο σακχαρώδης διαβήτης, οι παθήσεις του προστάτη, οι παθήσεις των ωτών και άλλες [Δερβαβέσης 1998].

IV.1.2. Ψυχιατρικές-Συναισθηματικές-Ψυχολογικές παθήσεις των υπερήλικων

Τα ψυχιατρικά σύνδρομα που παρατηρούνται σε άτομα 3^{ης} ηλικίας είναι τα εξής [Δερβαβέσης 1998]:

- Παραλήρημα
- Γεροντική άνοια τύπου Alzheimer
- Σχιζοφρένεια
- Συναισθηματικές ψυχώσεις
- Άγχος

Η συνταξιοδότηση, συνήθως συνοδεύεται με την 3^η ηλικία. Με τη συνταξιοδότηση αλλάζει ο κοινωνικός ρόλος του ατόμου, δεν έχει καθημερινή απασχόληση, γεγονός το οποίο μπορεί να επηρεάσει την κοινωνική του ζωή αλλά και την ψυχολογική του προσαρμογή. Η αλλαγή της ταυτότητας (δεν είναι πια π.χ. ο κος Νίκος, ο επιχειρηματίας ή ο υπεύθυνος μισθοδοσίας) μπορεί να προκαλέσει δυσκολίες προσαρμογής στην καθημερινότητα, ανία και αδράνεια. Εκτός όμως από την απώλεια του ρόλου, μπορεί να προκύψει και η απώλεια της κοινωνικής ζωής, καθώς πολλοί είναι εκείνοι οι οποίοι κοινωνικοποιούνται μέσα από τη δουλειά. Έτσι, μόλις κάποιος συνταξιοδοτηθεί έρχεται αντιμέτωπος με δυσκολίες εύρεσης κοινωνικών επαφών και προσέγγισης νέων προσώπων. Παράλληλα, αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια ένα μοντέλο που ορισμένοι ονόμασαν επιτυχημένα «άτυπο βιολογικό απαρτχάιντ» δηλαδή ένα ιδιότυπα ρατσιστικό κοινωνικό μοντέλο

στο οποίο χωρούν μόνο οι «νέοι, ωραίοι και επιτυχημένοι», που ωστόσο είναι και γρήγορα αναλώσιμοι.

Η ζωή τους, λοιπόν, σε αυτό προχωρημένο στάδιο, χαρακτηρίζεται ως επί το πλείστον από αρνητικά συναισθήματα. Πιο συγκεκριμένα, συναισθηματικά-ψυχολογικά πάσχουν από τα εξής [Makris 2010]:

- Απώλεια κινήτρων
- Απώλεια ενδιαφέροντος
- Άγχος-Φόβος θανάτου
- Αίσθημα ότι είναι άχρηστοι
- Απομόνωση
- Ακοινωνήτη συμπεριφορά

IV.2. Προβλήματα στην καθημερινότητα

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, το πέρασμα στην τρίτη ηλικία είναι για τους περισσότερους ανθρώπους και ένα πέρασμα στο περιθώριο της ζωής. Τα ψυχολογικά και τα σωματικά προβλήματα υγείας που παρουσιάζονται στο στάδιο αυτό της ζωής, σε συνδυασμό με την τεχνολογία που τρέχει, αφήνοντας τις περισσότερες φορές έξω αυτήν την κατηγορία ανθρώπων, καθιστούν όλο και πιο δύσκολη την ενεργή συμμετοχή του ηλικιωμένου στις καθημερινές ασχολίες.

Οι ηλικιωμένοι αντιμετωπίζουν προβλήματα σε όλες της εκφάνσεις της καθημερινότητας τους: από τη μετακίνησή τους μέχρι και στα καθημερινής χρήσης αντικείμενα. Μετά από έρευνα στην καθημερινότητα 6 ηλικιωμένων ατόμων, αναφέρουμε μερικά τέτοια αντικείμενα κατά τη χρήση των οποίων αντιμετωπίζουν προβλήματα:

- Το τηλεχειριστήριο της τηλεόρασης.
- Το τηλεχειριστήριο του ραδιοφώνου-κασετοφώνου-cd-player.

- Το τηλεχειριστήριο του κλιματιστικού (air-condition).
- Το κινητό τηλέφωνο.
- Το ασύρματο τηλέφωνο.
- Ο θερμοσίφωνας.
- Ο στρόφαλος ρύθμισης θερμοκρασίας καλοριφέρ.
- Το πιεσόμετρο.

Τα προβλήματα που εντοπίσαμε συνοψίζονται περιληπτικά στις παρακάτω παρατηρήσεις (Δεν αναφέρουμε τις παρατηρήσεις που αφορούν το πιεσόμετρο. Αυτές αναφέρονται αναλυτικά στο 5^ο κεφάλαιο):

- Η μειωμένη όραση δυσχεραίνει κατά πολύ την ανάγνωση των ενδείξεων.
- Η άγνοια της Αγγλικής Γλώσσας (κυρίως) αποτέλεσε πρόβλημα. (π.χ. η λέξη “fan” στο τηλεχειριστήριο του κλιματιστικού).
- Δυσκολία στη χρήση καινούριων τεχνολογιών διάδρασης (π.χ. κουμπί τύπου joystick).
- Άγνοια πολλών πρόσθετων λειτουργιών (π.χ. ύπαρξη χρονοδιακόπτη).
- Πάτημα πολλών κουμπιών ταυτόχρονα κατά λάθος, λόγω του μικρού μεγέθους τους.
- Άγνοια ερμηνείας ενδείξεων για αποδοχή ή μη αυτών (π.χ. ο αριθμός που αναφέρεται στους βαθμούς Κελσίου στην οθόνη του τηλεχειριστηρίου του κλιματιστικού).
- Παραμονή συσκευών ανοιχτών ακόμα και όλη τη νύχτα (πχ του θερμοσίφωνα).

IV.3. Η σημασία της 3^{ης} ηλικίας στην οικονομία

Οι σχεδιαστές, οι διαφημιστές και όλοι όσοι εμπλέκονται από την κατασκευή μέχρι και την πώληση του εκάστοτε προϊόντος, δίνουν βάση στο κοινό που θεωρείται ότι έχει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον από πλευράς αγοραστικής δύναμης. Δηλαδή, στις ηλικίες 15-44 ετών. Η τρίτη ηλικία, όμως αποτελεί και

αυτή μια πολύ ενδιαφέρουσα οικονομικά ομάδα κι αυτό διαπιστώνεται από τα ακόλουθα στοιχεία [Δερβαβέσης 1998]:

- Η τρίτη ηλικία, μολονότι τα έσοδα τους είναι μικρότερα απ' αυτά που είχαν όταν ήταν στην ενεργό δράση, διαθέτει αγοραστική δύναμη πάνω από το μέσο όρο του ενεργού πληθυσμού.
- Τα ποσά που εισπράττει είναι μεγαλύτερα απ' αυτά που εισέπραττε όταν είχε ηλικία τριάντα χρόνων.
- Τα χρήματα αυτά έρχονται με κανονικό ρυθμό και δεν υπάρχει η αγωνία της ανεργίας.
- Συνήθως τα παιδιά των ηλικιωμένων έχουν ήδη γίνει ενήλικοι και έτσι δεν βαρύνουν οικονομικά τους γονείς τους.
- Η 3^η ηλικία δεν είναι υποχρεωμένη να κάνει οικονομίες και οι επενδύσεις για ακίνητα και αγορές οικιακής υποδομής είναι λιγότερο συχνές.

Με τη βοήθεια της Εργονομίας και της Τεχνολογίας θα μπορούσαμε να τους τονίσουμε το ενδιαφέρον για ζωή, να μεταφέρουν τις εμπειρίες τους, να επικοινωνήσουν, δίνοντας παράλληλα ώθηση στην αγορά [Makris 2010].

V. Προηγούμενες μελέτες σχετικές με το θέμα μας

Οποιαδήποτε ιατρική συσκευή που διατίθεται στη αγορά πρέπει να είναι ασφαλής και οι σχεδιαστές της πρέπει να παρέχουν αποδείξεις της κλινικής αποτελεσματικότητας της διάταξης. Ωστόσο μια συσκευή που έχει αποδειχθεί ότι είναι ασφαλής και αποτελεσματική σε κλινικές δοκιμές δε σημαίνει ότι θα είναι εξίσου αποτελεσματική στον πραγματικό κόσμο [Lang 2012].

Οι προηγούμενες μελέτες (που παρουσιάζονται στο παρόν κεφάλαιο) που βρέθηκαν για το αντικείμενο που εξετάζουμε ήταν σχετικές με τη σημασία της αυτό-παρακολούθησης και ιδιαίτερα της μέτρησης της αρτηριακής πίεσης, καθώς επίσης και με τη συλλογή πληροφοριών από τους χρήστες για την αξιολόγηση μιας συσκευής.

V.1. Πρώτη μελέτη

V.1.1. Παρουσίαση της μελέτης

Στα πλαίσια της μελέτης, η οποία αναλύεται παρακάτω, που ως ευρύτερο στόχο είχε να εντοπίσει τα προβλήματα που συναντούν τα άτομα 3^{ης} ηλικίας όταν παρακολουθούν παραμέτρους της υγείας τους από το σπίτι τους, οι μελετητές επικεντρώθηκαν στην περίπτωση της παρακολούθησης της αρτηριακής πίεσης. Η υψηλή αρτηριακή πίεση είναι μια πάθηση που σχετίζεται με την ηλικία και είναι πιο συχνή στους ηλικιωμένους, όπως έχουμε αναφέρει και σε προηγούμενο κεφάλαιο. Για την αντιμετώπιση παρόμοιων προβλημάτων στους ηλικιωμένους, οι οποίοι αποτελούν ένα πληθυσμό που όλο και αυξάνεται, δημιουργήθηκε η τάση στις ανεπτυγμένες χώρες να παρακινηθούν οι πολίτες και να αναλάβουν την ευθύνη της δικής τους ζωής και να διαχειρίζονται άμεσα την υγειονομική τους περίθαλψη [Gronvall & Vendezoto 2013].

Η φροντίδα από τα ειδικά ιδρύματα μέριμνας είναι περισσότερο απαιτητική σε πόρους σε σχέση με την κατ' οίκον φροντίδα. Ειδικά για τα άτομα 3^{ης} ηλικίας, των οποίων η ζωή περνάει σε μια εξαρτημένη κατάσταση, το να τους επιτρέπει η τεχνολογία ή η επιστήμη έναν ανεξάρτητο τρόπο ζωής είναι η πλέον προτιμώμενη στρατηγική και οδηγεί και στη μείωση του κόστους της υγειονομικής περίθαλψης. Επιπλέον, έχοντας ως έδρα το σπίτι για την αυτό-παρακολούθηση περιορίζεται και το φαινόμενο της «Λευκής Μπλούζας (White coat)». Το φαινόμενο αυτό συμβαίνει για παράδειγμα όταν ο εξεταζόμενος εμφανίζει υψηλότερη αρτηριακή στο νοσοκομείο, λόγω του άγχους που δημιουργείται όταν βρίσκεται σε ένα κλινικό περιβάλλον και εμφανίζεται συχνότερα στα ηλικιωμένα άτομα [Gronvall & Vendezoto 2013]. Η μεταβλητότητα της αρτηριακής πίεσης και η σημασία της για τους ηλικιωμένους την καθιστά κατάλληλη προς τη μελέτη των τεχνολογιών αυτό-παρακολούθησης.

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα, η οποία πραγματοποιήθηκε στη Δανία, ερωτήθηκαν σχετικά με τη γνώσεις τους για την τρέχουσα κατάσταση της

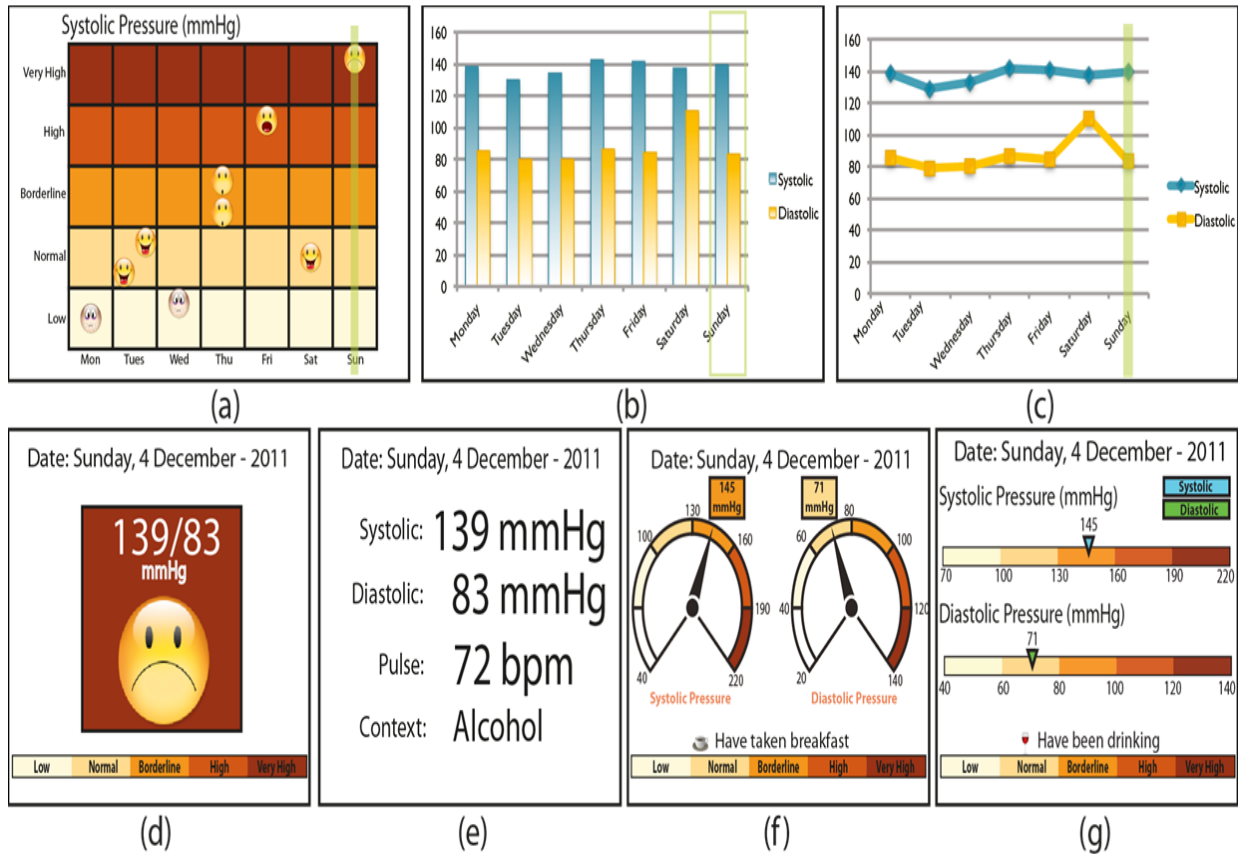
υγείας τους, τις καθημερινές τους ανάγκες λόγω των προβλημάτων υγείας, τι τους παρακινεί να αλλάξουν τη συμπεριφορά τους, τη χρήση τεχνολογιών αυτό-παρακολούθησης στο σπίτι και αν αυτές κρίνονται ως επωφελείς ή όχι.

Η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης ήταν το εργαλείο για τη διεξαγωγή της έρευνας. Αρχικά, προσπάθησε να γίνει κατανοητή στους συμμετέχοντες η σημασία της μέτρησης της αρτηριακής πίεσης και εν συνεχεία ο τρόπος μέτρησης αυτής. Στο επόμενο στάδιο έγινε μια προσπάθεια ένταξης της μέτρησης της αρτηριακής πίεσης στην καθημερινή ρουτίνα των ηλικιωμένων.

Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να συμπληρώσουν σε ένα χαρτί τις καθημερινές τους δραστηριότητες και τα αποτελέσματα των μετρήσεων της πίεσης. Παρατηρήθηκε ότι οι δραστηριότητες το βράδυ είναι λιγότερο ομοιογενείς σε σχέση με το πρωί. Η μέτρηση έγινε για όλους με ψηφιακά πιεσόμετρα και οι κατευθυντήριες γραμμές όπως π.χ. να μην καπνίζουν, πίνουν καφέ, τρώνε ή καταναλώνουν αλκοόλ μισή ώρα πριν τη μέτρηση τους δόθηκαν προφορικά.

V.1.2. Αποτελέσματα της μελέτης

Στην έρευνα κρίθηκε απαραίτητο να οπτικοποιηθούν τα αποτελέσματα των μετρήσεων, αφού αυτό θα βοηθούσε στην κατανόηση και τα αποτελέσματα των μετρήσεων. Τα διαγράμματα που τους δόθηκαν να συμπληρώσουν για να οπτικοποιήσουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων φαίνονται στις παρακάτω εικόνες (**βλ. εικόνα 5-1**), [Beaudin & Morris 2006] :



Εικόνα 5-1: (α) εικονίδια για γενικές πληροφορίες, (β) γραφήματα ράβδων για γενικές πληροφορίες, (γ) διαγράμματα γραμμών για γενικές πληροφορίες, (δ) εικονίδια για περισσότερες λεπτομέρειες, (ε) κείμενο για περισσότερες λεπτομέρειες, (φ) ταχύμετρο για περισσότερες λεπτομέρειες, (γ) μπάρες με κωδικοποιημένα χρώματα

Από την παραπάνω μελέτη περιληπτικά προέκυψαν τα παρακάτω θέματα σχετικά με την ένταξη της καθημερινής μέτρησης της πίεσης της προληπτικής στο σπίτι:

- Η πολυπλοκότητα των κανόνων.
- Η αξιοπιστία των μετρήσεων.
- Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων, η κατανόησή τους και η ευαισθητοποίηση για την υγεία.
- Ο ρόλος του γιατρού στην πρόληψη.
- Η χρήση της τεχνολογίας.
- Το σπίτι ως ένας καταμετρημένος χώρος πληροφορίας

- Η οπτικοποίηση των μετρήσεων της αρτηριακής πίεσης

Η πολυπλοκότητα των κανόνων περιλαμβάνει τους κανόνες που πρέπει να τηρηθούν πριν τη μέτρηση (π.χ. πεντάλεπτη ξεκούραση). Σε αυτό το κομμάτι παρατηρήθηκε να μην τηρούνται αρκετά από αυτά όπως η κατανάλωση φαγητού ή καφέ μισή ώρα πριν τη μέτρηση. Η ενσωμάτωση της μέτρησης έδειξε ότι είναι πολύ πιο εύκολη τις πρωινές, από ότι τις βραδινές ώρες.

Η αξιοπιστία των μετρήσεων έχει να κάνει με το πόσο ένας μη ειδήμονας μπορεί να κάνει σωστά τη μέτρηση. Για αυτό το λόγο, αφού και οι ίδιοι οι συμμετέχοντες δεν αισθάνονταν τελείως σίγουροι, επαναλάμβαναν συχνά δύο και τρεις φορές την κάθε μέτρηση. Όσον αφορά στη ερμηνεία και κατανόηση των αποτελεσμάτων, παρατηρήθηκε ότι ήξεραν ότι έπρεπε να μειώσουν την αρτηριακή τους πίεση, αλλά τις περισσότερες φορές δεν ήξεραν το τρόπο για να το κάνουν. Τους είχε γίνει πλήρως κατανοητό, επίσης, ότι η υπέρταση/υπόταση είναι μη μεταδοτικές ασθένειες. Ο ρόλος του γιατρού δεν έπαψε να είναι σημαντικός για αυτούς, αφού οι περισσότεροι ήθελαν ανά διαστήματα να επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων τους από έναν ειδικό.

Σε όλα τα σπίτια των συμμετεχόντων υπήρχαν πιεσόμετρα, είτε ψηφιακά, είτε αναλογικά που η χρήση τους τους δυσκόλευε σε μερικά σημεία (δεν αναφέρονται αναλυτικά τα σημεία αυτά). Επιπρόσθετα, μέσα στην καθημερινότητα τους υπήρχαν πολλές κοινές ρουτίνες, όπως το καθημερινό βούρτσισμα των δοντιών, το διάβασμα της εφημερίδας κτλ. Σημειώθηκε, επίσης, ότι ακόμα και αν έκαναν πολλές φορές σωστά τη μέτρηση, δεν μπορούσαν να αξιολογήσουν σωστά τα αποτελέσματα της. Για αυτό το λόγο προτείνεται από τους μελετητές η χρήση μακετών απεικόνισης των αποτελεσμάτων.

Στη συνέχεια δόθηκε έμφαση στα διαγράμματα και παρατήρησαν τα εξής:

Πρώτον, οι συμμετέχοντες βρήκαν την οπτική κωδικοποίηση χρήσιμη. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες για την έννοια των διαφορετικών τιμών αρτηριακής πίεσης, όπως η χαμηλή, κανονική, οριακά, υψηλή, και πολύ υψηλή (**βλ. Εικόνα 5-1a**). Ένας συμμετέχων

εξέφρασε ότι «είναι απλό και εύκολο να καταλάβει κάποιος...». Ωστόσο, αισθάνθηκαν ότι οι χάρτες δεν ήταν ακριβείς, αφού οι τιμές της αρτηριακής πίεσης δεν φαίνονται καθαρά και θα ήθελαν ένα συνδυασμό με τα διαγράμματα γραμμής (**βλ. Εικόνα 5-1c**).

Δεύτερον οι συμμετέχοντες βρήκαν την απλότητα του γραφήματος γραμμής χρήσιμη. Ωστόσο, ορισμένοι συμμετέχοντες δεν βρήκαν τα σημεία καμπύλης που έχουν σημασία. Για παράδειγμα ένας συμμετέχων σχολίασε, «...ίσως να προσθέσετε τα πρόσωπα με τα χαμόγελα στην καμπύλη»

Τρίτον, οι συμμετέχοντες συμφώνησαν ότι προτιμούν να βλέπουν την πραγματική τιμή της μέτρησης μέσω ενός απλού διαγράμματος με μπάρες (**βλ. Εικόνα 5-1b**). Ωστόσο, δεν κατάλαβαν την έννοια των μετρήσεων και πρότειναν οι άξονες να έχουν ένα δείκτη έτσι ώστε να φαίνεται αν η μέτρηση ανήκει πχ στα φυσιολογικά όρια ή όχι.

Συμπερασματικά, στη συγκεκριμένη έρευνα καταλήγουν στο ότι η αυτό-παρακολούθηση θα πρέπει να γίνεται στο σπίτι και όχι σε ένα κοινωνικό περιβάλλον, αφού οι συμμετέχοντες φοβούνταν μήπως εκληφθούν ως άρρωστοι, ενώ στην πραγματικότητα ενδεχομένως δεν είναι. Καλούνται, επίσης, οι σχεδιαστές να (επαν)εξετάσουν το ρόλο των ηλικιωμένων σαν δυναμικούς ανθρώπους. Οι ηλικιωμένοι, τέλος, φάνηκε ότι θέλουν να γνωρίζουν τις ακριβείς τιμές, ακόμα και αν δεν κατανοούν πλήρως τη σημασία και την ερμηνεία αυτών των μετρήσεων.

V.2. Δεύτερη μελέτη

V.2.1. Παρουσίαση της μελέτης

Η μελέτη που θα αναλύσουμε είχε σκοπό την αξιολόγηση των ιατρικών συσκευών από τους ίδιους τους ασθενείς/εξεταζόμενους με τη χρήση ηλεκτρονικών ημερολογίων και ερωτηματολογίων. Η έρευνα αυτή διεξήχθη σε πανεπιστήμιο της Ολλανδίας [Palmbiad & Tiplady 2003]. Για να αξιολογηθεί

μια ιατρική συσκευή θα πρέπει να γίνουν δοκιμές/μελέτες στους άμεσα ενδιαφερόμενους χρήστες/ασθενείς και να επισημάνουν οι ίδιοι τα πιθανά πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα της εκάστοτε συσκευής. Η έρευνα αυτή παρουσιάζεται περιληπτικά παρακάτω, αφού ορισμένα από τα συμπεράσματά της μας βοηθούν στην κατανόηση της συμπεριφοράς των ηλικιωμένων ανθρώπων απέναντι στην τεχνολογία και μας δίνει ορισμένες κατευθυντήριες γραμμές ως προς τις προτάσεις ανασχεδιασμού.

Τα ηλεκτρονικά ημερολόγια και ερωτηματολόγια που προτείνονται θα είναι προφανώς φορητά και θα πρέπει, σύμφωνα με τη συγκεκριμένη μελέτη να πληρούν τα παρακάτω:

- Να είναι κατάλληλα για χρήση σε όλους τους τύπου ασθενών που πρόκειται να συμπεριληφθούν στο πρόγραμμα.
- Οι ασθενείς να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν το σύστημα μετά από σύντομη περίοδο εκπαίδευσης/κατάρτισης.
- Η απαντήσεις θα πρέπει να προκύπτουν από τον ίδιο το χρήστη και όχι να λαμβάνονται ως δεδομένες οι προεπιλογές.
- Όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για ένα συγκεκριμένο ερώτημα θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα διαθέσιμες στην οθόνη.

Τα δεδομένα σε κλινικές δοκιμές συλλέγονται από τους ασθενείς (Patient Reported Outcomes, PRO). Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει την καταγραφή συμπτωμάτων, τις μετρήσεις για τη λειτουργία του σώματος και ο αντίκτυπος της κατάστασης του ασθενούς στις καθημερινές δραστηριότητες. Η συλλογή αυτή των δεδομένων γίνεται είτε σε χαρτί, είτε σε διάφορες μορφές που βασίζονται σε συσκευές πληροφορικής και συχνά πραγματοποιείται στο σπίτι του ασθενούς ή στο περιβάλλον εργασίας. Οι πληροφορίες παραδοσιακά συλλέγονται σε χαρτί, αλλά στην προκειμένη έγινε χρήση ηλεκτρονικών μέσων (ePRO).

Ένας αριθμός μελετών έχει δείξει ότι η συλλογή πληροφοριών στο χαρτί είχε πολλά εμπόδια, αφού οι ασθενείς ξεχνούσαν πολλές φορές να τα συμπληρώσουν με αποτέλεσμα να λείπουν πολλές καταχωρήσεις από τα

ημερολόγια. Άλλες φορές είχε παρατηρηθεί το φαινόμενο να συμπληρώνονται από πριν οι ζητούμενες πληροφορίες.

Η ηλεκτρονική συλλογή δεδομένων υπερτερεί, αφού μπορεί να εξασφαλίσει ότι οι καταχωρήσεις θα είναι πλήρεις και τα δεδομένα μετά μπορούν να επεξεργαστούν πολύ πιο εύκολα. Παρόλα αυτά μια πρόσφατη μελέτη στο Ηνωμένο Βασίλειο έδειξε ότι το ένα τρίτο των ασθενών ηλικιακού εύρους 22-77 ετών δεν είχε χρησιμοποιήσει ποτέ ηλεκτρονικό υπολογιστή [Begg 2003]. Το ποσοστό αυτό θα είναι υψηλότερο σε άλλες χώρες, όπου διεξάγονται κλινικές δοκιμές. Για αυτό είναι απαραίτητο το σύστημα να είναι κατάλληλο για χρήση από ένα ευρύ φάσμα ασθενών, που ποικίλουν σε φυσική και ψυχική κατάσταση υγείας, σε ηλικία, αλλά και σε εμπειρία σχετικά με την τεχνολογία.

V.2.2. Αποτελέσματα της μελέτης

Ως διαμεσολαβητής μεταξύ του χρήστη και του Ηλεκτρονικού μέσου προτείνεται η πένα. Είναι μια ιδιαίτερα ελκυστική πρόταση, αφού μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα από ένα ευρύ φάσμα ασθενών και θεωρείται πιο εύχρηστη από ένα συνηθισμένο πληκτρολόγιο ή ποντίκι.

Οι συμμετέχοντες στη έρευνα ήταν κυρίως άτομα 3^{ης} ηλικίας και υπήρχε μια επιπλέον απαίτηση: η εκπαίδευση για τη χρήση του συστήματος δε θα έπρεπε να διαρκεί πάνω από 5 λεπτά. Οι συσκευή που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα είναι το Ψηφιακό Σημειωματάριο (*Personal Digital Assistant, PDA*) και φαίνεται παρακάτω (**βλ. εικόνα 5-2**).



Εικόνα 5-2: Προσωπικός Ψηφιακός Οδηγός (PDA)

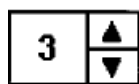
Στη συγκεκριμένη μελέτη παρατηρήθηκαν και προτείνονται τα παρακάτω για τα Ψηφιακά Σημειωματάρια:

- Οι συσκευές αυτές έχουν μικρές οθόνες, συνήθως 6-8 εκατοστά.
- Οι εφαρμογές των σημειωματάρων χρησιμοποιούν συχνά το μέγεθος γραμματοσειράς 9. Αυτό το μέγεθος είναι καλό για ένα άτομο με καλή όραση, χρησιμοποιώντας τη συσκευή σε καλό φωτισμό, αλλά για το συγκεκριμένο σκοπό είναι προτιμότερη η χρήση μιας γραμματοσειράς με μεγαλύτερο μέγεθος και προτείνεται η γραμματοσειρά 12.
- Όλες οι πληροφορίες που παρουσιάζονται στον ασθενή ως κείμενο θα πρέπει να είναι στη γλώσσα του, συμπεριλαμβανομένης οποιασδήποτε προειδοποίησης που μπορεί να εμφανιστεί, όπως «χαμηλή μπαταρία». Κατά το σχεδιασμό θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι μερικές γλώσσες είναι πιο αναλυτικές από άλλες. Παραδείγματος χάριν αγγλικό κείμενο που μεταφράζεται στα Γερμανικά ή στα Σουηδικά μπορεί να καταλάβει έως και 50% περισσότερο χώρο από ότι το πρωτότυπο.
- Περίπου το 10% του ανδρικού πληθυσμού έχει δυσχρωματοψία στο κόκκινο και πράσινο χρώμα. Οπότε ο συνδυασμός αυτών των χρωμάτων στη οθόνη μπορεί να καταστήσει την ανάγνωση σχεδόν αδύνατη. Τα σύμβολα, επίσης, είναι ένα άλλο σημείο στο οποίο πρέπει να δοθεί προσοχή. Ένα δάχτυλο μπορεί να σημαίνει βοήθεια για

κάποιους ανθρώπους, ενώ να είναι προσβολή για κάποιους άλλους. Το σύμβολο « ✓ », σημαίνει «εντάξει» στην άγγλο-αμερικάνικη κουλτούρα, αλλά στη Σουηδία χρησιμοποιείται από έναν δάσκαλο για να δηλώσει ότι έχει γίνει κάποιο σφάλμα.

Επιπλέον συμπεράσματα της έρευνας όσον αφορά στην εισαγωγή πληροφοριών στα ηλεκτρονικά ημερολόγια/ερωτηματολόγια:

- Για την είσοδο μικρών αριθμών επιλέχτηκε η μέθοδος του κουμπιού περιστροφής (βλ. **εικόνα 5-3**) ως η πιο εύχρηστη. Η αυξομείωση του αριθμού γίνεται με τα πάνω-κάτω βελάκια.



Εικόνα 5-3: Κουμπί περιστροφής για την είσοδο μικρών αριθμών

- Για την είσοδο μεγάλων αριθμών επιλέχτηκε η χρήση του πληκτρολόγιου οθόνης (βλ. **εικόνα 5-4**), αγγίζοντας τα στοιχεία στη σειρά. Αυτό το πληκτρολόγιο περιέχει τις συντομογραφίες "Clr" και "Del", πατώντας την πρώτη καταργείται ο αριθμός, ενώ πατώντας τη δεύτερη διαγράφεται ένα στοιχείο. Αυτά, όμως, δεν είναι προφανή, οπότε πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι χρειάζεται εκπαίδευση για τη χρήση τους. Επιπλέον, τα συνηθισμένα πληκτρολόγια αριθμών περιλαμβάνουν τα σύμβολα «*» και «#», αλλά αφού στη συγκεκριμένη περίπτωση μας είναι άχρηστα, δεν θα τα συμπεριέλαβαν, έτσι ώστε να απλοποιηθεί.



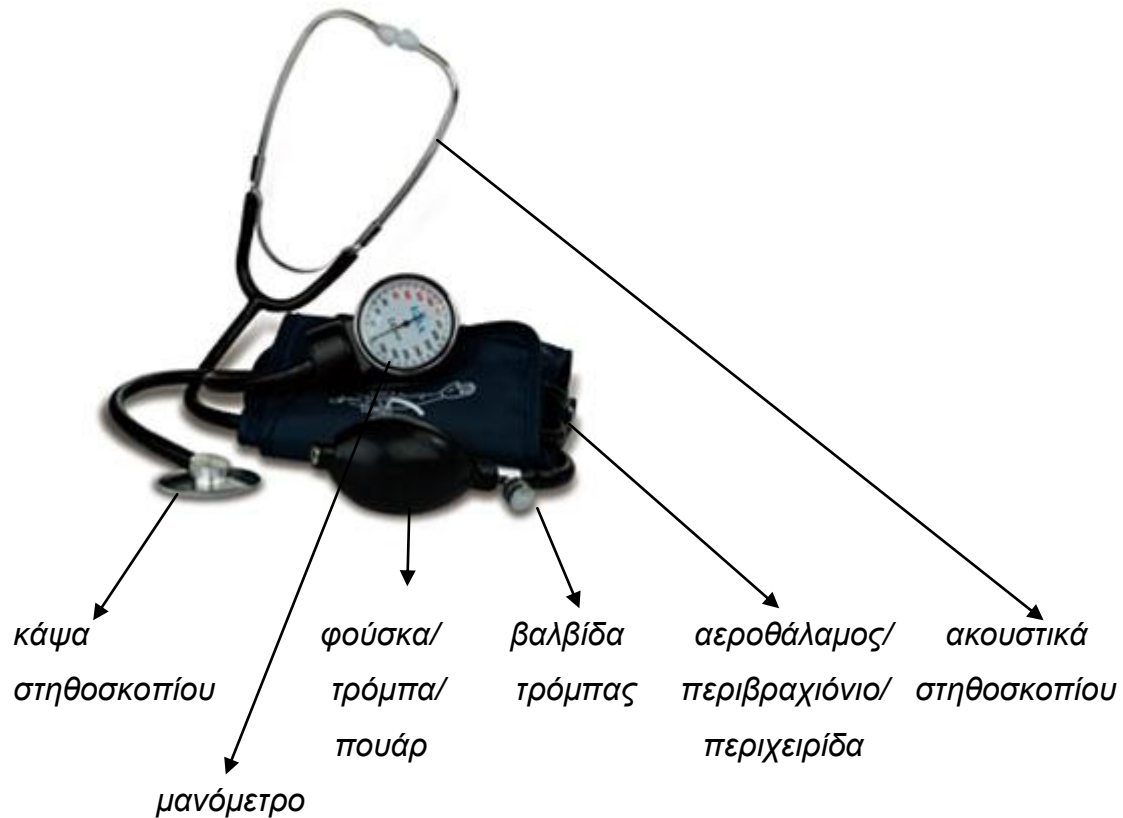
Εικόνα 5-4: Πληκτρολόγιο για την είσοδο μεγάλων αριθμών

- Οι απαντήσεις που θα προέρχονται από ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, επιλέχτηκε να απαντώνται αγγίζοντας τη επιθυμητή

απάντηση και αυτή θα γίνεται πιο φωτεινή έναντι των εναλλακτικών απαντήσεων.

VI. Ανάλυση αναλογικού πιεσόμετρου

V.1. Παρουσίαση των μερών του πιεσόμετρου



Εικόνα 5-1: Αναλογικό πιεσόμετρο

Το αναλογικό (κλασικό) πιεσόμετρο, που εξετάζεται, μετράει την αρτηριακή πίεση σε mmHg (mm of mercury, $1 \text{ mmHg} = 133,32 \text{ Pa}$). Όπως φαίνεται και από την παραπάνω φωτογραφία αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Στηθοσκόπιο (κάψα και ακουστικά)
- Περιβραχιόνιο
- Τρόμπα
- Βαλβίδα τρόμπας
- Μανόμετρο

Το μανόμετρο είναι αριθμημένο από 0-300mmHg και περιέχει μια βελόνα/δείκτη. Οι αριθμοί είναι σε μαύρο χρώμα. Για λόγους ευκολότερης

ανάγνωσης των αριθμών, το μανόμετρο πολλές φορές είναι αριθμημένο από το 0-30, αντί για 0-300. Διάμετρος μανόμετρου: 5,3cm, μήκος βελόνας: 1,8cm, ύψος γραμμάτων: 0,3 cm.

Η τρόμπα/πουάρ χρησιμοποιείται για το γέμισμα με αέρα του περιβραχιόνιου και έχει διάμετρο: 4 cm και μήκος: 6,5 cm.

Η βαλβίδα της τρόμπας ρυθμίζει με περιστροφικές κινήσεις (αριστερόστροφες και δεξιόστροφες) το ρυθμό με τον οποίο αδειάζει/γεμίζει ο αέρας που περιέχει το περιβραχιόνιο. Διάμετρος: 1 cm, πάχος 0,8 cm.

Τα ακουστικά του στηθοσκοπίου είναι αυτά που θα μας βοηθήσουν να ακούσουμε τους χτύπους μέσω της κάψας που τοποθετείται στο εσωτερικό της περιχειρίδας πάνω στην βραχιόνιο αρτηρία. Οι άκρες των ακουστικών έχουν διάμετρο 1,5cm και ονομάζονται ελιές. Τα ακουστικά μαζί με την κάψα και το καλώδιο που τα συνδέει αποτελούν το στηθοσκόπιο. Μήκος καλωδίου 55 cm.

Η περιχειρίδα περνιέται στο μπράτσο και περιέχει ταινία velcro, η οποία το σταθεροποιεί στο σημείο που θέλουμε. Μήκος περιχειρίδας: 50cm, πλάτος: 10cm.

VI.2. Ανάλυση εργασίας για μέτρηση αρτηριακής πίεσης

Για να ληφθούν από το πιεσόμετρο η τιμές της μέτρησης της αρτηριακής πίεσης, πρέπει να τηρηθούν τα παρακάτω (λήφθηκαν υπόψη τα manual/οδηγίες χρήσης, οι παρατηρήσεις φαρμακοποιών/γιατρών και Alberto et al 2009) :

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

| α/α | Στόχος | Δραστηριότητα | Εμπλεκόμενα μέρη του πιεσόμετρου | Απαιτούμενα χέρια |
|-----|---|--|----------------------------------|-------------------|
| 1 | Προετοιμασία για τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης | Εύρεση ενός ήσυχου σημείου για να νιώθει ο εξεταζόμενος άνετα και χαλαρά. Αντιπροτείνεται το κάπνισμα και ο καφές 30min πριν τη μέτρηση (ο καφές και το τσιγάρο αυξάνουν για λίγο την πίεση). | - | - |
| 2 | Προετοιμασία για τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης | Ενδείκνυται η ούρηση πριν τη μέτρηση (όταν η ουροδόχος κύστη είναι πλήρης μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα της μέτρησης) | - | - |
| 3 | Χαλάρωση του εξεταζόμενου (5 min) | Κάθισμα σε άνετη θέση με ίσια την πλάτη με το χέρι (αριστερό) τεντωμένο (με την παλάμη του χεριού προς τα πάνω) στο ύψος της καρδιάς σε επίπεδη επιφάνεια (πχ τραπέζι). Τα πόδια το ένα δίπλα στο άλλο (όχι σταυροπόδι). | - | - |
| | | Ξεκούμπωμα της θήκης | | |

| | | | | |
|---|---|--|---------------------|---|
| 4 | Βγάλσιμο του πιεσόμετρου από τη θήκη του | του πιεσόμετρου και ξετύλιγμα αυτού, ώστε να είναι έτοιμο προς χρήση. | - | 2 |
| 5 | Απαλλαγή από ρούχα του σημείου εφαρμογής της κάψας, δηλαδή 2 cm πάνω από τον αγκώνα του αριστερού χεριού μέχρι το ύψος του μπράτσου που φτάνει η περιχειρίδα(συν 10 εκατοστά περίπου) | Αφαίρεση (τυχόν) περιπτών ρούχων, ώστε το σημείο εφαρμογής της κάψας να μείνει ακάλυπτο. Το μπράτσο να μην πιέζεται από διπλωμένα ρούχα πάνω από την περιχειρίδα | - | 2 |
| 6 | Εφαρμογή της κάψας στην πιο εμφανή αρτηρία που περνάει από το σημείο αυτό | Τοποθέτηση της κάψας στην αρτηρία. Σύρσιμο της περιχειρίδας 2-3 cm πάνω από τον αριστερό αγκώνα και σφίξιμο εφαρμόζοντας την ταινία Velcro | Περιχειρίδα Κάψα | 3 |
| 7 | Σταθεροποίηση της κάψας με τη βοήθεια της περιχειρίδας | | | |
| 8 | Εφαρμογή ακουστικών | Τοποθέτηση ακουστικών στα αυτιά | Ακουστικά | 2 |

| | | | | |
|----|-------------------------------------|--|---|---|
| 9 | Φούσκωμα της περιχειρίδας | Κλείσιμο της βαλβίδας του πουάρ γυρίζοντας την δεξιόστροφα. Φούσκωμα μέχρι η βελόνα του μανόμετρου να δείξει 30 mmHg πάνω από το φυσιολογικό επίπεδο του εκάστοτε εξεταζόμενου ή μέχρι τα 200 mmHg | Περιχειρίδα Πουάρ Βαλβίδα πουάρ Μανόμετρο | 2 |
| 10 | Εντοπισμός τιμής συστολικής πίεσης | Ξεφούσκωμα της περιχειρίδας περίπου ανά 2-3 mmHg/sec, γυρνώντας τη βαλβίδα ελέγχου προς τα αριστερά. Όταν ακουστεί ο πρώτος χτύπος «ανάγνωση» της ένδειξης από το μανόμετρο (συστολική πίεση του χρήστη). 2ος τρόπος «ανάγνωσης» της συγκεκριμένης τιμής είναι η παρατήρηση του μανόμετρου αφού σε αυτό το σημείο ο δείκτης πάλλεται | Περιχειρίδα Πουάρ Βαλβίδα πουάρ Μανόμετρο Ακουστικά | 2 |
| 11 | Εντοπισμός τιμής διαστολικής πίεσης | Συνέχιση ξεφουσκώματος περιχειρίδας ακούγοντας τον παλμό. Τη στιγμή που ο παλμός δεν ακούγεται πλέον, «ανάγνωση» της ένδειξης από το | Περιχειρίδα Πουάρ Βαλβίδα πουάρ Μανόμετρο | 2 |

| | | | | |
|----|---|--|--|---|
| | | μανόμετρο (διαστολική πίεση). Σε αυτό το σημείο παύει να πάλλεται και ο δείκτης του μανόμετρου | Ακουστικά | |
| 12 | Αφαίρεση ακουστικών | Βγάλσιμο των ακουστικών | Ακουστικά | 2 |
| 13 | Αφαίρεση περιχειρίδας | Ξεκούμπωμα της ταινίας velcro της περιχειρίδας και βγάλσιμο της με σύρσιμο | Περιχειρίδα | 1 |
| 14 | Καταγραφή μετρήσεων (προτείνεται σε χαρτί, πχ ημερολόγιο) | Καταγραφή μετρήσεων | - | 1 |
| 15 | Αποθήκευση πιεσόμετρου | Τύλιγμα και τοποθέτηση πιεσόμετρου στη θήκη | Περιχειρίδα Πουάρ Μανόμετρο Ακουστικά Θήκη | 2 |

Είναι χρήσιμο να αναφερθεί ότι οι ειδικοί προτείνουν οι μετρήσεις να γίνονται σε σταθερή ώρα κάθε φορά. Αν κριθεί σκόπιμο να επαναληφθεί η μέτρηση είναι αναγκαίο να έχουν περάσει τουλάχιστον 5 λεπτά από την ολοκλήρωση της προηγούμενης. Προτείνεται, γενικά, να γίνονται πάνω από μία μετρήσεις μέσα στην ημέρα.

VI.3. Αποτελέσματα παρατηρήσεων

Στην προκειμένη περίπτωση το πιεσόμετρο χρησιμοποιήθηκε από έξι διαφορετικά ηλικιωμένα άτομα, με μέσο όρο ηλικίας τα 71 έτη. Κανένα από αυτά δεν κατάφερε να το χρησιμοποιήσει τελείως μόνο του, χωρίς βοήθεια. Βέβαια η χρήση του από τον ίδιο τον εξεταζόμενο αντιπροτείνεται και από τους ειδικούς, γιατί το άτομο κάνει κινήσεις κατά τη διαδικασία της μέτρησης, αγχώνεται, γεγονότα που οδηγούν σε λανθασμένη, μη αξιόπιστη μέτρηση.

Οι μετρήσεις, λοιπόν, έγιναν με τη βοήθεια δεύτερου ατόμου, το οποίο σε όλες τις περιπτώσεις ήταν 3^{ης} ηλικίας και αυτό, ακόμα κι αν ο εξεταζόμενος δεν είχε σύντροφο, όπου μας βοήθησε κάποιος γείτονας. Μετά από παρατήρηση των εξεταζόμενων κατά τη διαδικασία της μέτρησης της πίεσης παρατηρήθηκαν αυτά που παρουσιάζονται παρακάτω. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι μετρήσεις έγιναν δυο φορές από τον κάθε χρήστη και παρακάτω παρουσιάζονται οι τιμές που αφορούν τη δεύτερη μέτρηση, που θεωρείται και πιο αντιπροσωπευτική. Ο χρόνος μέτρησης που αναφέρεται αρχίζει από τη στιγμή που ξεκινά η τοποθέτηση της περιχειρίδας στο μπράτσο και σταματά, όταν ολοκληρωθεί η μέτρηση και η περιχειρίδα αφαιρεθεί.

- 1^{ος} εξεταζόμενος: Γυναίκα 67 χρονών με σύζυγο 73 χρονών. Ο σύζυγος, ο οποίος ήταν αυτός που βοήθησε στη μέτρηση της πίεσης, πάσχει από έντονο πρόβλημα στην όραση και τρέμουλο στα χέρια. Η γυναίκα έχει πρόβλημα στην όραση και την ακοή, καθώς επίσης πάσχει και από υπέρταση. Παρακάτω δίνονται σε πινακοποιημένη μορφή οι ενέργειες του εξεταζόμενου, οι ενέργειες του βοηθού και οι παρατηρήσεις και των 2 κατά τη διάρκεια της μέτρησης:

Διάρκεια μέτρησης: 3min

Στάση εξεταζόμενης: καθιστή σε καρέκλα

Στάση βοηθού: όρθιος σε κοντινή απόσταση από τον εξεταζόμενο, σκυφτός

| Ενέργειες/δράσεις Εξεταζόμενου | Ενέργειες/δράσεις βοηθού | Παρατηρήσεις Εξεταζόμενου | Παρατηρήσεις βοηθού |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------|
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------|

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | |
| Όχι κάπνισμα ή καφές το τελευταίο μισάωρο πριν τη μέτρηση | - | - | - |
| Χαλάρωση σε καθιστή θέση για 5 λεπτά | Ξεκούμπωμα θήκης και ξετύλιγμα πιεσόμετρου | - | - |
| Αφαίρεση των περιπτών ρούχων και τέντωμα του αριστερού χεριού | Αναμονή σε όρθια θέση | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι (με την παλάμη του χεριού προς τα πάνω) | Σύρσιμο και πέρασμα της περιχειρίδας με τα δύο χέρια 2 δάχτυλα πάνω από την κλείδωση | - | Δυσκολία λόγω αστάθειας των χεριών(τρέμουλο) |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση της κάψας στην πιο εμφανή φλέβα | «Με πάγωσε πάλι αυτό» Χαμηλή θερμοκρασία της κάψας | «Δε τη βρίσκω τη φλέβα» Δύσκολος ο εντοπισμός της αρτηρίας, λόγω αλλοιωμένου δέρματος |

| | | | |
|---------------------------------|---|---------------|--|
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Δέσιμο της περιχειρίδας με τη βοήθεια της ταινίας velcro | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση του αριστερού χεριού στο τραπέζι | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση των ακουστικών στα αυτιά με τα δύο χέρια | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Σφίξιμο της βαλβίδας | «Αργείς πολύ» | «Προς τα που κλείνει;» Μπέρδεμα για το προς ποια μεριά σφίγγει η βαλβίδα |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση του μανόμετρου στο αριστερό χέρι και της τρόμπας στη δεξιά χούφτα και φούσκωμα μέχρι ο δείκτης να δείχνει 20 | - | Δυσκολία στην ανάγνωση των αριθμών |
| Αναμονή με | Ξελασκάρισμα της βαλβίδας μόνο λίγο | | «Αργεί πολύ να |

| | | | |
|---|--|--|--|
| τεντωμένο το χέρι | στην αρχή, χωρίς να το κάνει και στη συνέχεια σταδιακά | - | ξεφουσκώσει» |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Διάβασμα/άκουσμα των μετρήσεων | - | «Δεν ακούω τους χτύπους, δε βλέπω τι γράφει» |
| Ξεκούμπωμα της ταινίας velcro και αφαίρεση της περιχειρίδας με το αριστερό χέρι | Αφαίρεση ακουστικών | - | - |
| - | Καταγραφή μετρήσεων σε τετράδιο | «Κάθε φορά άλλο νούμερο μου λες» | - |
| Τύλιγμα και τοποθέτηση στη θήκη | - | «Δεν χωράει τίποτα εδώ» Παράπονα για το μέγεθος της θήκης | - |

- 2^{ος} εξεταζόμενος: Οι αντίστροφοι ρόλοι από την προηγούμενη περίπτωση.

Διάρκεια μέτρησης: 3.2 min

Στάση εξεταζόμενου: καθιστός σε καρέκλα

Στάση βοηθού: όρθια σε κοντινή απόσταση από τον εξεταζόμενο, σκυφτή

| Ενέργειες/δράσεις Εξεταζόμενου | Ενέργειες/δράσεις Βοηθού | Παρατηρήσεις εξεταζόμενου | Παρατηρήσεις βοηθού |
|---|--|------------------------------|---|
| Όχι κάπνισμα ή καφές το τελευταίο μισάωρο πριν τη μέτρηση | - | - | - |
| Χαλάρωση σε καθιστή θέση για 5 λεπτά | Ξεκούμπωμα θήκης και ξετύλιγμα πιεσόμετρου | - | - |
| Αφαίρεση των περιπτών ρούχων και τέντωμα του αριστερού χεριού | Αναμονή σε όρθια θέση | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι(με την παλάμη του χεριού προς τα πάνω) | Σύρσιμο και πέρασμα της περιχειρίδας με τα δύο χέρια 2 δάχτυλα πάνω από την κλείδωση | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση της κάψας στην πιο εμφανή φλέβα | - | «Θέλω και το δικό σου χέρι να κρατάει αυτό το στρογγυλό», αναφερόμενη στην κάψα |

| | | | |
|---------------------------------|---|---|---|
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Δέσιμο της περιχειρίδας με τη βοήθεια της ταινίας Velcro | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση του αριστερού χεριού στο τραπέζι | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση των ακουστικών στα αυτιά με τα δύο χέρια | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Σφίξιμο της βαλβίδας | - | Μπέρδεμα για το προς ποια μεριά σφίγγει |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση του μανόμετρου στο αριστερό χέρι και της τρόμπας στη δεξιά χούφτα και φούσκωμα μέχρι να γράψει 20 | Δυσκολία διατήρησης του χεριού σε σταθερό σημείο | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Ξελασκάρισμα της βαλβίδας μόνο λίγο στην αρχή, χωρίς να το κάνει και στη συνέχεια σταδιακά | «Αργεί πολύ» | - |

| | | | |
|---|--|---|--|
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Διάβασμα/άκουσμα πρώτης μέτρησης | - | «Δεν άκουσα καλά» |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Διάβασμα/άκουσμα δεύτερης μέτρησης | - | «Δεν είμαι σίγουρη αν άκουσα πότε σταμάτησαν οι χτύποι» Πιθανώς η βαριά και γρήγορη αναπνοή λόγω ταχυπαλμίας να εμποδίζει να ακουστούν οι χτύποι ξεκάθαρα |
| Ξεκούμπωμα της ταινίας velcro και αφαίρεση της περιχειρίδας με το αριστερό χέρι | Αφαίρεση ακουστικών με τα δύο χέρια | - | - |
| Καταγραφή μετρήσεων σε τετράδιο | - | «Πού έβαλα το τετραδιάκι;», ψάχνοντας το τετράδιο καταγραφής των μετρήσεων | - |
| Τύλιγμα και τοποθέτηση στη θήκη | - | «Είναι πολύ μικρή η θήκη» | - |

- 3^{ος} εξεταζόμενος: Γυναίκα 67 χρονών με έντονο πρόβλημα στην όραση και στη μέση. Ο σύζυγος-βοηθός είναι 78 χρονών με πρόβλημα στα πόδια και την ακοή, και πάσχει από υπέρταση. Παρακάτω δίνονται σε πινακοποιημένη μορφή οι ενέργειες του εξεταζόμενου, οι ενέργειες του βοηθού και οι παρατηρήσεις και των 2:

Διάρκεια μέτρησης: 3,4min

Στάση εξεταζόμενης: καθιστή σε καρέκλα

Στάση βοηθού: όρθιος σε κοντινή απόσταση από τον εξεταζόμενο, σκυφτός

| Ενέργειες/δράσεις Εξεταζόμενου | Ενέργειες/δράσεις βοηθού | Παρατηρήσεις Εξεταζόμενου | Παρατηρήσεις βοηθού |
|--|--------------------------|--|-------------------------------------|
| Κάπνισμα λίγο πριν τη μέτρηση | - | Μετά από παρατήρηση δική μας, απαντάει «Πού λέει ότι δεν πρέπει να καπνίζω;» | - |
| Βγάλσιμο πιεσόμετρου από τη σακούλα | - | «Ήταν πολύ μικρή η θήκη και το βάζω σε σακούλα» | - |
| Ανέβασμα του μανικιού και τέντωμα του αριστερού χεριού | Αναμονή σε όρθια θέση | - | Πιάνεται το μανίκι στην περιχειρίδα |
| | Σύρσιμο και | | |

| | | | |
|---|--|---------------|--|
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι(με την παλάμη του χεριού προς τα πάνω) | πέρασμα της περιχειρίδας με τα δύο χέρια λίγο πιο πάνω από την κλείδωση και ελαφρύ σφίξιμο της περιχειρίδας με τη ταινία velcro | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση της κάψας στην πιο εμφανή φλέβα και σφίξιμο της περιχειρίδας με τη ταινία velcro | - | Καθυστέρηση λόγω δύσκολου ο εντοπισμός της αρτηρίας |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση του αριστερού χεριού στο τραπέζι περίπου στο ύψος της καρδιάς | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση των ακουστικών | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Σφίξιμο της βαλβίδας | «Αργείς πάλι» | Μπέρδεμα για το προς ποια μεριά σφίγγει |
| Αναμονή με | Τοποθέτηση του μανόμετρου στο | | Ένδειξη δυσαρέσκειας, |

| | | | |
|---|--|---|-----------------------------------|
| τεντωμένο το χέρι | αριστερό χέρι και της τρόμπας στη δεξιά χούφτα και φούσκωμα μέχρι να δείξει 20 | - | πιθανώς λόγω δυσκολίας στην όραση |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Ξελασκάρισμα της βαλβίδας μόνο λίγο στην αρχή, χωρίς να το κάνει και στη συνέχεια σταδιακά | - | «Κάνει πολλή ώρα να τελειώσει» |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Διάβασμα/άκουσμα των μετρήσεων | - | «Δεν ακούω καλά» |
| Ξεκούμπωμα της ταινίας velcro και αφαίρεση της περιχειρίδας με το αριστερό χέρι | Αφαίρεση ακουστικών με τα δύο χέρια | - | - |
| Καταγραφή μετρήσεων σε τετράδιο | - | - | - |
| Τύλιγμα και τοποθέτηση στη σακούλα | - | - | - |

- 4^{ος} εξεταζόμενος: Οι αντίστροφοι ρόλοι από την προηγούμενη περίπτωση

Διάρκεια μέτρησης: 3,5 min

Στάση εξεταζόμενου: καθιστός σε καρέκλα

Στάση βοηθού: όρθια σε κοντινή απόσταση από τον εξεταζόμενο, σκυφτή

| Ενέργειες/δράσεις Εξεταζόμενου | Ενέργειες/δράσεις βοηθού | Παρατηρήσεις εξεταζόμενου | Παρατηρήσεις βοηθού |
|---|--|------------------------------|---|
| Καφές λίγο πριν τη μέτρηση | | | Μετά από παρατήρηση δική μας: «Ούτε καφέ πρέπει; Δεν το ήξερα» |
| Αφαίρεση των περιπτών ρούχων και τέντωμα του αριστερού χεριού | Βγάλσιμο πιεσόμετρου από σακούλα (όχι από την κανονική του θήκη) | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι(με την παλάμη του χεριού προς τα πάνω) | Σύρσιμο και πέρασμα του περιβραχιόνιου με τα δύο χέρια | - | - |
| | Σύρσιμο και πέρασμα της περιχειρίδας με | | |

| | | | |
|---------------------------------|--|--------------|--|
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | τα δύο χέρια λίγο πιο πάνω από την κλείδωση και ελαφρύ σφίξιμο της περιχειρίδας με τη ταινία velcro | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση της κάψας και σφίξιμο της περιχειρίδας τη βοήθεια της ταινίας velcro | - | «Πόνεσε η μέση μου τόση ώρα» Δυσαρέσκεια από τη σκυφή στάση |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση του αριστερού χεριού στο τραπέζι περίπου στο ύψος της καρδιάς | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση των ακουστικών με τα δύο χέρια | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Σφίξιμο της βαλβίδας | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση του μανόμετρου στο αριστερό χέρι και της τρόμπας στη δεξιά | «Με σφίγγεις | Δυσκολία στην |

| | | | |
|---|--|--------------------------|----------------------|
| | χούφτα και φούσκωμα της περιχειρίδας, χωρίς να σταματήσει όταν ο δείκτης έδειξε 20 και το ξεπέρασε | πολύ» | ανάγνωση των αριθμών |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Δεν ξελάσκαρε τη βαλβίδα | «Θέλει πολλή ώρα ακόμα;» | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Διάβασμα/άκουσμα των μετρήσεων | - | «Δεν ακούω» |
| Ξεκούμπωμα της ταινίας velcro και αφαίρεση της περιχειρίδας με το αριστερό χέρι | Αφαίρεση ακουστικών με τα δύο χέρια | - | - |
| Καταγραφή μετρήσεων σε τετράδιο | - | - | - |
| Τύλιγμα και τοποθέτηση σακούλα | - | - | - |

- 5^{ος} εξεταζόμενος: γυναίκα 68 χρονών σε αναπηρικό καροτσάκι από προβλήματα στα πόδια λόγω ζαχάρου, χωρίς καλή ακοή. Ο σύζυγος που

βοήθησε στη διαδικασία είναι 75 χρονών με έντονο τρέμουλο στα χέρια και στη μέση.

Διάρκεια μέτρησης: 3,2 min

Στάση εξεταζόμενης: καθιστή σε καρέκλα (αναπηρική)

Στάση βοηθού: όρθιος σε κοντινή απόσταση από τον εξεταζόμενο, σκυφτός

| Ενέργειες/δράσεις Εξεταζόμενου | Ενέργειες/δράσεις βοηθού | Παρατηρήσεις εξεταζόμενου | Παρατηρήσεις βοηθού |
|---|---|------------------------------|--|
| Όχι κάπνισμα ή καφές το τελευταίο μισάωρο πριν τη μέτρηση | - | - | - |
| Αφαίρεση των περιπτών ρούχων και τέντωμα του αριστερού χεριού | Αναμονή σε όρθια θέση, σκυφτός | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι(με την παλάμη του χεριού προς τα πάνω) | Σύρσιμο και πέρασμα της περιχειρίδας με τα δύο χέρια 2 εκατοστά πάνω από την κλείδωση | - | Δυσκολία λόγω αστάθειας των χεριών(τρέμουλο) |

| | | | |
|---|--|---|---|
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι και κράτημα της κάψας στο σημείο εφαρμογής | Τοποθέτηση της κάψας στην πιο εμφανή φλέβα | «Με πάγωσε πάλι αυτό», εννοώντας την κάψα | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Δέσιμο της περιχειρίδας με τη βοήθεια της ταινίας velcro | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση του αριστερού χεριού σε σταθερό σημείο | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση των ακουστικών | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Σφίξιμο της βαλβίδας | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση του μανόμετρου στο αριστερό χέρι και τρόμπας στη δεξιά χούφτα και φούσκωμα μέχρι ο δείκτης να γράψει 20 | - | - |
| | | | |

| | | | |
|---|-------------------------------------|---|--------------------|
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Σταδιακό ξελασκάρισμα της βαλβίδας | - | «Με πονάει η μέση» |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Διάβασμα/άκουσμα των μετρήσεων | - | «Δεν ακούω» |
| Ξεκούμπωμα της ταινίας velcro και αφαίρεση της περιχειρίδας με το αριστερό χέρι | Αφαίρεση ακουστικών με τα δύο χέρια | - | - |
| - | Καταγραφή μετρήσεων σε τετράδιο | - | - |

- 6^{ος} εξεταζόμενος: Οι αντίστροφοι ρόλοι από την προηγούμενη περίπτωση.

Διάρκεια μέτρησης: 4 min

Στάση εξεταζόμενου: καθιστός σε καρέκλα

Στάση βοηθού: καθιστή σε αναπηρική καρέκλα σε κοντινή απόσταση από τον εξεταζόμενο, σκυφτή.

| | | | |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|
| Ενέργειες/δράσεις εξεταζόμενου | Ενέργειες/δράσεις Βοηθού | Παρατηρήσεις εξεταζόμενου | Παρατηρήσεις βοηθού |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|

| | | | |
|--|---|---|------------------------------------|
| Όχι κάπνισμα ή καφές το τελευταίο μισάωρο πριν τη μέτρηση | - | - | - |
| Αφαίρεση των περιπτών ρούχων και τέντωμα του αριστερού χεριού και βοήθεια στο σύρσιμο της περιχειρίδας | Σύρσιμο και πέρασμα της περιχειρίδας με τα δύο χέρια 2 εκατοστά πάνω από την κλείδωση | - | Δυσκολία λόγω τρέμουλου των χεριών |
| Βοήθεια με το αριστερό χέρι στην τοποθέτηση της κάψας | Τοποθέτηση της κάψας στην πιο εμφανή φλέβα από πλάγια καθιστή στο αναπηρικό | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι(με την παλάμη του χεριού προς τα κάτω) | Δέσιμο του περιβραχιόνιου με τη βοήθεια της ταινίας velcro | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση του αριστερού χεριού σε σταθερό σημείο | - | - |
| Αναμονή με | Τοποθέτηση των | - | Δυσκολία στην κίνηση, λόγω |

| Τεντωμένο το χέρι | ακουστικών | | περιορισμένης κίνησης |
|---|--|--|--|
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Σφίξιμο της βαλβίδας | - | «Προς τα πού σφίγγει αυτό», εννοώντας τη βαλβίδα του πουαρ |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση του μανόμετρου στο αριστερό χέρι και της τρόμπας στη δεξιά χούφτα και φούσκωμα μέχρι ο δείκτης να γράψει 20 | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Δεν ξελάσκαρε τη βαλβίδα | «Αργεί αν δεν το ξελασκάρεις συνέχεια» | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Διάβασμα/άκουσμα των μετρήσεων | - | «Δεν μπορώ να ακούσω» |
| Ξεκούμπωμα της ταινίας velcro και αφαίρεση της περιχειρίδας με το αριστερό χέρι | Αφαίρεση ακουστικών με τα δύο χέρια | - | - |
| Καταγραφή | | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|---|-------------------------|
| μετρήσεων στο τετράδιο | - | - | - |
| Τύλιγμα και τοποθέτηση στη θήκη | - | - | «Δεν χωράει τίποτα εδώ» |

Οι μετρήσεις γίνονταν νωρίς το πρωί, οπότε τηρούνταν το να γίνονται σε σταθερή ώρα κάθε φορά, το οποίο προτείνεται από τους ειδικούς. Συγκεντρωτικά μπορούμε να παρατηρήσουμε τα εξής:

- ❖ 2 στους 6 εξεταζόμενους δεν τηρούσαν την πεντάλεπτη χαλάρωση που απαιτείται πριν τη μέτρηση.
- ❖ 2 στους 6 εξεταζόμενους δεν τηρούσαν την απαγόρευση καπνίσματος και καφέ 30 min μέτρηση.
- ❖ 2 στους 6 βοηθούς αντιμετώπισαν δυσκολία στο σύρσιμο της περιχειρίδας λόγω της αστάθειας των χεριών.
- ❖ 2 στους 6 βοηθούς δυσκολεύτηκαν στον εντοπισμό της αρτηρίας, λόγω αλλοιωμένου δέρματος στην περιοχή.
- ❖ 2 στους 6 εξεταζόμενους παραπονέθηκαν για τη χαμηλή θερμοκρασία της κάψας.
- ❖ 2 στους 6 επίσης βοηθούς δεν τηρούσαν την απόσταση των 2 cm που πρέπει να υπάρχει μεταξύ περιχειρίδας και κλείδωσης του αγγώνα.
- ❖ 4 στους 6 βοηθούς μπερδεύτηκαν για την κατεύθυνση με την οποία σφίγγει/ξεσφίγγει η βαλβίδα.
- ❖ 3 στους 6 βοηθούς δεν μπόρεσαν να διακρίνουν τους αριθμούς στο μανόμετρο λόγω περιορισμένης όρασης.
- ❖ 2 στους 6 βοηθούς παραπονέθηκαν για πόνο στη μέση λόγω της σκυφτής στάσης του σώματος.

- ❖ 5 στους 6 βοηθούς δεν ξελάσκαραν σταδιακά τη βαλβίδα κατά τη διάρκεια ξεφουσκώματος της βαλβίδας, παρά μόνο λίγο στην αρχή.
- ❖ Όλοι παραπονέθηκαν για τη διάρκεια της μέτρησης (ότι είναι μεγάλη).
- ❖ Όλοι παραπονέθηκαν για τη θήκη αποθήκευσης (ότι είναι μικρή) και μάλιστα 2 από τους 6 αποθηκεύουν το πιεσόμετρο σε δική τους σακούλα για να ξεπεράσουν τη δυσκολία.
- ❖ Όλοι οι εξεταζόμενοι μιλούσαν κατά τη διάρκεια της μέτρησης.
- ❖ Κανένας δεν παρατήρησε το δείκτη του μανόμετρου που παλλόταν τη στιγμή εντοπισμού της συστολικής πίεσης.
- ❖ 5 στους 6 βοηθούς φούσκωσαν την περιχειρίδα μέχρι ο δείκτης του μανόμετρου να φτάσει στο 20, χωρίς να λάβουν υπόψη τους το +30mmHg πάνω από το φυσιολογικό επίπεδο του εκάστοτε εξεταζόμενου που είναι η δεύτερη πρόταση των ειδικών.
- ❖ Ένας από τους βοηθούς ξεπέρασε τον αριθμό 20 κατά το φούσκωμα, επειδή δυσκολεύτηκε στην ανάγνωση των αριθμών με αποτέλεσμα ο εξεταζόμενος να παραπονεθεί για υπερβολικό σφίξιμο του μπράτσου.
- ❖ Ένας από τους βοηθούς αντιμετώπισε πρόβλημα στην τοποθέτηση της περιχειρίδας, αφού πιανόταν το μανίκι της εξεταζόμενης σε αυτήν.
- ❖ Η εξεταζόμενη που ήταν καθηλωμένη στο αναπηρικό καροτσάκι αντιμετώπισε πρόβλημα στην κίνηση σχεδόν καθόλη τη διάρκεια της μέτρησης, κυρίως όταν ήταν στη θέση του βοηθού.
- ❖ Ο μέσος όρος όσον αφορά στο χρόνο μέτρησης είναι 3,2 min.
- ❖ Στην ερώτηση «Γιατί έχετε αυτό το πιεσόμετρο και όχι το καινούριο το ηλεκτρονικό», οι τέσσερις απάντησαν ότι δεν το εμπιστεύονται και οι υπόλοιποι δύο ότι δεν έχουν λεφτά να πάρουν καινούριο.

Όσον αφορά στο εγχειρίδιο χρήσης του πιεσόμετρου, το παρατήρησαν μετά από δικιά μας παρακίνηση. Όλοι παραπονέθηκαν για τα μικρά γράμματα και παραδέχτηκαν ότι δεν το συμβουλευόνταν ποτέ. Επιπρόσθετα, τέσσερις από

τους χρήστες είχαν άγνωστες λέξεις στην περιγραφή χρήσης (π.χ. κάψα) και τρεις βρήκαν δυσνόητες τις λιγοστές εικόνες που παραθέτονταν.

Οι επιπλέον δικές μας παρατηρήσεις για το εγχειρίδιο χρήσης είναι οι παρακάτω: Στα δύο από τα τρία πιεσόμετρα δεν γινόταν καμιά αναφορά για την προετοιμασία πριν τη μέτρηση (π.χ. η απαγόρευση του καπνίσματος 30min πριν τη χρήση). Επιπλέον, παρατηρήθηκε ότι λείπουν κομμάτια κατά την περιγραφή της διαδικασίας, (π.χ. η τοποθέτηση των ακουστικών). Παραθέτονταν δυσνόητες και σπάνιες λέξεις, όπως «πουάρ», που αφορούν μέρη του πιεσόμετρου, χωρίς να δείχνονται σε μια εικόνα για να είναι κατανοητά. Τέλος, οι εικόνες και στα τρία ήταν ελάχιστες.

VI.4. Ανάλυση παραλλαγής κλασικού πιεσόμετρου

VI.4.1 Παρουσίαση των μερών του πιεσόμετρου

Το πιεσόμετρο που εξετάζουμε είναι παρόμοιο με το κλασικό που εξετάσαμε παραπάνω αλλά διαφέρει σε δύο σημεία:

- έχει ενσωματωμένη την κάψα του στηθοσκοπίου στην περιχειρίδα
- και έχει με κόκκινο χρώμα τους αριθμούς από 6-18 στο μανόμετρο, ενώ οι υπόλοιποι αριθμοί είναι με μαύρο χρώμα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι μπορεί να ποικίλει η περιοχή των κόκκινων αριθμών στο μανόμετρο σε διάφορα πιεσόμετρα.



Ενσωματωμένη κάψα ακουστικού
Εικόνα 5-2

VI.4.2. Ανάλυση εργασίας για μέτρηση αρτηριακής πίεσης για το πιεσόμετρο με τις παραλλαγές

Για να μας δώσει το πιεσόμετρο τη μέτρηση που θέλουμε πρέπει να τηρηθούν τα παρακάτω (λήφθηκαν υπόψη τα manual/οδηγίες χρήσης, οι παρατηρήσεις φαρμακοποιών/γιατρών και Alberto et al 2009) :

| α/α | Στόχος | Δραστηριότητα | Εμπλεκόμενα μέρη του πιεσόμετρου | Απαιτούμενα χέρια |
|-----|--|--|----------------------------------|-------------------|
| 1 | Χαλάρωση του εξεταζόμενου | Κάθισμα σε άνετη θέση με το χέρι τεντωμένο (με την παλάμη του χεριού προς τα πάνω) στο ύψος της καρδιάς σε επίπεδη επιφάνεια (τραπέζι) | - | - |
| 2 | Βγάλσιμο του πιεσόμετρου από τη θήκη του | Ξεκούμπωμα της θήκης του πιεσόμετρου και ξετύλιγμα αυτού, ώστε να είναι έτοιμο προς χρήση | - | - |

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| 3 | Απαλλαγή από ρούχα του σημείου εφαρμογής της περιχειρίδας 2cm πιο πάνω από τον αγκώνα του αριστερού χεριού μέχρι το ύψος του μπράτσου που φτάνει η περιχειρίδα(συν 10 εκατοστά περίπου) | Αφαίρεση (τυχόν) περιπτών ρούχων, ώστε το σημείο εφαρμογής της περιχειρίδας να μείνει ακάλυπτο. Το μπράτσο να μην πιέζεται από διπλωμένα ρούχα πάνω από την περιχειρίδα | - | 2 |
| 4 | Εφαρμογή της κάψας στην πιο εμφανή αρτηρία που περνάει από το σημείο αυτό | Σύρσιμο της περιχειρίδας 2-3 cm πάνω από τον αριστερό αγκώνα, στριφογύρισμα μέχρι η κάψα να ακουμπάει τη φλέβα και σφίξιμο εφαρμόζοντας την ταινία Velcro | Περιχειρίδα Κάψα | 2 |
| 5 | Εφαρμογή ακουστικών | Τοποθέτηση ακουστικών στα αυτιά | Ακουστικά | 2 |
| 6 | Φούσκωμα της περιχειρίδας | Κλείσιμο της βαλβίδας του πουάρ γυρίζοντάς την δεξιόστροφα. Φούσκωμα μέχρι η βελόνα του μανόμετρου να δείξει 30 mmHg πάνω από το φυσιολογικό επίπεδο του εκάστοτε εξεταζόμενου ή μέχρι τα 200 mmHg | Περιχειρίδα Πουάρ Βαλβίδα πουάρ Μανόμετρο | 2 |
| | | | | |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| 7 | Εντοπισμός τιμής συστολικής πίεσης | Ξεφούσκωμα της περιχειρίδας περίπου ανά 2-3 mmHg/sec, γυρνώντας τη βαλβίδα ελέγχου προς τα αριστερά. Όταν ακουστεί ο πρώτος χτύπος «ανάγνωση» της ένδειξης από το μανόμετρο (συστολική πίεση του χρήστη) | Περιχειρίδα Πουάρ Βαλβίδα πουάρ Μανόμετρο Ακουστικά | 2 |
| 8 | Εντοπισμός τιμής διαστολικής πίεσης | Συνέχιση ξεφουσκώματος περιχειρίδας ακούγοντας τον παλμό. Τη στιγμή που ο παλμός δεν ακούγεται πλέον, «ανάγνωση» της ένδειξης από το μανόμετρο (διαστολική πίεση) | Περιχειρίδα Πουάρ Βαλβίδα πουάρ Μανόμετρο Ακουστικά | 2 |
| 9 | Αφαίρεση ακουστικών | Βγάλισμο των ακουστικών | Ακουστικά | 2 |
| 10 | Αφαίρεση περιχειρίδας | Ξεκούμπωμα της ταινίας νεϊτρο της περιχειρίδας και βγάλισμο της με σύρσιμο | Περιχειρίδα | 1 |
| 11 | Καταγραφή μετρήσεων (προτείνεται σε χαρτί, πχ ημερολόγιο) | Καταγραφή μετρήσεων | - | 1 |
| | Αποθήκευση | Τύλιγμα και τοποθέτηση | Περιχειρίδα Πουάρ | |

| | | | | |
|----|-------------|----------------------|--------------------------------|---|
| 12 | πιεσόμετρου | πιεσόμετρου στη θήκη | Μανόμετρο Ακουστικά Θήκη | 2 |
|----|-------------|----------------------|--------------------------------|---|

Παρατηρούμε ότι η ανάλυση εργασίας της παραλλαγής του κλασικού πιεσόμετρου είναι παρόμοια με αυτήν του κλασικού. Τη διαφοροποίηση τη βλέπουμε στα βήματα 4 και 5, αφού πλέον δεν χρειάζεται να τοποθετήσουμε την κάψα μόνοι μας.

VI.4.3. Αποτελέσματα παρατηρήσεων

- Εξεταζόμενη: γυναίκα 69 χρονών με πρόβλημα στην ακοή και την όραση. Το πιεσόμετρο που χρησιμοποιήθηκε είχε σταθεροποιημένη την κάψα του στηθοσκοπίου και όλοι οι αριθμοί από 6-18 αναπαρίστανται με κόκκινο χρώμα στο μανόμετρο, ενώ οι υπόλοιποι με μαύρο. Ως βοηθό (αφού ο σύζυγος δεν ήταν εν ζωή) είχαμε τη γυναίκα του πρώτου ζεύγους από τις μετρήσεις της προηγούμενης περίπτωσης.

Διάρκεια μέτρησης: 2.8 min

Στάση εξεταζόμενου: καθιστός σε καρέκλα

Στάση βοηθού: όρθια σε κοντινή απόσταση από τον εξεταζόμενο, σκυφτή

| | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------|
| Ενέργειες/δράσεις Εξεταζόμενου | Ενέργειες/δράσεις βοηθού | Παρατηρήσεις εξεταζόμενου | Παρατηρήσεις βοηθού |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------|

| | | | |
|---|---|---|---|
| Όχι κάπνισμα ή καφές το τελευταίο μισάωρο πριν τη μέτρηση | - | - | - |
| Αφαίρεση των περιττών ρούχων και τέντωμα του αριστερού χεριού | Σύρσιμο και πέρασμα της περιχειρίδας με τα δύο χέρια λίγο πιο πάνω από τον αγκώνα | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Στριφογύρισμα της περιχειρίδας για την τοποθέτηση της κάψας στην πιο εμφανή φλέβα | - | «Δεν μπορώ να βρω τη φλέβα με αυτό κρυμμένο από μέσα», εννοώντας την κάψα που είναι ενσωματωμένη στο εσωτερικό της αρτηρίας |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Δέσιμο της περιχειρίδας με τη βοήθεια της ταινίας velcro | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση του αριστερού χεριού στο τραπέζι | - | - |
| | | | |

| | | | |
|---|--|---|---|
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση των ακουστικών | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Σφίξιμο της βαλβίδας | - | Μπέρδεμα για το προς ποια μεριά σφίγγει |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Τοποθέτηση του μανόμετρο στην αριστερή παλάμη και της τρόμπας στη δεξιά χούφτα και φούσκωμα μέχρι να γράψει 20 | - | - |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Δεν ξελάσκαρε τη βαλβίδα | - | «Αργεί πολύ και αυτό» |
| Αναμονή με τεντωμένο το χέρι | Διάβασμα/άκουσμα των μετρήσεων | - | «Δεν ακούω» Δυσκολία στην την ακοή πιο έντονη λόγω της βαριάς και γρήγορης αναπνοή εξαιτίας της υπέρτασης |
| Ξεκούμπωμα της ταινίας velcro και αφαίρεση της περιχειρίδας με το αριστερό χέρι | Αφαίρεση ακουστικών με τα δύο χέρια | - | - |

| | | | |
|---------------------------------|---|---|--|
| | | | |
| Καταγραφή μετρήσεων σε τετράδιο | - | «Κάθε φορά τα γράφω άλλου, δεν θυμάμαι σε ποιο τετράδιο τα γράφω» | «Γιατί είναι με κόκκινο αυτό που βγάλαμε;» Ανησυχία γιατί το νούμερο αντιστοιχεί στην περιοχή με τα κόκκινα γράμματα του μανόμετρου |
| Τύλιγμα και τοποθέτηση στη θήκη | - | «Έχει πολύ μικρή θήκη» | - |

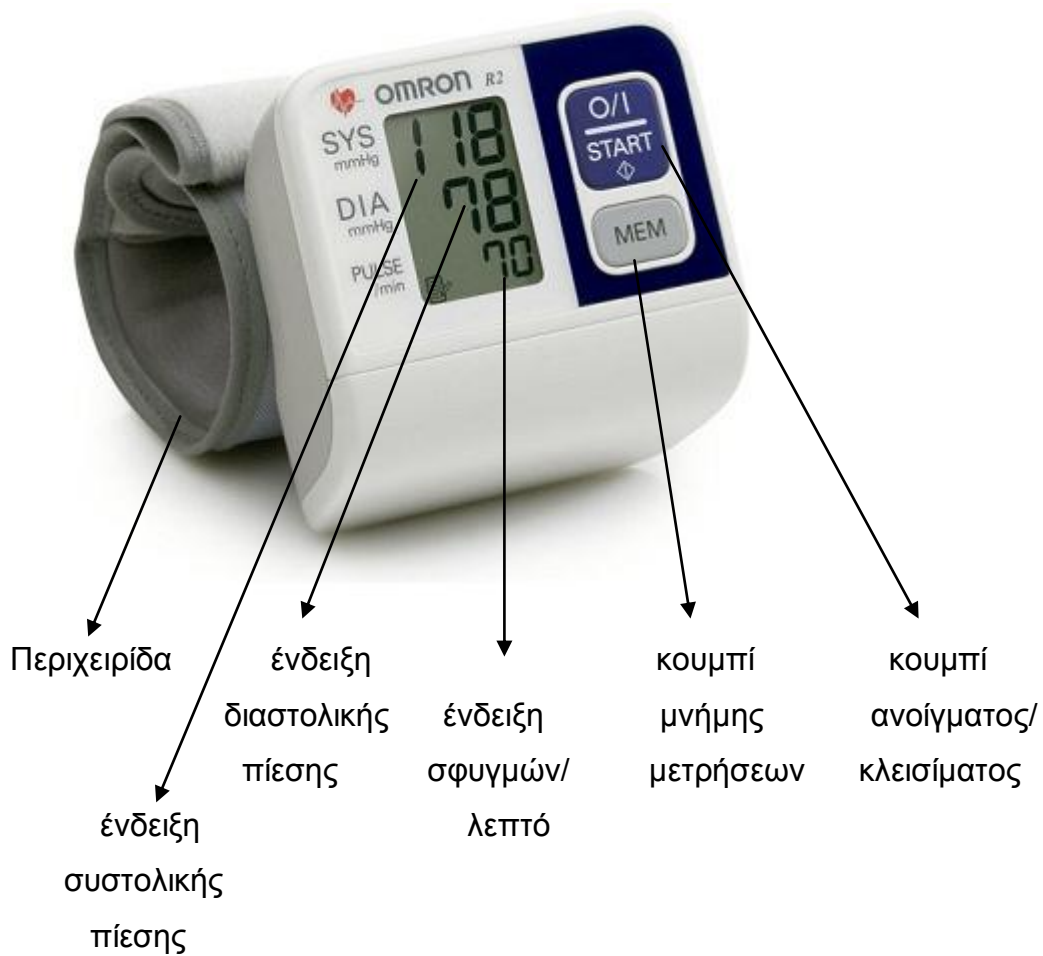
Όσον αφορά στη συγκεκριμένη παραλλαγή του κλασικού πιεσόμετρου έγιναν πάλι παρατηρήσεις παρόμοιες με αυτές που έγιναν για τα πιεσόμετρα του προηγούμενου τύπου: Για τη μεριά που σφίγγει/ξεσφίγγει η βαλβίδα, για την αργοπορία και για τη δυσκολία ακοής. Οι επιπλέον παρατηρήσεις που αφορούν την παραλλαγή είναι οι εξής:

- ❖ Απώλεια μνήμης σχετικά με το πού καταγράφονται οι μετρήσεις.
- ❖ Οι αριθμοί με κόκκινο χρώμα του μανόμετρου προκάλεσαν σύγχυση.
- ❖ Η ενσωματωμένη κάψα δημιούργησε πρόβλημα στον εντοπισμό της ζητούμενης αρτηρίας, αφού χρειάστηκε να στριφογυρίσουν την περιχειρίδα αρκετές φορές. Παρόλα αυτά ο χρόνος που χρειάστηκε για να γίνει η μέτρηση ήταν μικρότερος και παρατηρήθηκε ότι συνέβη λόγω της ενσωματωμένης κάψας, αφού με αυτόν τον τρόπο η τοποθέτηση της περιχειρίδας έγινε πιο γρήγορα.

VII. Ανάλυση Ηλεκτρονικού πιεσόμετρου

VII.1. Ηλεκτρονικό πιεσόμετρο καρπού

VII.1.1. Παρουσίαση των μερών του ηλεκτρονικού πιεσόμετρου καρπού



Εικόνα 6-1: Ηλεκτρονικό πιεσόμετρο καρπού

Το ηλεκτρονικό πιεσόμετρο που εξετάζουμε μετράει την αρτηριακή πίεση σε mmHg (mm of mercury, $1 \text{ mmHg} = 133,32 \text{ Pa}$). Μετράει, επίσης, και τους καρδιακούς σφυγμούς του χρήστη ανά λεπτό. Λειτουργεί με μπαταρίες.

Η περιχειρίδα περνιέται στον καρπό και περιέχει ταινία velcro, η οποία το σταθεροποιεί στο σημείο που θέλουμε. Μήκος περιχειρίδας: 28cm.

Στην οθόνη εμφανίζονται με την εξής σειρά(από πάνω προς τα κάτω) οι ενδείξεις: της συστολικής πίεσης, της διαστολικής πίεσης και των σφυγμών/λεπτό. Ύψος γραμμάτων: 4,5cm

Το κουμπί με την ένδειξη «O/I» έναρξη/λήξη της διαδικασίας της μέτρησης.

Το κουμπί με την ένδειξη «MEM» χρησιμοποιείται για να εμφανιστούν στην οθόνη παλιότερες αποθηκευμένες μετρήσεις. Στην προκειμένη περίπτωση είχαμε πιεσόμετρο με μνήμη 30 μετρήσεων.

VII.1.2. Ανάλυση εργασίας για τη μέτρηση αρτηριακής πίεσης

Για να μας δώσει, λοιπόν, το πιεσόμετρο τη μέτρηση που θέλουμε πρέπει να τηρηθούν τα παρακάτω (λήφθηκαν υπόψη τα manual/οδηγίες χρήσης, οι παρατηρήσεις φαρμακοποιών/γιατρών και Alberto et al 2009) :

| α/α | Στόχος | Δραστηριότητα | Εμπλεκόμενα μέρη του πιεσόμετρου | Απαιτούμενα χέρια |
|-----|---|---|----------------------------------|-------------------|
| 1 | Προετοιμασία για τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης | Εύρεση ενός ήσυχου σημείου για να νιώθει ο εξεταζόμενος άνετα και χαλαρά. Αντιπροτείνεται το κάπνισμα και ο καφές 30min πριν τη μέτρηση (ο καφές και το τσιγάρο αυξάνουν για λίγο την πίεση). | - | - |

| | | | | |
|---|---|--|-------------|---|
| 2 | Προετοιμασία για τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης | Ενδείκνυται η ούρηση πριν τη μέτρηση (όταν η ουροδόχος κύστη είναι πλήρης μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα της μέτρησης) | - | - |
| 3 | Χαλάρωση του εξεταζόμενου (5 min) | Κάθισμα σε άνετη θέση με ίσια την πλάτη με το χέρι (αριστερό) τεντωμένο (με την παλάμη του χεριού προς τα πάνω) στο ύψος της καρδιάς σε επίπεδη επιφάνεια (πχ τραπέζι). Τα πόδια το ένα δίπλα στο άλλο (όχι σταυροπόδι). | - | - |
| 4 | Απαλλαγή από ρούχα του σημείου εφαρμογής της περιχειρίδας | Αφαίρεση (τυχόν) περιττών ρούχων, ώστε το σημείο εφαρμογής της περιχειρίδας να μείνει ακάλυπτο | - | 2 |
| 5 | Τοποθέτηση και σταθεροποίηση της περιχειρίδας στον αριστερό καρπό | Σύρσιμο της περιχειρίδας μέχρι τον καρπό και σφίξιμο εφαρμόζοντας την ταινία Velcro | Περιχειρίδα | 1 |
| 6 | Φούσκωμα | Πάτημα του κουμπιού με την ένδειξη «Ο/Ι» για να | Περιχειρίδα | 1 |

| | περιχειρίδας | αρχίσει το φούσκωμα της περιχειρίδας | Οθόνη/κουμπιά | |
|----|--|---|----------------------|---|
| 7 | Ένδειξη συστολικής/διαστολικής πίεσης και σφυγμών | Ανάγνωση ενδείξεων για διαστολική/συστολική πίεση και σφυγμούς | Οθόνη | - |
| 8 | Αφαίρεση περιχειρίδας όταν αυτό ξεφουσκώσει τελείως | Ξεκούμπωμα ταινίας velcro και σύρσιμο και βγάλσιμο περιχειρίδας όταν αυτή θα έχει ξεφουσκώσει τελείως | Περιχειρίδα | 1 |
| 9 | Αποθήκευση πιεσόμετρου | Τοποθέτηση πιεσόμετρου στην ειδική του θήκη | Περιχειρίδα Οθόνη | 2 |
| 10 | Αυτόματο κλείσιμο λίγα δευτερόλεπτα μετά τη χρήση. Το κλείσιμο μπορεί να γίνει και χειροκίνητα | Πάτημα του κουμπιού με την ένδειξη «O/I» για να κλείσει η συσκευή χειροκίνητα | - | - |
| 11 | Καταγραφή μετρήσεων | Καταγραφή μετρήσεων | - | 1 |

Αν ο χρήστης θέλει να κάνει χρήση της μνήμης του πιεσόμετρου, θα πρέπει μετά την ολοκλήρωσή της να πατήσει το κουμπί με την ένδειξη «MEM». Πατώντας το κουμπί μια φορά θα εμφανιστούν οι τιμές της αμέσως προηγούμενης μέτρησης. Πατώντας άλλη μια θα εμφανιστούν οι αμέσως προηγούμενες αυτής κ.ο.κ..

VII.1.3 Αποτελέσματα παρατηρήσεων για το ηλεκτρονικό πιεσόμετρο καρπού

Στην προκειμένη περίπτωση το πιεσόμετρο χρησιμοποιήθηκε από δύο διαφορετικά άτομα 3^{ης} ηλικίας. Και τα δύο κατάφεραν να το χρησιμοποιήσουν μόνοι τους, χωρίς βοήθεια. Ο μέσος όρος ηλικίας των χρηστών: 67,5 χρόνια.

Μετά από παρατήρηση των εξεταζόμενων κατά τη διαδικασία της μέτρησης της πίεσης ξεχωρίσαμε τα παρακάτω:

- 1^{ος} εξεταζόμενος: Γυναίκα 67 χρονών, η οποία έχει πολύ έντονο πρόβλημα στην όραση και την ακοή. Παρακάτω δίνονται σε πινακοποιημένη μορφή οι ενέργειες του εξεταζόμενου, και οι παρατηρήσεις του:

Διάρκεια μέτρησης: 1.5 min

Στάση εξεταζόμενου: καθιστός σε καρέκλα

| Ενέργειες/δράσεις Εξεταζόμενου | Παρατηρήσεις εξεταζόμενου |
|---|------------------------------|
| Όχι κάπνισμα ή καφές το τελευταίο μισάωρο πριν τη μέτρηση | - |
| Άνοιγμα της θήκης και βγάλσιμο πιεσόμετρου | - |
| Αφαίρεση των περιττών ρούχων και τέντωμα του αριστερού χεριού | - |

| | |
|--|--|
| | |
| <p>Σύρσιμο της περιχειρίδας μέχρι τον καρπό του αριστερού χεριού και σφίξιμο εφαρμόζοντας την ταινία Velcro.</p> <p>Τοποθέτηση του χεριού λυγισμένο(με τον αγκώνα να ακουμπάει στο τραπέζι με τον καρπό κοντά στο ύψος της καρδιάς</p> | <p>«Προς ποια μεριά πρέπει να κοιτάζει η οθόνη;»</p> <p>Προσπάθησε να το βάλει ανάποδα</p> |
| <p>Πάτημα του «Ο» για να αρχίσει το φούσκωμα της περιχειρίδας</p> | <p>«Γιατί έσβησε;»</p> <p>Πάτησε πολλές φορές το κουμπί και η συσκευή έκλεισε</p> |
| <p>Αναμονή μέχρι να φουσκώσει η περιχειρίδα</p> | - |
| <p>Ανάγνωση ενδείξεων για διαστολική/συστολική πίεση και σφυγμούς</p> | <p>«Αυτό το τελευταίο είναι πολύ μεγάλο, δεν τα βλέπω και καλά»</p> <p>Η ένδειξη που αφορά στους σφυγμούς δεν μπορεί να ερμηνευθεί σωστά</p> |
| <p>Ξεκούμπωμα ταινίας velcro</p> | - |

| | |
|--|--|
| και σύρσιμο και βγάλσιμο περιχειρίδας | |
| Τοποθέτηση πιεσόμετρου στην ειδική του θήκη | «Μικρή θήκη» |
| Καταγραφή μετρήσεων | «Μου τα έβγαλε σωστά;» Δυσπιστία για την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων |

- 2^{ος} εξεταζόμενος: Άντρας 68 χρονών, με πρόβλημα στην ακοή και έντονο τρέμουλο στα χέρια.

Παρακάτω δίνονται σε πινακοποιημένη μορφή οι ενέργειες του εξεταζόμενου, και οι παρατηρήσεις του:

Διάρκεια μέτρησης: 2 min

Στάση εξεταζόμενου: καθιστός σε καρέκλα

| Ενέργειες/δράσεις Εξεταζόμενου | Παρατηρήσεις εξεταζόμενου |
|---|---|
| Όχι κάπνισμα ή καφές το τελευταίο μισάωρο πριν τη μέτρηση | - |
| Χαλάρωση σε καθιστή θέση για 5 λεπτά | - |
| Αφαίρεση των περιπτών ρούχων και τέντωμα του αριστερού χεριού | - |
| Σύρσιμο της περιχειρίδας μέχρι τον καρπό του αριστερού χεριού και σφίξιμο εφαρμόζοντας την ταινία Velcro. Τοποθέτηση του χεριού λυγισμένο με τον αγκώνα να ακουμπάει στο τραπέζι | «Προς τα πού μπαίνει;» Προσπάθησε να το βάλει ανάποδα. Δυσκολεύτηκε, επίσης λόγω της αστάθειας των χεριών |
| Πάτημα του «Ο» για να αρχίσει το φούσκωμα της περιχειρίδας | - |

| | |
|---|---|
| Αναμονή μέχρι να φουσκώσει η περιχειρίδα | - |
| Ανάγνωση ενδείξεων για διαστολική/συστολική πίεση και σφυγμούς | «Τι είναι αυτό στο τέλος;» Η ένδειξη που αφορά στους σφυγμούς , προκάλεσε σύγχυση |
| Ξεκούμπωμα ταινίας velcro και σύρσιμο και βγάλσιμο περιχειρίδας | «Πως κλείνει:» |
| Τοποθέτηση πιεσόμετρου στην ειδική του θήκη | «Μικρή θήκη» |
| Καταγραφή μετρήσεων | «Να το μετρήσουμε και με το άλλο να δούμε» Δυσπιστία για την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων και απαίτηση χρήσης του ηλεκτρονικού |

Συγκεντρωτικά, παρατηρήθηκαν τα εξής:

- ❖ Οι χρήστες δεν εμπιστεύονταν τα αποτελέσματα του ηλεκτρονικού πιεσόμετρου.
- ❖ Η αστάθεια στα χέρια προκάλεσε δυσκολία στην τοποθέτηση της περιχειρίδας.

- ❖ Με έντονο πρόβλημα όρασης οι αριθμοί δεν είναι τελείως ευδιάκριτοι.
- ❖ Δυσκολία για το προς μια μεριά τοποθετείται το πιεσόμετρο.
- ❖ Δυσκολία κατανόησης της ύπαρξης/ερμηνείας της ένδειξης των σφυγμών.
- ❖ Πάτημα του κουμπιού έναρξης πολλές φορές με αποτέλεσμα να ανοιγοκλείνει η οθόνη.
- ❖ Μικρή η θήκη αποθήκευσης.
- ❖ Δεν τηρήθηκε πλήρως το ότι ο καρπός του χεριού πρέπει να στέκεται στο ύψος της καρδιάς.
- ❖ Παρόλο που επεξηγήθηκε το κουμπί της μνήμης και η λειτουργία του, δεν το χρησιμοποίησαν.
- ❖ Απορίες για το πώς κλείνει.
- ❖ Μέσος χρόνος μέτρησης: 1,8min.

VII.2. Ηλεκτρονικό πιεσόμετρο βραχίονα

VII.2.1. Παρουσίαση των μερών του ηλεκτρονικού πιεσόμετρου βραχίονα



Εικόνα 6-2: Ηλεκτρονικό πιεσόμετρο βραχίονα

Το ηλεκτρονικό πιεσόμετρο που εξετάζουμε μετράει την αρτηριακή πίεση σε mmHg (mm of mercury, $1 \text{ mmHg} = 133,32 \text{ Pa}$). Μετράει, επίσης, και τους σφυγμούς του χρήστη ανά λεπτό. Λειτουργεί με μπαταρίες.

Η περιχειρίδα περνιέται στο μπράτσο και περιέχει ταινία velcro, η οποία τη σταθεροποιεί στο σημείο που θέλουμε. Μήκος περιχειρίδας: 50cm

Στην οθόνη εμφανίζονται με την εξής σειρά (από πάνω προς τα κάτω) οι ενδείξεις: της συστολικής πίεσης, της διαστολικής πίεσης και των σφυγμών/λεπτό. Ύψος γραμμάτων: 4,5cm.

Το κουμπί είναι φωτιζόμενο όταν το πιεσόμετρο έχει τεθεί σε λειτουργία και για την έναρξη/λήξη της διαδικασίας της μέτρησης.

VII.2.2. Ανάλυση εργασίας για τη μέτρηση αρτηριακής πίεσης

Για να ληφθούν από το πιεσόμετρο οι τιμές της μέτρησης πρέπει να τηρηθούν τα παρακάτω (λήφθηκαν υπόψη τα manual/οδηγίες χρήσης και οι παρατηρήσεις φαρμακοποιών) :

| α/α | Στόχος | Δραστηριότητα | Εμπλεκόμενα μέρη του πιεσόμετρου | Απαιτούμενα χέρια |
|-----|---|---|----------------------------------|-------------------|
| 1 | Προετοιμασία για τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης | Εύρεση ενός ήσυχου σημείου για να νιώθει ο εξεταζόμενος άνετα και χαλαρά. Αντιπροτείνεται το κάπνισμα και ο καφές 30min πριν τη μέτρηση (ο καφές και το τσιγάρο αυξάνουν για λίγο την πίεση). | - | - |
| 2 | Προετοιμασία για τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης | Ενδείκνυται η ούρηση πριν τη μέτρηση (όταν η ουροδόχος κύστη είναι πλήρης μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα της μέτρησης) | - | - |
| | | Κάθισμα σε άνετη θέση με ίσια την πλάτη με το χέρι (αριστερό) τεντωμένο (με την παλάμη του χεριού | | |

| | | | | |
|---|---|--|------------------------------|---|
| 3 | Χαλάρωση του εξεταζόμενου (5 min) | προς τα πάνω) στο ύψος της καρδιάς σε επίπεδη επιφάνεια (πχ τραπέζι). Τα πόδια το ένα δίπλα στο άλλο (όχι σταυροπόδι). | - | - |
| 4 | Τοποθέτηση και σταθεροποίηση της περιχειρίδας στον αριστερό βραχίονα | Σύρσιμο της περιχειρίδας μέχρι το βραχίονα (2cm πάνω από τον αγκώνα) και σφίξιμο εφαρμόζοντας την ταινία Velcro | Περιχειρίδα | 1 |
| 5 | Φούσκωμα περιχειρίδας | Πάτημα του «Ο» για να αρχίσει το φούσκωμα της περιχειρίδας | Περιχειρίδα Οθόνη/κουμπιά | 1 |
| 6 | Ένδειξη συστολικής/ διαστολικής πίεσης και σφυγμών | Ανάγνωση ενδείξεων για διαστολική/συστολική πίεση και σφυγμούς | Οθόνη | - |
| 7 | Αφαίρεση περιχειρίδας όταν αυτό ξεφουσκώσει τελείως | Ξεκούμπωμα ταινίας velcro και σύρσιμο και βγάλσιμο περιχειρίδας όταν αυτή θα έχει ξεφουσκώσει τελείως | Περιχειρίδα | 1 |
| 8 | Αποθήκευση πιεσόμετρου | Τοποθέτηση πιεσόμετρου στην ειδική του θήκη | Περιχειρίδα Οθόνη | 2 |
| | Αυτόματο κλείσιμο λίγα | Πάτημα του κουμπιού με | - | - |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| 9 | δευτερόλεπτα μετά τη χρήση. Το κλείσιμο μπορεί να γίνει και χειροκίνητα | την ένδειξη «Ο» για να κλείσει η συσκευή χειροκίνητα | | |
| 10 | Καταγραφή μετρήσεων | Καταγραφή μετρήσεων | - | 1 |

VII.2.3. Αποτελέσματα παρατηρήσεων για το ηλεκτρονικό πιεσόμετρο βραχίονα

Στην προκειμένη περίπτωση το πιεσόμετρο χρησιμοποιήθηκε από ένα άτομο 3^{ης} ηλικίας, το οποίο κατάφερε να το χρησιμοποιήσει μόνος του, χωρίς βοήθεια.

Μετά από παρατήρηση του χρήστη κατά τη διαδικασία της μέτρησης της πίεσης ξεχωρίσαμε τα παρακάτω:

- Εξεταζόμενος: Άνδρας 65 χρονών, ο οποίος έχει πολύ έντονο πρόβλημα στην όραση και τρέμουλο στα χέρια. Παρακάτω δίνονται σε πινακοποιημένη μορφή οι ενέργειες του εξεταζόμενου, και οι παρατηρήσεις του:

Διάρκεια μέτρησης: 2 min

Στάση εξεταζόμενου: καθιστός σε καρέκλα

| Ενέργειες/δράσεις Εξεταζόμενου | Παρατηρήσεις Εξεταζόμενου |
|--|---|
| Όχι κάπνισμα ή καφές το τελευταίο μισάωρο πριν τη μέτρηση | - |
| Χαλάρωση σε καθιστή θέση για 5 λεπτά | - |
| Αφαίρεση των περιπτών ρούχων και τέντωμα του αριστερού χεριού | - |
| Σύρσιμο της περιχειρίδας μέχρι το βραχίονα του αριστερού και σφίξιμο εφαρμόζοντας την ταινία Velcro. | «Να κοιτάει πάνω ή κάτω;» Προσπάθησε να το βάλει ανάποδα |
| Πάτημα του κουμπιού για να αρχίσει το φούσκωμα της περιχειρίδας | - |
| Αναμονή μέχρι να φουσκώσει η περιχειρίδα | - |

| | |
|---|---|
| Ανάγνωση ενδείξεων για διαστολική/συστολική πίεση και σφυγμούς | «Δε βλέπω τι γράφει» |
| Ξεκούμπωμα ταινίας velcro και σύρσιμο και βγάλσιμο περιχειρίδας | - |
| Τοποθέτηση πιεσόμετρου στην ειδική του θήκη | «Μικρή θήκη» |
| Καταγραφή μετρήσεων | «Μέτρα τη μου και με το άλλο να δούμε» Δυσπιστία για την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων και απαίτηση επιβεβαίωση τους με το κλασικό πιεσόμετρο |

Συγκεντρωτικά, παρατηρούνται τα εξής:

- ❖ Ο χρήστης δεν εμπιστεύονταν τα αποτελέσματα του ηλεκτρονικού πιεσόμετρου
- ❖ Με έντονο πρόβλημα όρασης οι αριθμοί δεν είναι τελείως ευδιάκριτοι
- ❖ Δυσκολία για το προς μια μεριά τοποθετείται το πιεσόμετρο
- ❖ Μικρή η θήκη αποθήκευσης
- ❖ Απορίες για το πώς κλείνει

VII.3. Ημιαυτόματο πιεσόμετρο βραχίονα

VII.3.1. Παρουσίαση των μερών του ημιαυτόματου πιεσόμετρου βραχίονα



Εικόνα 6-3: Ημιαυτόματο πιεσόμετρο καρπού

Το ηλεκτρονικό πιεσόμετρο που εξετάζουμε μετράει την αρτηριακή πίεση σε mmHg (mm of mercury, $1 \text{ mmHg} = 133,32 \text{ Pa}$). Μετράει, επίσης, και τους καρδιακούς σφυγμούς του χρήστη ανά λεπτό. Λειτουργεί με μπαταρίες.

Η περιχειρίδα περνιέται στον καρπό και περιέχει ταινία velcro, η οποία το σταθεροποιεί στο σημείο που θέλουμε. Μήκος περιχειρίδας: 50cm

Στην οθόνη εμφανίζονται με την εξής σειρά (από πάνω προς τα κάτω) οι ενδείξεις: της συστολικής πίεσης, της διαστολικής πίεσης και των σφυγμών/λεπτό. Ύψος γραμμάτων: 4,5cm.

Το κουμπί με την ένδειξη «O/I» έναρξη/λήξη της διαδικασίας της μέτρησης.

Το κουμπί με την ένδειξη «MEM» χρησιμοποιείται για να εμφανιστούν στην οθόνη παλιότερες αποθηκευμένες μετρήσεις. Στην προκειμένη περίπτωση είχαμε πιεσόμετρο με μνήμη 30 μετρήσεων.

Η τρόμπα/πουάρ χρησιμοποιείται για το γέμισμα με αέρα του περιβραχιόνιου και έχει διάμετρος: 4 cm και μήκος: 6,5 cm. Η βαλβίδα της τρόμπας ρυθμίζει με περιστροφικές κινήσεις (αριστερόστροφες και δεξιόστροφες) το ρυθμό με τον οποίο αδειάζει/γεμίζει ο αέρας που περιέχει το περιβραχιόνιο. Διάμετρος: 1 cm, πάχος 0,8 cm.

VII.3.2. Ανάλυση εργασίας για τη μέτρηση αρτηριακής πίεσης

Για να μας δώσει, λοιπόν, το πιεσόμετρο τη μέτρηση που θέλουμε πρέπει να τηρηθούν τα παρακάτω (λήφθηκαν υπόψη τα manual/οδηγίες χρήσης, οι παρατηρήσεις φαρμακοποιών/γιατρών και Alberto et al 2009) :

| α/α | Στόχος | Δραστηριότητα | Εμπλεκόμενα μέρη του πιεσόμετρου | Απαιτούμενα χέρια |
|-----|---|---|----------------------------------|-------------------|
| 1 | Προετοιμασία για τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης | Εύρεση ενός ήσυχου σημείου για να νιώθει ο εξεταζόμενος άνετα και χαλαρά. Αντιπροτείνεται το κάπνισμα και ο καφές 30min πριν τη μέτρηση (ο καφές και το τσιγάρο αυξάνουν για λίγο την πίεση). | - | - |

| | | | | |
|---|--|--|---------------|---|
| 2 | Προετοιμασία για τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης | Ενδείκνυται η ούρηση πριν τη μέτρηση (όταν η ουροδόχος κύστη είναι πλήρης μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα της μέτρησης) | - | - |
| 3 | Χαλάρωση του εξεταζόμενου (5 min) | Κάθισμα σε άνετη θέση με ίσια την πλάτη με το χέρι (αριστερό) τεντωμένο (με την παλάμη του χεριού προς τα πάνω) στο ύψος της καρδιάς σε επίπεδη επιφάνεια (πχ τραπέζι). Τα πόδια το ένα δίπλα στο άλλο (όχι σταυροπόδι). | - | - |
| 4 | Απαλλαγή από ρούχα του σημείου εφαρμογής της περιχειρίδας | Αφαίρεση (τυχόν) περιττών ρούχων, ώστε το σημείο εφαρμογής της περιχειρίδας να μείνει ακάλυπτο | - | 2 |
| 5 | Τοποθέτηση και σταθεροποίηση της περιχειρίδας στον αριστερό βραχίονα | Σύρσιμο της περιχειρίδας μέχρι τον καρπό και σφίξιμο εφαρμόζοντας την ταινία Velcro | Περιχειρίδα | 1 |
| 6 | Άνοιγμα οθόνης | Πάτημα του κουμπιού με την ένδειξη «O/I» για να | Οθόνη/κουμπιά | 1 |

| | | | | |
|----|---|---|---------------------------------|---|
| | | να ανοίξει η οθόνη | | |
| 7 | Φούσκωμα περιχειρίδας | Κλείσιμο της βαλβίδας του πουάρ γυρίζοντάς την δεξιόστροφα. Φούσκωμα μέχρι η οθόνη να δείξει 30 mmHg πάνω από το φυσιολογικό επίπεδο του εκάστοτε εξεταζόμενου ή μέχρι τα 200 mmHg Περιχειρίδας | Πουαρ Περιχειρίδα Οθόνη/κουμπιά | 1 |
| 8 | Ξεφούσκωμα της περιχειρίδας για εντοπισμό της αρτηριακής πίεσης | Ξεφούσκωμα της περιχειρίδας περίπου ανά 2-3 mmHg/sec, γυρνώντας τη βαλβίδα ελέγχου προς τα αριστερά | Πουάρ Οθόνη | 1 |
| 9 | Ένδειξη συστολικής/διαστολικής πίεσης και σφυγμών | Ανάγνωση ενδείξεων για διαστολική/συστολική πίεση και σφυγμούς | Οθόνη | - |
| 10 | Αφαίρεση περιχειρίδας όταν το ξεφουσκώσει τελείως | Ξεκούμπωμα ταινίας velcro και σύρσιμο και βγάλσιμο περιχειρίδας όταν αυτή θα έχει ξεφουσκώσει τελείως | Περιχειρίδα | 1 |
| 9 | Αποθήκευση πιεσόμετρου | Τοποθέτηση πιεσόμετρου στην ειδική του θήκη | Περιχειρίδα Οθόνη | 2 |

| | | | | |
|----|--|---|---|---|
| 10 | Αυτόματο κλείσιμο λίγα δευτερόλεπτα μετά τη χρήση. Το κλείσιμο μπορεί να γίνει και χειροκίνητα | Πάτημα του κουμπιού με την ένδειξη «O/I» για να κλείσει η συσκευή χειροκίνητα | - | - |
| 11 | Καταγραφή μετρήσεων | Καταγραφή μετρήσεων | - | 1 |

Αν ο χρήστης θέλει να κάνει χρήση της μνήμης του πιεσόμετρου, θα πρέπει μετά την ολοκλήρωσή της να πατήσει το κουμπί με την ένδειξη «MEM». Πατώντας το κουμπί μια φορά θα εμφανιστούν οι τιμές της αμέσως προηγούμενης μέτρησης. Πατώντας άλλη μια θα εμφανιστούν οι αμέσως προηγούμενες αυτής κ.ο.κ..

VII.3.3. Παρατηρήσεις

Όσον αφορά στο ημιαυτόματο πιεσόμετρο αποτελεί έναν συνδυασμό του ηλεκτρονικού και του αναλογικού πιεσόμετρου. Δεν μας δόθηκε η δυνατότητα δοκιμής και παρατήρησης της χρήσης από άτομα 3ης ηλικίας, αλλά με βάση την ανάλυση εργασίας και τη μελέτη για τα αναλογικά και ηλεκτρονικά πιεσόμετρα που διεξήχθη, μας δίνεται η δυνατότητα να καταλήξουμε στις εξής παρατηρήσεις:

- ❖ Οι χρήστες μπορεί να παραλείπουν πάλι τα βήματα για την προετοιμασία πριν τη μέτρηση, εξαιτίας ελλείψεων του εγχειριδίου χρήσης.
- ❖ Οι χρήστες ενδεχομένως να μην εμπιστεύονται τόσο αυτό το πιεσόμετρο, όπως έγινε και στην περίπτωση του ηλεκτρονικού πιεσόμετρου.

- ❖ Η ενδεχόμενη αστάθεια στα χέρια μπορεί να προκαλέσει δυσκολία στην τοποθέτηση της περιχειρίδας.
- ❖ Με έντονο πρόβλημα όρασης οι αριθμοί δεν θα είναι τελείως ευδιάκριτοι.
- ❖ Δυσκολία κατανόησης της ύπαρξης/ερμηνείας της ένδειξης των σφυγμών.
- ❖ Πάτημα του κουμπιού έναρξης πολλές φορές με αποτέλεσμα να ανοιγοκλείνει η οθόνη.
- ❖ Το κουμπί της μνήμης και η λειτουργία του, ενδεχομένως να μην είναι κατανοητή.
- ❖ Η απόσταση της περιχειρίδας από την κλείδωση μπορεί να μην τηρείται και σε αυτήν την περίπτωση.
- ❖ Η κατεύθυνση με την οποία σφίγγει/ξεσφίγγει η βαλβίδα, θα αποτελέσει πρόβλημα.
- ❖ Η θήκη αποθήκευσης πιθανώς να είναι πάλι μικρή και να δυσκολεύει του χρήστες.

VII.4. Επιπλέον παρατηρήσεις/αναφορές για τα ηλεκτρονικά πιεσόμετρα

Τα ηλεκτρονικά πιεσόμετρα που κυκλοφορούν στην αγορά έχουν ορισμένες επιπλέον δυνατότητες, οι οποίες δεν μελετήθηκαν, αφού δεν υπήρχε η δυνατότητα δοκιμής τους. Αναφέρεται ενδεικτικά ότι οι τιμές των πιεσόμετρων ανεβαίνουν πολύ, όταν προστίθενται οι συγκεκριμένες δυνατότητες, που αναφέρονται παρακάτω:

- Η αλλαγή των χρωμάτων με τα οποία εμφανίζονται οι τιμές των μετρήσεων στην οθόνη. Η αλλαγή αυτή σχετίζεται με το αν η τιμή που προκύπτει από τη μέτρηση κινείται στα φυσιολογικά όρια ή όχι. Οπότε σε μια π.χ. πολύ υψηλή τιμή για την συστολική πίεση, το χρώμα των αριθμών γίνεται κόκκινο.

- Η μετάδοση των αποτελεσμάτων της μέτρησης με φωνή που αναφέρει τις τιμές των αρτηριακών πιέσεων.
- Η μεταφορά των αποτελεσμάτων σε μια άλλη συσκευή, π.χ. laptop μέσω ενός καλωδίου usb. Στη συσκευή αυτή υπάρχει η δυνατότητα να παρουσιαστούν διαγράμματα, γραφήματα κ.τ.λ. με το ιστορικό των μετρήσεων του χρήστη.

VIII. Προτάσεις ανασχεδιασμού

Υπάρχουν τρεις προσεγγίσεις για να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι άνθρωποι που δυσκολεύονται να χρησιμοποιήσουν τον κόσμο γύρω τους [Selvendy 2012]:

1. Να αλλάξει ο άνθρωπος. Η αλλαγή αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί με μια χειρουργική επέμβαση, μέσω της εκπαίδευσης κ.τ.λ.
2. Να παρέχουν στους ανθρώπους τα κατάλληλα εργαλεία, π.χ. γυαλιά, στηρίγματα, τεχνητά μέλη κ.α.
3. Να αλλάξει ο τρόπος με τον οποίο είναι σχεδιασμένος ο κόσμος.

Επιλέγοντας, λοιπόν, την τρίτη προσέγγιση, θα κινηθούμε προς έναν ανασχεδιασμό. Τα δύο προηγούμενα κεφάλαια, όπου μελετήθηκε και αναλύθηκε η ευχρηστία των πιεσόμετρων (αναλογικών και ηλεκτρονικών), μας οδήγησαν σε ορισμένες κατευθύνσεις, όσον αφορά στον ανασχεδιασμό των πιεσόμετρων. Παρακάτω θα ασχοληθούμε με τον κάθε τύπο πιεσόμετρου ξεχωριστά (αναλογικό και ηλεκτρονικό).

VIII.1. Προτάσεις ανασχεδιασμού για το αναλογικό πιεσόμετρο

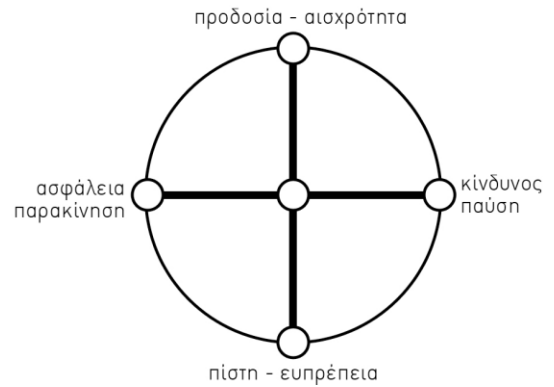
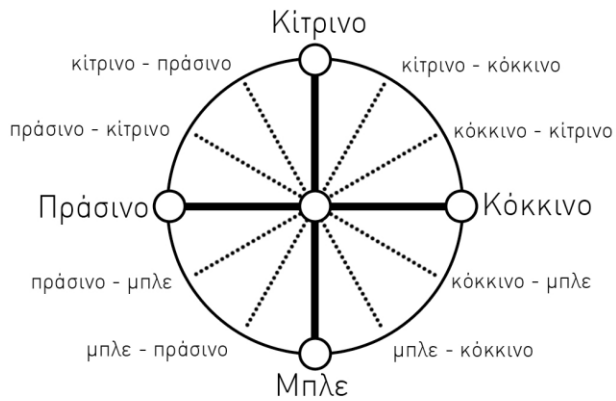
VIII.1.1. Προτάσεις ανασχεδιασμού για το φύλλο οδηγιών χρήσης του αναλογικού πιεσόμετρου

Μελετώντας τα φύλλα οδηγιών των αναλογικών πιεσόμετρων εντοπίσαμε μειονεκτήματα, τα οποία αναφέρονται αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο. Με βάση αυτές τις παρατηρήσεις οδηγηθήκαμε στα εξής συμπεράσματα για το φύλλο αυτό:

- Θα πρέπει να περιλαμβάνει τις κινήσεις που πρέπει/δεν πρέπει να γίνονται πριν τη μέτρηση της πίεσης, έτσι ώστε η μέτρηση να είναι όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστη.
- Η γραμματοσειρά να έχει το ανάλογο μέγεθος για να είναι ευανάγνωστο το κείμενο, ειδικά στους υπερήλικες που τα προβλήματα όραση είναι πιο έντονα όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο. Επιλέχτηκε η γραμματοσειρά Arial μεγέθους 12, η οποία προκύπτει από το 5^ο κεφάλαιο [Palmlblad & Tiplady 2003].
- Να γίνει χρήση εικόνων, όσο το δυνατόν πιο ξεκάθαρες για το τι ακριβώς απεικονίζουν, αφού όπως αναφέρθηκε και στο 5^ο κεφάλαιο βάσει ερευνών, οι εικόνες βοηθούν πολύ στην κατανόηση της εκάστοτε διαδικασίας..
- Να αποφευχθεί η χρήση δυσνόητων/ξένων λέξεων/ορολογιών.

Για να γίνει η κατανόηση και η ταξινόμηση των τιμών της αρτηριακής πίεσης πιο εύκολη, κρίθηκε σκόπιμο μαζί με την κάθε συσκευή να δίνεται και ένα φύλλο/ημερολόγιο (ένα για κάθε μήνα του έτους) στο οποίο θα καταγράφουν οι εξεταζόμενοι τις καθημερινές τους μετρήσεις. Θα μπορούν, επίσης, να κάνουν μια πρώτη εκτίμηση της μέτρησης (για το αν κινείται στα φυσιολογικά όρια) από ένα διάγραμμα που θα επισυνάπτεται με τα υπόλοιπα φύλλα.

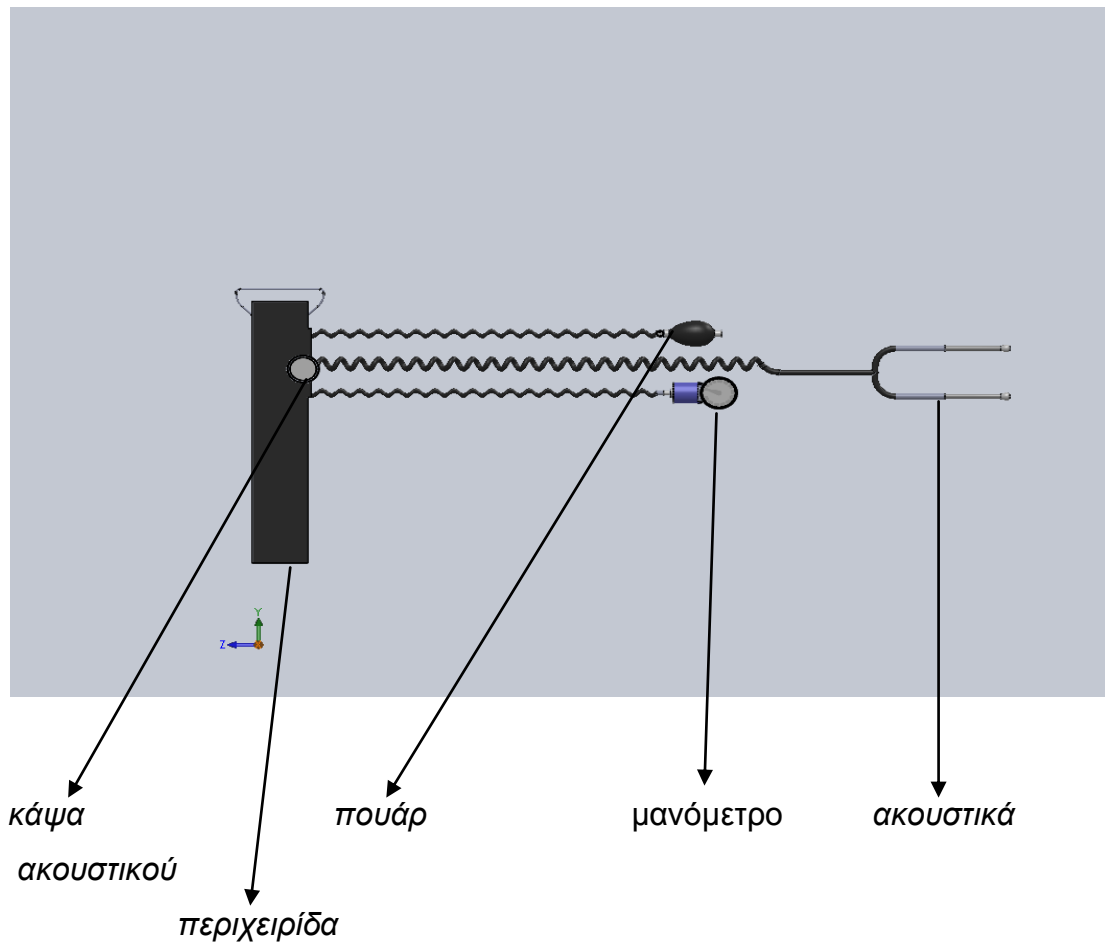
Επιπλέον, για να είναι πιο ευνόητα για τους χρήστες τα διαγράμματα που παρουσιάζονται παρακάτω ως προτάσεις, χρησιμοποιήθηκαν τρία χρώματα: το πράσινο, το κόκκινο και το κίτρινο. Η επιλογή των χρωμάτων αυτών έγινε με σκοπό να γίνεται εύκολα κατανοητό από τον εξεταζόμενο, αν αυτός βρίσκεται σε περιοχή σοβαρού κινδύνου για την υγεία του ή όχι. Το πράσινο δηλώνει ασφάλεια και παρακίνηση, το κίτρινο προειδοποίηση, το κόκκινο κίνδυνο και παύση για την πλειονότητα του πληθυσμού [Caivano 2000]. (**βλ. Σχήμα 8-2**).



Σχήμα 8-1: Χρωματικός δίσκος με αντίθετες αισθήσεις και συμβατικά νοήματα αποχρώσεων

Με βάση την ανάλυση εργασίας και τις παραπάνω παρατηρήσεις, καταλήξαμε στην πρόταση που παρουσιάζεται παρακάτω για το φύλλο οδηγιών χρήσης πρέπει να περιέχει:

- Παρουσίαση των μερών του πιεσόμετρου , έτσι ώστε να εξοικειωθεί ο χρήστης με την ορολογία και να μάθει το πιεσόμετρο που έχει στα χέρια του. Μια ενδεικτική πρόταση παρουσίασης δίνεται παρακάτω (**βλ. Εικόνα 8-2**)



Εικόνα 8-2: Παρουσίαση των μερών του πιεσόμετρου

- Τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν για τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης με βάση την ανάλυση εργασίας που κάναμε σε προηγούμενο κεφάλαιο. Προτείνεται τα βήματα να αποτελούνται κυρίως από ξεκάθαρες και σαφείς και από πολύ μικρό κείμενο. Αυτό δεν τηρήθηκε εδώ, γιατί τα σχήματα δεν είναι τελείως σαφή, οπότε χρειάζονταν επεξήγηση. Για την τελειοποίηση των εικόνων/σχημάτων και εν τέλει και του φύλλου οδηγιών είναι αναγκαία η συνεργασία με ειδικούς σχεδιαστές. Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά τα βήματα:

➤ **Προετοιμαστείτε σωστά για τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης**

- Βρείτε ένα ήσυχο σημείο, που να νιώθετε άνετα και χαλαρά. Μην καπνίσετε και μην πιείτε καφέ 30 λεπτά πριν τη μέτρηση. Ο καφές και το τσιγάρο αυξάνουν για λίγο την πίεση.



- Καλό θα ήταν, επίσης, να ουρήσετε πριν τη μέτρηση, γιατί αν είναι πλήρης η ουροδόχος κύστη σας μπορεί να επηρεαστούν τα αποτελέσματα της μέτρησης σας.
- Απαλλαχτείτε από τα περιττά ρούχα που καλύπτουν την περιοχή που θα γίνει η μέτρηση, δηλαδή το αριστερό μπράτσο. Καλό θα ήταν να μην σηκώσετε το μανίκι και πιέζει το μπράτσο σας, αλλά να απαλλαγείτε τελείως από το ρούχο.

➤ **Βρείτε την κατάλληλη θέση για τη μέτρηση**

- Καθίστε σε άνετη θέση και χαλαρώστε για πέντε περίπου λεπτά.
- Η πλάτη σας να είναι ίσια.
- Τεντώστε το αριστερό σας χέρι. Η παλάμη του χεριού σας να είναι προς τα πάνω, περίπου στο ύψος της καρδιάς σε επίπεδη επιφάνεια (π.χ. τραπέζι).
- Τα πόδια σας να είναι το ένα δίπλα στο άλλο (όχι σταυροπόδι).

➤ **Τοποθετείστε την περιχειρίδα**

- Τοποθετείστε την περιχειρίδα σφιχτά 2-3 εκατοστά πάνω από τον αριστερό αγκώνα και σφίξτε την εφαρμόζοντας την ενσωματωμένη ταινία (Velcro) (**βλ. Εικόνα 1**).



Εικόνα 1

- Η περιχειρίδα να είναι σφιχτή, αλλά όχι υπερβολικά.
- Τοποθετείστε την άκρη του στηθοσκοπίου (κάψα), που είναι ενσωματωμένο στην περιχειρίδα πάνω στην αρτηρία

➤ **Εφαρμόστε τα ακουστικά**

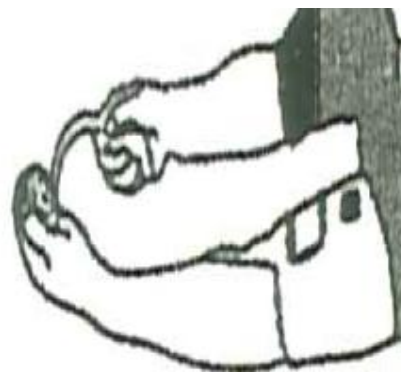
- Τοποθετείστε τα ακουστικά στα αυτιά.

➤ **Φουσκώστε την περιχειρίδα**

- Κλείστε τη βαλβίδα του πουάρ, γυρίζοντάς τη δεξιόστροφα.
- Το μανόμετρο μπορείτε είτε να το κρατάτε στο αριστερό σας χέρι, είτε να το τοποθετήσετε με το πιαστράκι που έχει στην πίσω μεριά, σε κάποιο σημείο που να σας βολεύει. Το δεύτερο ενδείκνυται, όταν υπάρχει και βοηθός, ο οποίος μπορεί π.χ. να σταθεροποιήσει το μανόμετρο στην μπλούζα του εξεταζόμενου (**βλ. Εικόνα 3**).
- Τοποθετείστε το πουάρ στη χούφτα του δεξιού σας χεριού. Σφίξτε τη βαλβίδα, στριφογυρίζοντας δεξιόστροφα (προς τη μεριά του συμβόλου "+"). Ανοιγοκλείστε τη χούφτα σας και φουσκώστε μέχρι ο δείκτης του μανόμετρου να φτάσει περίπου 3 (30mmHg) μονάδες πάνω από το φυσιολογικό επίπεδο της συστολικής σας πίεσης. Αν δεν γνωρίζετε αυτό το σημείο, φουσκώστε μέχρι ο δείκτης του μανόμετρου να δείξει 20 (**βλ. Εικόνα 2**).



Εικόνα 3



Εικόνα 2

➤ **Εντοπίστε την τιμή της συστολικής (μεγάλης) σας πίεσης**

- Ξεφουσκώστε την περιχειρίδα σιγά-σιγά, γυρνώντας τη βαλβίδα ελέγχου του πουάρ προς τα αριστερά (προς τη μεριά του "-"). Ο ρυθμός ξεφουσκώματος πρέπει να είναι 2-3mmHg ανά δευτερόλεπτο.
- Καθώς η περιχειρίδα ξεφουσκώνει, τη στιγμή που θα ακούσετε από τα ακουστικά τον πρώτο χτύπο, καταγράψτε την ένδειξη από το μανόμετρο. Αυτή η μέτρηση είναι η συστολική (μεγάλη) πίεση σας. Εκτός από τον ήχο, θα παρατηρήσετε και τη βελόνα του μανόμετρου να πάλλεται τη στιγμή που θα δείξει την τιμή της συστολικής πίεσης (βλ. **εικόνα 4**).



Εικόνα 4

➤ **Εντοπίστε την τιμή της διαστολικής (μικρής) σας πίεσης**

- Συνεχίστε να ξεφουσκώνεται την περιχειρίδα, ακούγοντας τον παλμό.
- Τη στιγμή που ο παλμός δεν ακούγεται πλέον, καταγράψτε την ένδειξη από το μανόμετρο. Αυτή η μέτρηση είναι η διαστολική (μικρή) σας πίεση. Τη στιγμή αυτή θα πάψει να πάλλεται και η βελόνα του μανόμετρου (βλ. **εικόνα 4**).

➤ **Καταγραφή των μετρήσεων σας**

- Καταγράψτε τις μετρήσεις σας στο χαρτί που περιλαμβάνεται στην συσκευασία, για να έχετε καλύτερη εποπτεία των μετρήσεών σας εσείς και ο γιατρός που σας παρακολουθεί.

➤ **Αποθηκεύστε το πιεσόμετρο**

- Αποθηκεύστε το πιεσόμετρο μετά τη μέτρηση στην ειδική του θήκη.

Επιπλέον βασικοί κανόνες:

- Μπορείτε να επαναλάβετε τη μέτρηση σας μετά από 2 λεπτά.
- Προστατέψτε το μανόμετρο σας από πτώσεις ή χτυπήματα.
- Μην εκθέτετε τα ελαστικά μέρη του πιεσόμετρου στον ήλιο ή σε υψηλές θερμοκρασίες.
- Αποφύγετε την επαφή του με αιχμηρά αντικείμενα.
- Ξεφουσκώνετε πάντα την περιχειρίδα μετά τη χρήση.
- Καθαρίστε το μανόμετρο και τα ελαστικά τμήματα του πιεσόμετρου με ένα βρεγμένο πανί.
- Η περιχειρίδα αφαιρείται εύκολα και πλένεται ξεχωριστά με ένα μαλακό σαπούνι.
- Να φυλάσσεται σε μέρος με θερμοκρασία 15-35°C επίπεδο υγρασίας κάτω από 85%.
- Ελέγχετε το πιεσόμετρο σας κάθε 2 έτη.
- Ποτέ μην κινείστε ή μιλάτε κατά την διάρκεια μέτρησης της πίεσης

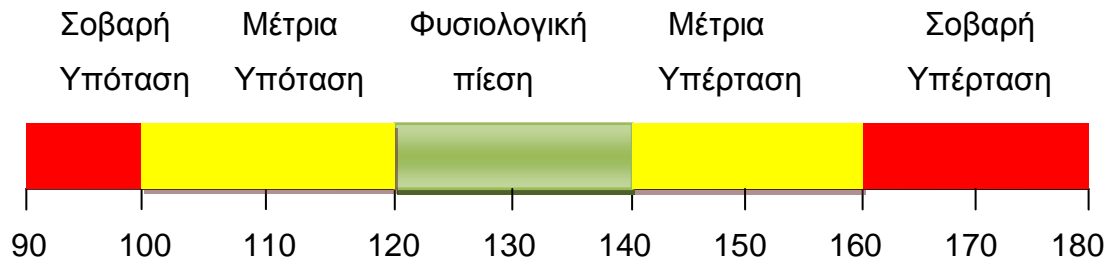
Για μια πρώτη εκτίμηση της μέτρησης (για το αν οι τιμές κινούνται στα φυσιολογικά όρια ή όχι) παρατίθεται το παρακάτω, το οποίο προτείνεται να επισυνάπτεται με τα υπόλοιπα φύλλα. Στη συνέχεια παρουσιάζεται και το ημερολόγιο (ενδεικτικά για το μήνα Ιούλιο) για την καταγραφή των τιμών της συστολικής και διαστολικής πίεσης.

Αν η τιμή που προκύπτει από τη μέτρηση ανήκει στην περιοχή με το πράσινο χρώμα, τότε κινείστε στα φυσιολογικά όρια. Αν η τιμή συμπίπτει με το πορτοκαλί χρώμα, είστε σε περιοχή μέτριου κινδύνου, ενώ στο κόκκινο χρώμα υπάρχει σοβαρό πρόβλημα υπέρτασης/υπότασης. Αν η τιμή της μέτρησης είναι ακόμα μεγαλύτερη/μικρότερη από αυτές που συμπεριλαμβάνονται στα διαγράμματα, τότε προφανώς υπάρχει πολύ σοβαρό πρόβλημα υπότασης/ υπέρτασης.

Καταγράφεται, λοιπόν, η πίεση στο επόμενο φυλλάδιο/ημερολόγιο και στη συνέχεια ελέγχεται από τα παρακάτω διαγράμματα. Αν μέσα στη ημέρα

γίνουν π.χ. δύο μετρήσεις, μία πρωινή και μία απογευματινή, καταγράφονται οι τιμές στο ημερολόγιο, γράφοντας πρώτα την πρωινή και στη συνέχεια την απογευματινή, χωρισμένες με κόμμα.

Συστολική (μεγάλη) πίεση



Διαστολική (μικρή) πίεση



Ιούλιος

| Δευτέρα | Τρίτη | Τετάρτη | Πέμπτη | Παρασκευή | Σάββατο | Κυριακή |
|--|--|--|--|--|--|--|
| 1. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 2. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 3. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 4. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 5. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 6. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 7. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... |
| 8. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 9. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 10. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 11. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 12. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 13. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 14. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... |
| 15. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 16. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 17. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 18. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 19. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 20. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 21. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... |
| 23. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 24. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 24. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 25. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 26. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 27. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... | 28. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση: ... |
| 29. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση:... | 30. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση:... | 31. Μεγάλη Πίεση: ... Μικρή πίεση:... | | | | |

VIII.1.2. Προτάσεις ανασχεδιασμού αναλογικού πιεσόμετρου

Με βάση την έρευνα που έγινε και περιγράφηκε αναλυτικά στο 6^ο κεφάλαιο, καταλήξαμε σε κάποιες αλλαγές που θα ήταν καλό να γίνουν στα αναλογικά πιεσόμετρα έτσι ώστε να γίνουν πιο εύχρηστα για τα άτομα 3^{ης} ηλικίας ειδικά, αλλά μπορούν να βοηθήσουν και όλους τους χρήστες γενικά. Παρακάτω αναλύονται οι προτάσεις:

- Το στηθοσκόπιο αποτέλεσε ένα από τα σημαντικά προβλήματα κατά τη χρήση του πιεσόμετρου. Το πρόβλημα έγκειται στην ένταση του ήχου που φτάνει στα αυτιά, αφού όλοι οι χρήστες παραπονέθηκαν ότι δεν άκουγαν καθαρά.
Αυτό που προτείνουμε είναι η χρήση διπλής μεμβράνης στην κάψα του ακουστικού, η οποία θα το καταστήσει πιο «ευαίσθητο» στην αντίληψη του ήχου, επομένως και θα ενισχύσει το ήχο που φτάνει στα αυτιά του χρήστη.
- Στην κάψα του στηθοσκοπίου θα τοποθετηθεί μια προστατευτική στεφάνη (από καουτσούκ), έτσι ώστε να αποφευχθούν τα παράπονα για τη χαμηλή θερμοκρασία της. Επιπλέον, η κάψα επιλέγεται να είναι ενσωματωμένη στην περιχειρίδα και όχι ξεχωριστή, αφού παρατηρήσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο ότι αν είναι ενσωματωμένη η κάψα, ο χρήστης την τοποθετεί πιο εύκολα στο επιθυμητό σημείο (**βλ. Σχήμα 8-1 και 8-2**).
- Το μήκος σωλήνα του στηθοσκοπίου είναι αυτό που αποτέλεσε πρόβλημα, επίσης, αφού οι βοηθοί κατά τη μέτρηση παραπονέθηκαν για πόνους στη μέση, λόγω της σκυφτής τους στάσης, γιατί το μήκος του σωλήνα δεν επαρκούσε για να μπορούν να σταθούν όρθιοι. Δοκιμάζοντας σε έξι διαφορετικούς ανθρώπους τρία διαφορετικά μήκη καλωδίων (χρησιμοποιήθηκε ένα απλό σχοινί για να προσομοιώσει το καλώδιο) , των 50, 60 και των 70cm (το υπάρχον έχει μήκος 40cm), καταλήξαμε ότι αυτό των 70 cm ήταν κατάλληλο και για τους έξι. Το μήκος των 70cm, επέτρεπε στο βοηθό να είναι σε θέση να κάνει τη

μέτρηση σε άνετη όρθια στάση, χωρίς να χρειαστεί να σκύψει (**βλ. Σχήμα 8-3**).

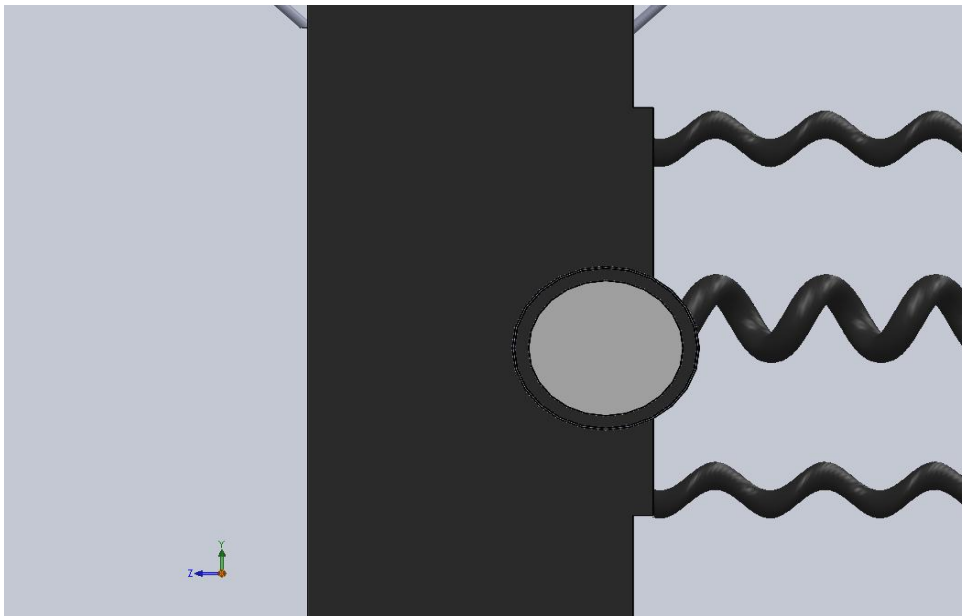
- Επιλέγοντας ως μήκος του σωλήνα του στηθοσκοπίου τα 70cm, προκύπτει ένα νέο πρόβλημα: λόγω του μεγάλου μήκους του σωλήνα υπάρχει πιθανότητα οι σωλήνες να μπλέκονται. Για αυτό το λόγο προτείνεται η χρήση ελικοειδών σωλήνων, που βοηθάνε στη μείωση αυτών των μπερδεμάτων. Εφόσον θα χρησιμοποιηθεί τέτοιου τύπου σωλήνες για το στηθοσκόπιο, αν οι υπόλοιποι σωλήνες (του μανόμετρου και του πουάρ) παραμείνουν ως έχουν, το πρόβλημα μπορεί να γίνει μεγαλύτερο. Επομένως, καταλήγουμε στο να γίνουν και οι τρεις σωλήνες τέτοιου τύπου (**βλ. Σχήμα 8-3**). Σημειώνεται ότι αν γίνει αυτή η αλλαγή και στους τρεις σωλήνες, δεν θα υπάρξει πρόβλημα όσον αφορά στη λειτουργία τους, γιατί με βάση την αρχή λειτουργίας τους δεν υπάρχει πρόβλημα αν ο άξονας του εκάστοτε σωλήνα καμπυλώνεται. Επειδή στους σωλήνες, λόγω του ελικοειδούς σχήματος και των τεντωμάτων θα ασκείται μεγαλύτερη δύναμη και υπάρχει πιθανότητα να κοπεί, προτείνεται η χρήση μικρών βιδών για τη σταθεροποίησή τους.
- Το μέγεθος των γραμμάτων του μανόμετρου επιλέχτηκε να είναι μεγαλύτερο, αφού η οξύτητα της όρασης όσο μεγαλώνει ο άνθρωπος μειώνεται και για αυτό είχαμε και πολλά παράπονα πάνω σε αυτό. Μαζί με το μέγεθος των γραμμάτων, θα μεγαλώσει η βελόνα, αλλά και η διάμετρος του μανόμετρου. Οι αλλαγές συγκεκριμένα θα είναι: τα γράμματα από 3mm σε ύψος, θα είναι 5mm, η βελόνα από 18mm θα είναι 25mm και η διάμετρος του μανόμετρου από 53mm θα είναι 65mm. Τα γράμματα θα είναι μαύρου χρώματος και στο μανόμετρο θα διατηρηθεί το πιαστράκι στην πίσω μεριά του (**βλ. Σχήμα 8-4**).
- Πάνω στη βαλβίδα του πουάρ θα τοποθετηθούν τα σημάκια «+ -», που θα δηλώνουν τη φορά κατά την οποία σφίγγει και ξεσφίγγει αντίστοιχα, γιατί ήταν ένα κομμάτι που ταλαιπωρούσε του χρήστες(**βλ. Σχήμα 8-5 και 8-6**).
- Το μέγεθος της θήκης αποθήκευσης θα αλλάξει και θα μεγαλώσει, γιατί το μικρό της μέγεθος και η δυσκολία τοποθέτησης του

πιεσόμετρου μέσα σε αυτήν ήταν συνεχές παράπλοιο των χρηστών. Η αλλαγή έγκειται στο 1cm συν στο πλάτος και στο ύψος και συν 2cm στο μήκος, δηλαδή από 200mm, θα είναι 220mm. Αυτά τα δύο πρόσθετα εκατοστά στο μήκος θα καταστήσουν την αποθήκευση πιο εύκολη, αφού πχ το μεγαλύτερο σε μήκος μέρος του πιεσόμετρου, τα ακουστικά (τα καλώδια διπλώνουν), που έχουν μήκος 195mm, θα χωράνε πλέον άνετα στη θήκη. Αναλογικά και στο πλάτος, όπου ολόκληρη η συσκευή μαζί (μαζεμένη) έχει πλάτος 65mm, αυξάνοντας την κατά 2cm (75cm), από διευκολύνεται η αποθήκευση. Για το ύψος έχουμε τελική διάσταση τα 110mm.

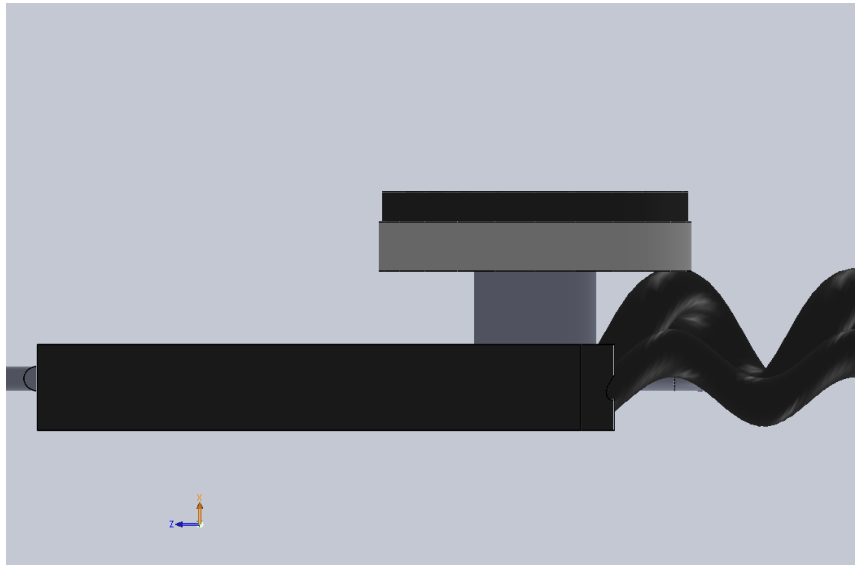
- Τα υπόλοιπα να διατηρηθούν ως έχουν.

Επισημαίνεται ότι τα σχέδια που παρατίθενται παρακάτω αποτελούν κατευθύνσεις ανασχεδιασμού, αφού για μια ολοκληρωμένη πρόταση είναι αναγκαία η συνεργασία με ειδικούς σχεδιαστές. Είναι, αναγκαίο, επίσης, κάθε πρόταση να δοκιμάζεται στην πράξη και να αξιολογείται.

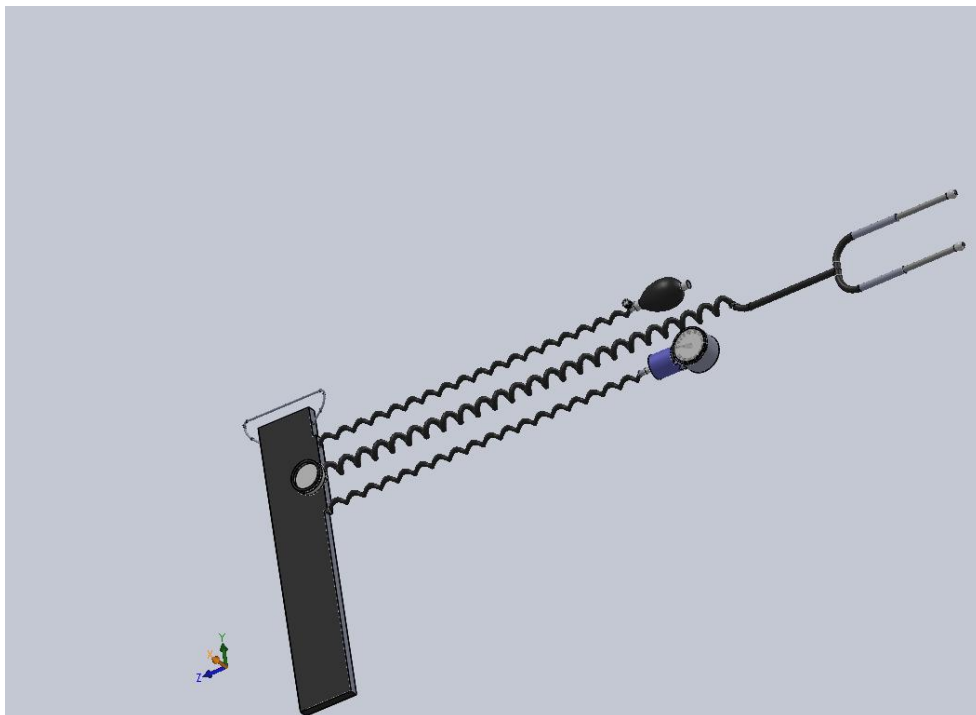
Τα σχέδια που παρουσιάζονται παρακάτω έγιναν στο σχεδιαστικό πρόγραμμα Solid Works.



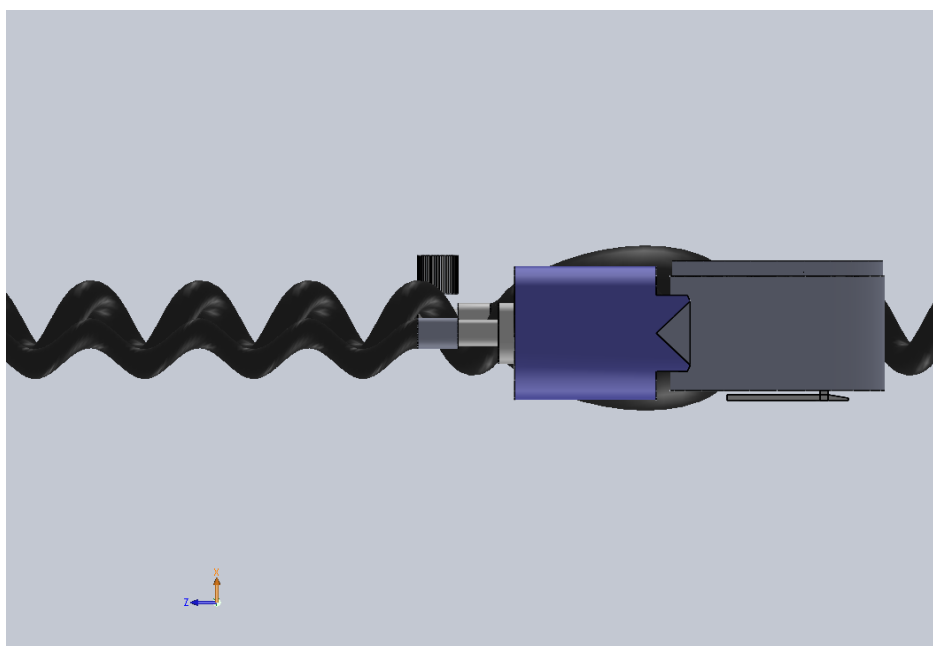
Σχήμα 8-1: Η κάψα σε κάτοψη



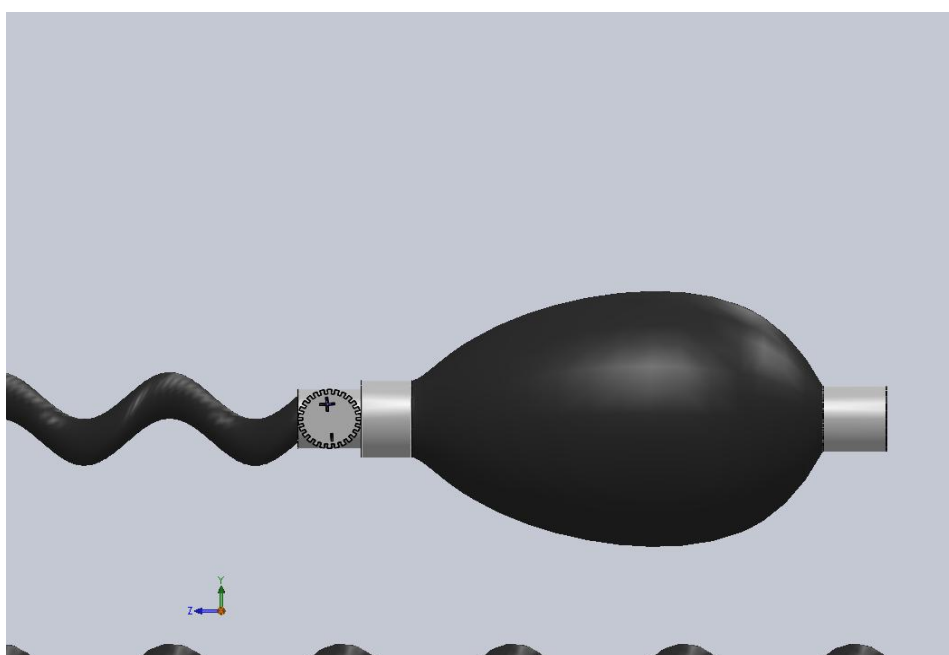
Σχήμα 8-2: Η κάψα σε πλάγια όψη



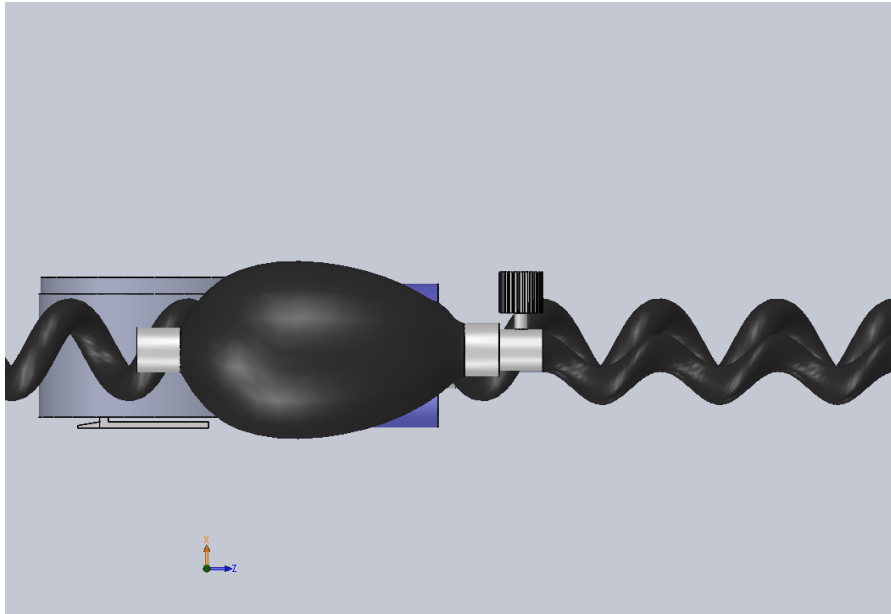
Σχήμα 8-3: Το πιεσόμετρο, όπου φαίνονται καθαρά οι τρεις ελικοειδείς σωλήνες



Σχήμα 8-4: Πλάγια όψη του μανόμετρου



Σχήμα 8-5: Κάτοψη πουάρ



Σχήμα 8-6: Πλάγια όψη πουάρ

VIII.2. Προτάσεις ανασχεδιασμού για το ηλεκτρονικό πιεσόμετρο

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω για το αναλογικό πιεσόμετρο, όσον αφορά στο μέγεθος των γραμμάτων κ.τ.λ. και με τα όσα μελετήθηκαν στο 8^ο κεφάλαιο, καταλήξαμε σε μια πρόταση για το φύλλο οδηγιών χρήσης που παρουσιάζεται παρακάτω. Το ημερολόγιο προς συμπλήρωση και το φύλλο με τα διαγράμματα προτείνονται τα ίδια με αυτά του αναλογικού πιεσόμετρου. Επιπλέον, η παρουσίαση των μερών του πιεσόμετρου κρίνεται και εδώ αναγκαία.

Το ηλεκτρονικό πιεσόμετρο που επιλέξαμε είναι με περιχειρίδα που προορίζεται για βραχίονα και όχι για καρπό, λόγω των μειονεκτημάτων του πιεσόμετρου καρπού που έχουμε αναφέρει (ελλιπούς εμπιστοσύνης, αφού με το πέρασμα του χρόνου η φυσιολογία του καρπού αλλάζει και εσωτερικά και εξωτερικά κι δυσχεραίνει τη μέτρηση).

Μια επιπλέον βασική οδηγία προς τους χρήστες για τα ηλεκτρονικά πιεσόμετρα, που δεν αναφέρθηκε στα αναλογικά, έχει να κάνει με τις μπαταρίες και θα μπορούσε να παρουσιαστεί κάπως έτσι (**βλ. εικόνα 8-3**):

- **Αλλαγή των μπαταριών**

Αφαιρέστε το κάλυμμα των μπαταριών, βρίσκεται στο πίσω μέρος της συσκευής και τοποθετήστε τις μπαταρίες στην αντίστοιχη υποδοχή. Βεβαιωθείτε πως έχετε ολοκληρώσει την τοποθέτηση των μπαταριών σύμφωνα με τα σύμβολα πολικότητας + και - που υπάρχουν στην υποδοχή.



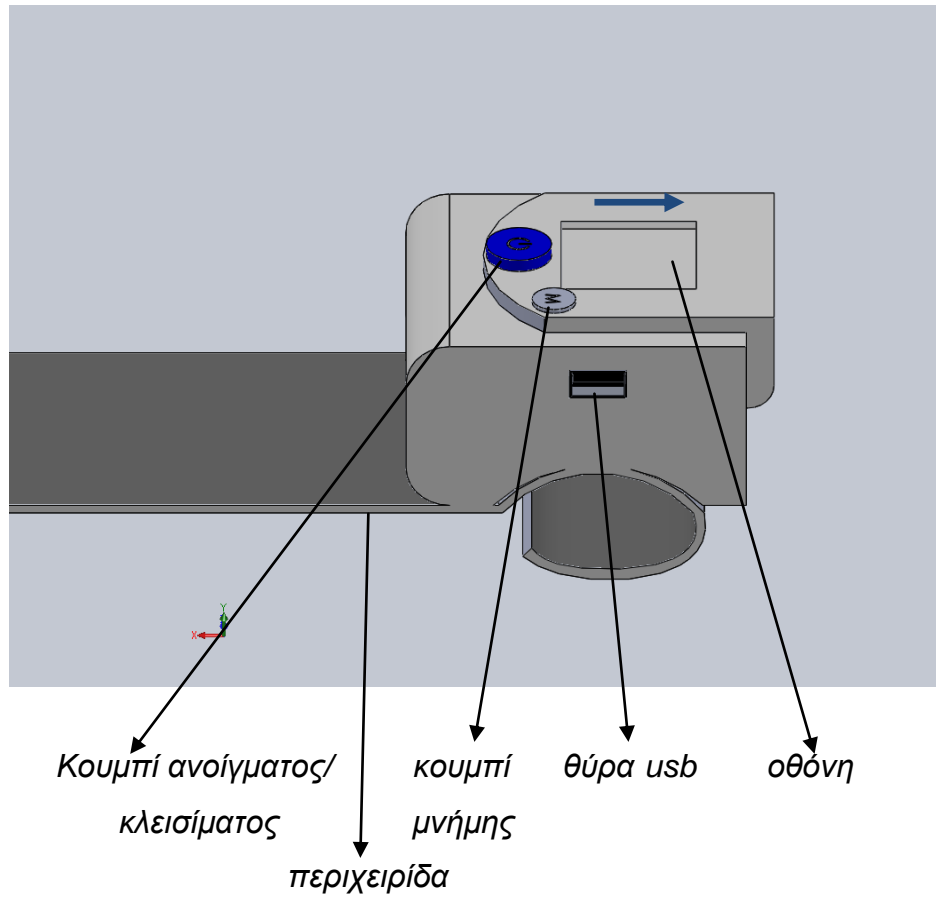
Εικόνα 8-3: Αλλαγή μπαταριών

Οι μπαταρίες αποτελούν βλαβερά απόβλητα. Μην τις πετάτε μαζί με τα οικιακά απόβλητα, υπάρχουν ειδικοί κάδοι.

Για τον ανασχεδιασμό του ηλεκτρονικού πιεσόμετρου, με βάση την έρευνα που αναλύεται στο 7^ο κεφάλαιο, ως προτάσεις δίνονται οι εξής (**βλ. σχ. 8-7**):

- Τα κουμπιά να μην είναι τύπου αφής, αλλά να εξέχουν κάποια χιλιοστά, έτσι ώστε όταν πατιούνται να είναι φανερό αμέσως και να αποφευχθεί το επανειλημμένο, άσκοπο πάτημα. Το κουμπί του ανοίγματος/κλεισίματος να τοποθετηθεί σε κεντρικό σημείο, ενώ το κουμπί της μνήμης δίπλα από αυτό.
- Η εμφάνιση της τιμής των καρδιακών παλμών να μην γίνεται ταυτοχρόνως με τις εμφανίσεις των τιμών της συστολικής και διαστολικής πίεσης, για να μην υπάρχει μπέρδεμα μεταξύ της τιμής της διαστολικής πίεσης και των καρδιακών σφυγμών. Να εμφανίζονται, δηλαδή οι δύο πρώτες τιμές (της συστολικής και διαστολικής πίεσης) για κάποια δευτερόλεπτα και στη συνέχεια να εμφανίζεται η οι καρδιακοί σφυγμοί.
- Η τοποθέτηση ενός βέλους, η φορά του οποίου θα καθορίζει και τη φορά με την οποία πρέπει να μπει το πιεσόμετρο στο βραχίονα.

- Η ύπαρξη θύρας usb για να υπάρχουν οι δυνατότητες που αναφέρθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο.



Εικόνα 8-7: Ηλεκτρονικό πιεσόμετρο

Σημειώνεται ότι οι βελτιώσεις που προτάθηκαν και για το ηλεκτρονικό πιεσόμετρο αποτελούν στην ουσία μόνο κάποιες κατευθύνσεις προς τον ανασχεδιασμό του.

IX. Επίλογος

Συγκεφαλαιωτικά, όσον αφορά στην ανάλυση ευχρηστίας και τον ανασχεδιασμό αξίζει να σημειωθούν τα παρακάτω:

Τα προβλήματα υγείας, λόγω γήρατος, των εξεταζόμενων/βοηθών που δημιούργησαν πρόβλημα κατά τη χρήση τόσο των αναλογικών, όσο και των ηλεκτρονικών πιεσόμετρων ήταν τα εξής:

- Το πάρκινσον, που προκαλούσε αστάθεια των χεριών.
- Το αλλοιωμένο δέρμα.
- Η μειωμένη ακοή.
- Η μειωμένη όραση.
- Η άγνοια ξένων λέξεων-ορολογιών.
- Η περιορισμένη κινητικότητα.
- Η κακή μνήμη.

Στα μέρη του πιεσόμετρου στα οποία εντοπίστηκαν προβλήματα βάσει των παρατηρήσεων των χρηστών και των δικών μας είναι:

- Στη βαλβίδα του πουάρ.
- Στο μήκος του σωλήνα των ακουστικών του πιεσόμετρου.
- Στο μανόμετρο/οθόνη και οι αριθμοί τους.
- Στην κάψα του στηθοσκοπίου.
- Στα κουμπιά.
- Στο εγχειρίδιο χρήσης.

Οι προτάσεις ανασχεδιασμού προέκυψαν από τις παρατηρήσεις της ανάλυσης ευχρηστίας και αφορούν τόσο την ίδια τη συσκευή (αναλογική και ηλεκτρονική), όσο και το εγχειρίδιο χρήσης της. Κρίνεται σκόπιμο να τονιστεί ότι όσα παρουσιάστηκαν στις προτεινόμενες αυτές λύσεις, αποτελούν μόνο κατευθύνσεις για τον ανασχεδιασμό, ο οποίος για να ολοκληρωθεί χρειάζεται τη συνεργασία ειδικών στο σχεδιασμό προϊόντων. Κατόπιν, οι εναλλακτικές

σχεδιαστικές λύσεις θα χρειαστούν δοκιμές και αξιολόγηση από χρήστες πριν να υλοποιηθούν.

Κλείνοντας, η συγκεκριμένη μελέτη ελπίζεται ότι θα βοηθήσει στη βελτίωση της αυτονομίας των ατόμων 3^{ης} ηλικίας και κατ'επέκταση στην καλύτερη ποιότητα ζωής τους. Η μερίδα αυτή του πληθυσμού, που συνεχώς αυξάνεται σε μέγεθος, θα πρέπει να λαμβάνει την ανάλογη προσοχή από όλους και δη από τους εκάστοτε ειδικούς, έτσι ώστε να είναι αυτάρκης και να ζει αξιοπρεπώς.

X. Βιβλιογραφία

- ALBERTO, P., BULTIN, M., WALSH, A. (2009), Arterial blood pressure measurement and pulse wave analysis-their role in enhancing cardiovascular assessment.
- ALTON, I. (2001), Master Handbook of Acoustics, 4th Edition.
- BEAUDIN, J.S. & MORRIS, M.E. (2006), To track or not to track: user reactions to concepts in longitudinal health monitoring, J. Mir.
- BEGG, A., DRUMMOND, G. & TIPLADY, B. (2003), Assessment of post surgical recovery after using a pen computer diary.
- BENETOS, A., LAURENT, S., HOEKS, A. P., BOUTOUYRIE, P. H. & SAFAR, M. E. (2009), Arterial Alterations with Aging and High Blood Pressure: A Noninvasive Study of Carotid and Femoral Arteries.
- CAIVANO, J.L. (2000), Colors and Semiotics: A two-way street Color Research & Application.
- GEDDES, L.A. (1970), The Direct and Indirect Measurement of Blood Pressure, Chicago: Your Book Medical Publishers
- GEHRHE, A. & O' SULLIVAN, J. (2004), Characterization of the Korotkoff sounds using joint time-frequency analysis.
- GRONVALL, E., VENDEZOTO, N. (2013), Understanding challenges and opportunities of preventive self-monitoring at home, European Conference on Cognitive EARGONOMICS (ECCE), Toulouse, France.
- KITNEY, R. I. & ROMPELMON, O. (1980), The study of heart-rate variability, New York.
- LANG, A., MARTIN, J.L, SHARPLESS, S. & CROWE, J. (2012), The effect of design on the usability and real world effectiveness of medical devices: A case study with adolescent users, University of Nottingham.
- MAKRIS, P., (March 2010), Accessibility of Ubiquitous Computing, Providing the Elderly.
- O' BRIEN, E. (2003), European Society of Hypertension recommendations for conventional, ambulatory and home blood pressure measurement, Journal of hypertension.

- O' BRIEN, E. & BEEVERS, G. (2001), Blood pressure measurement: Part III, Automated sphygmomanometry: ambulatory blood pressure measurement
- PALMBLAD, M. & TIPLADY, B., Electronic diaries and questionnaires: Designing user interfaces that are easy for all patients to use, Netherlands.
- PORTMAN, S. & CAWLEY, J. (2000), Handbook of Theories of Aging.
- RODNEY, M., RONALD, D., ROSSMAN, I. (1993), Fundamental of Geriatric Medicine.
- RIVVA-ROCCI, S. (1986), Un Nuovo sfigmomanometro, Gazzetta Medica di Torino
- SELVENDY, G. (2012), Hand Book of Human Factors and Ergonomics.
- ΔΕΡΒΑΒΕΣΗΣ, Θ.Ι. (1998), Ιατροκοινωνικά προβλήματα των ατόμων 3^{ης} ηλικίας.
- ΣΤΕΡΓΙΑΔΗΣ, Γ.Δ. (1992), Βιοϊατρική Τεχνολογία, Θεσσαλονίκη.
- ΣΤΕΡΓΙΟΥ, Γ. (2007), 41 Πρακτικά Ερωτήματα και Απαντήσεις για την Υπέρταση, Ελληνική Εταιρεία Μελέτης της Υπέρτασης (Ε.Ε.Μ.Υ.).
- http://www.americanheart.org/Heart_and_stroke_A_Z_Guide
- <http://www.cardioconsult.com>
- <http://eumedline.eu>