



ΔΙΑΚΡΑΤΙΚΟ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ

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



Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

"ΚΟΣΤΟΣ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ (COST-EFFECTIVENESS) ΑΓΓΕΙΑΚΟΥ ΥΠΕΡΗΧΟΥ ΩΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΠΑΘΗΣΕΩΝ"

Υπό

ΜΑΡΙΝΑΣ Β. ΓΑΤΣΙΟΥ
Ειδικευόμενης Ρευματολόγίας

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των
απαιτήσεων για την απόκτηση του
Διακρατικού Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης
*«Υπερηχογραφική Λειτουργική Απεικόνιση για την πρόληψη & διάγνωση
των αγγειακών παθήσεων»*

Λάρισα, 2016

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

1. **Δρ. Κυριάκος Δ. Κτενίδης**, Αναπληρωτής Καθηγητής Αγγειοχειρουργικής, Ιατρική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης- **(Επιβλέπων)**,
2. **Δρ. Μιλτιάδης Ι. Ματσάγκας**, Καθηγητής Αγγειοχειρουργικής, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
3. **Δρ. Νικόλαος Ι. Ρούσας**, Αγγειοχειρουργός Επιμελητής Β', Αγγειοχειρουργική Κλινική, Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Λάρισας

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Επιθυμώ να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Κυριάκο Κτενίδη για την πολύτιμη καθοδήγηση και υποστήριξη στην ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας.

Επίσης, θερμές ευχαριστίες στο φίλο και συνάδελφο Κωνσταντίνο Γκουντάνα, για την ακούραστη συμπαράσταση και βοήθεια σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας.

Μαρίνα Β. Γάτσιου

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ

ΑΕΠ: Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν
ΑΚΑ: Ανεύρυσμα Κοιλιακής Αορτής
ΕΒΦΘ: Εν τω Βάθει Φλεβοθρόμβωση
λ: οριακή πρόθεση πληρωμής
ΠΑΝ: Περιφερική Αγγειακή Νόσος
ΠΟΥ: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
ΠΦΥ: Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας
ΣΒΔ: Σφυροβραχιόνιος Δείκτης
ΧΝΑ: Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΕΣ

B: benefit
C: cost
CBA: cost benefit analysis
CS: μέσο κόστος καθιερωμένης θεραπείας
CT: μέσο κόστος νέας θεραπείας
ΔΕ: αυξητική διαφορά όφελους
DALY: disability-adjusted life year
DVT: deep vein thrombosis
ΔC: αυξητική διαφορά κόστους
E: συγκεκριμένο όφελος
ES: μέσο όφελος καθιερωμένης θεραπείας
ET: μέσο όφελος νέας θεραπείας
ICER: incremental cost-effectiveness
QALY: quality-adjusted life year
S: standard treatment
T: treatment
WTA: willingness to accept
WTP: willingness to pay

Πίνακας Περιεχομένων

Συντομογραφίες	i
Πίνακας περιεχομένων	ii
Περίληψη	iii
Abstract	iv
1 Εισαγωγή	1
2 Γενικό μέρος	3
2.1 Ιατρική τεχνολογία	3
2.2 Οικονομική αξιολόγηση	4
2.3 Ανάλυση κόστους- αποτελεσματικότητας	5
2.4 Η Πρωτοβάθμια περίθαλψη	9
2.5 Συχνές αγγειακές παθήσεις	12
2.6 Υπέρηχος: εξέλιξη και χρήσεις	15
3 Μέθοδος έρευνας	19
3.1 Σκοπός	19
3.2 Υλικά-μεθοδολογία	19
3.3 Αποτελέσματα βιβλιογραφικής αναζήτησης	20
4 Αποτελέσματα	22
5 Συζήτηση	28
6 Συμπεράσματα	31
7 Βιβλιογραφία	32

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΣΚΟΠΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: Η παρούσα μελέτη αποσκοπεί στη συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, που σχετίζεται με το κόστος και την αποτελεσματικότητα που προκύπτει από τη χρήση των υπερήχων στην πρωτοβάθμια περίθαλψη, τόσο για τη διάγνωση όσο και για την παρακολούθηση ασθενών με αγγειακές παθήσεις.

ΥΛΙΚΟ-ΜΕΘΟΔΟΙ: Από μεθοδολογικής πλευράς διενεργήθηκε εκτεταμένη αναζήτηση σε 3 ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων MEDLINE/PUBMED, SCOPUS, COCHRANE, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένους όρους (λέξεις-κλειδιά). Η αναζήτηση απέδωσε 122 μελέτες εκ των οποίων τελικά, 12 πληρούσαν όλα τα κριτήρια εισαγωγής και συμπεριελήφθησαν στην αξιολόγηση.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Τα αποτελέσματα της συστηματικής ανάλυσης έδειξαν ότι υπάρχει ιδιαίτερα σημαντικό ιατροκοινωνικό και ιατροοικονομικό όφελος από τον υπερηχογραφικό έλεγχο των αγγειακών ασθενών. Ειδικότερα, ο προληπτικός έλεγχος των ατόμων με ασυμπτωματική στένωση καρωτίδων είναι οικονομικά αποδοτικός. Μεγάλο είναι, επίσης, το ιατροοικονομικό όφελος από τη χρήση του υπερήχου για την παρακολούθηση ασθενών για ανεύρυσμα κοιλιακής αορτής σε πρωτοβάθμιο επίπεδο υγείας. Σε διάστημα 10 ετών παρατηρήθηκε μείωση των θανάτων 48% και το κόστος για κάθε επιπλέον έτος ζωής ήταν 7600 λίρες, 30% μικρότερο από τις 25000 λίρες που όριζε το σύστημα υγείας του Ηνωμένου Βασιλείου. Ο τρίτος τομέας χρήσης του υπερήχου στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας αφορά τις φλεβικές παθήσεις, που είναι πολύ διαδεδομένες σε προνοσοκομειακό επίπεδο, εστιάζοντας στη χρόνια φλεβική ανεπάρκεια, που με απλό τρόπο διαγιγνώσκεται, και στην εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση στην οξεία φάση. Η χρήση του αγγειακού υπερήχου για την ανάδειξη ΕΒΦΘ έχει έως 94% ευαισθησία και 94% ειδικότητα. Ωστόσο, λόγω έλλειψης υποδομής και εκπαίδευσης υπάρχει μεγάλο κενό εφαρμογής της μεθόδου. Τελευταία, αλλά όχι λιγότερο σημαντική, είναι η χρήση των υπερήχων από ιατρούς της πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας που αναπτύσσεται το διάστημα των τελευταίων δέκα ετών, και αποδίδει στην πρώιμη διάγνωση ασθενών με περιφερική αγγειακή νόσο, καθώς και στη σωστή παρακολούθησή τους. Διαπιστώθηκε με την πάροδο των ετών αύξηση του αριθμού χρήσης των υπερήχων, από τη συγκεκριμένη ιατρική ειδικότητα, -η οποία έφτασε το 53%-με όφελος την πρώιμη διάγνωση ΠΑΝ και σωστή παρακολούθηση μετά από χειρουργική αποκατάσταση. Η χρήση του αγγειακού υπερήχου σε όλα τα πεδία στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για διάγνωση και παρακολούθηση ασθενών.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Από τη μέχρι σήμερα περιορισμένα διαθέσιμη βιβλιογραφία διαφαίνεται ότι ο ρόλος του υπερήχου σε πρωτοβάθμιο επίπεδο είναι ιδιαίτερα σημαντικός. Η χρήση του υπερήχου και ειδικά του αγγειακού υπερήχου, του λεγόμενου Υ/Γ triplex, δύναται να συμβάλλει στην ελάττωση της οικονομικής επιβάρυνσης του συστήματος υγείας, μέσω μείωσης του κόστους μετακίνησης των ασθενών σε αστικά κέντρα. Από την άλλη πλευρά, προσφέρει σημαντική διευκόλυνση στους ασθενείς (patient comfort). Η μέχρι τώρα έρευνα επιβεβαιώνει την αναγκαιότητα ανάπτυξης κατάλληλων υποδομών και στελέχωσης με ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό, πράγμα που πρέπει να γίνει κατανοητό από τους διοικούντες στη Δημόσια Υγεία. Η παρούσα ανασκόπηση ευελπιστούμε να είναι η αρχή για διεξαγωγή περαιτέρω μελετών με ισχυρή επιστημονική τεκμηρίωση, που θα επιβεβαιώσουν τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: κόστος-αποτελεσματικότητα, πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας, αγγειακός υπέρηχος, αγγειακές παθήσεις.

ABSTRACT

SCOPE: The purpose of this study is to assess through systematic review the cost-effectiveness of the use of ultrasound in primary care health to diagnose and follow-up patients with vascular conditions .

METHODS: Methodologically, systematic search was performed in 3 electronic databases(MEDLINE/PUBMED, SCOPUS, COCHRANE), using relevant keywords. 122 studies were found from the research, but finally only 12 of them satisfied the entry criteria and were included .

RESULTS: The results of the analysis showed that there is great medical, financial and social benefit from the use of ultrasound in vascular patients. In particular, screening groups with asymptomatic carotid stenosis is cost-effective. Moreover, there is great financial and medical benefit from using ultrasound in screening for abdominal aortic aneurysm in primary care health. In ten years there has been a reduce in deaths by 48% and the cost per life year gained was 7600£, 30% less than 25000£, which was expected from the national health system in the United Kingdom. The third sector of use of ultrasound in primary care regards venous diseases, which are very common in prehospital level, and more specifically chronic venous insufficiency ,which is easy to diagnose, and acute deep venous thrombosis. The use of vascular ultrasound in diagnosing DVT has up to 94% sensitivity and specificity. However, due to lack of equipment and training there is a large gap in implementation of the method. Last but not least is the use of ultrasound from primary care physicians, which is developing the last ten years and is really efficient in diagnosing early patients with peripheral arterial disease and follow-up. During the years, there has been an increase 53% in the use of vascular ultrasound , from this medical specialty,with a benefit in early diagnosis of peripheral arterial disease and follow-up after surgery. The use of ultrasound in all the levels of primary care is a useful tool for the diagnosis and screening of people.

CONCLUSIONS: From the hitherto limited available literature it is suggested that the role of ultrasound in primary care health is particularly important. The use of ultrasound, especially vascular ultrasound, the so-called triplex, may contribute to reducing the financial burden on the health system, by reducing the cost of movement of patients in urban centers. On the other hand, it offers significant convenience to patients (patient comfort). The till now research confirms the need to develop appropriate infrastructures and staffed with specially trained personnel, which must be understood by the managers in Public Health. This review will hopefully be the beginning of further studies with strong scientific documentation, which will confirm the results of this study.

KEYWORDS: cost-effectiveness, primary care health, vascular ultrasound, vascular disease.

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σήμερα, όσο ποτέ άλλοτε, η οικονομία της υγείας βρίσκεται στο προσκήνιο της πολιτικής και κοινωνικής επικαιρότητας. Στους κόλπους της αναπτύσσονται ιδέες πάνω στις οποίες βασίζονται νέες μορφές δημόσιας δράσης στον τομέα της υγείας, αλλά και αντιπαραθέσεις και συγκρούσεις που της προσδίδουν δυναμικότητα και εξελικτική πορεία.

Στη σημερινή παγκόσμια οικονομική κατάσταση (οικονομική ύφεση) με διαρθρωτικά και δομικά προβλήματα, ο τομέας της υγείας απορροφά ένα πολύ μεγάλο κομμάτι του παραγόμενου πλούτου (Α.Ε.Π.). Η κατάσταση είναι πιο ευάλωτη και επηρεάζεται πιο εύκολα σε χώρες με ρηχή οικονομία, όπως η δική μας. Μέσα σε αυτήν την οικονομική συγκυρία και στην προσπάθεια μείωσης των δημόσιων δαπανών οι δαπάνες στο χώρο της υγείας επανεξετάζονται.

Η συχνότητα εμφάνισης αγγειακών παθήσεων έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία έτη λόγω της γενικευμένης γήρανσης του πληθυσμού, και ως εκ τούτου η διάγνωση, αντιμετώπισή τους και η θεραπεία τους απαιτεί ένα μεγάλο ποσοστό από τη συνολική φαρμακευτική δαπάνη τόσο σε διεθνές επίπεδο, όσο και στη χώρα μας. Πρόθεση μας στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση είναι να παρουσιάσουμε τα δεδομένα που υπάρχουν στη βιβλιογραφία σχετικά με το κόστος καθώς και τα οφέλη, από την έγκαιρη διάγνωση των παραπάνω παθήσεων στην πρωτοβάθμια περίθαλψη, με τη χρήση του αγγειακού υπερήχου.

Η ιατρική τεχνολογία είναι απαραίτητο τμήμα για κάθε υγειονομικό σύστημα. Τις τελευταίες δεκαετίες σε πολλές χώρες αυξήθηκε η τεχνολογική βάση σε γνώση, σε επενδύσεις σε εξοπλισμό, σε συσκευές και σε φάρμακα. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα αξιοσημείωτη βελτίωση αφού πολλές καινοτομίες είχαν σαν αποτέλεσμα επιμήκυνση ζωής. Η ανθρώπινη υγεία έχει βελτιωθεί σημαντικά κατά τα τελευταία 50 χρόνια. Το 1950, το προσδόκιμο ζωής σε παγκόσμιο επίπεδο ήταν 46 έτη (United Nations Population Division 1996). Το προσδόκιμο ζωής αυξήθηκε στα 61 έτη το 1980 και στα 67 έτη το 1998 (World Bank 2001).¹⁰ Μεγάλο μέρος της αύξησης του προσδόκιμου επιβίωσης σημειώθηκε σε χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος χώρες, και οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στη βελτίωση της διατροφής των υγειονομικών

διευκολύνσεων, τις ιατρικές καινοτομίες και την καλύτερη ποιότητα ζωής, μείωση παρενεργειών, βελτίωσης της αποτελεσματικότητας, της ασφάλειας αλλά και της ποιότητας της θεραπείας. Όλα τα παραπάνω, ενώ παρέχουν πολλά οφέλη στους ασθενείς και στο υγειονομικό σύστημα, σε εθνικό επίπεδο η χρησιμοποίησή τους μπορεί να αποδειχτεί προβληματική λόγω των περιορισμένων πόρων.

Από τις δεδομένες μεθόδους οικονομικής αξιολόγησης των εκάστοτε προγραμμάτων υγείας, ιδιαίτερα χρηστική είναι η ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας. Τόσο γιατί μας δίνει απτά και συγκρίσιμα αποτελέσματα, συσχετίζοντας το κόστος της παρέμβασης με την αποτελεσματικότητά της, όσο και γιατί αποτελεί αξιόπιστο εργαλείο επιλογής ενός προγράμματος υγείας από τους διαχειριστές του συστήματος. Κατ' αυτόν τον τρόπο, εξασφαλίζεται η εφαρμογή ενός κλινικά θεραπευτικού μέσου και συνάμα διασφαλίζεται η ορθή αξιοποίηση των περιορισμένων πόρων της υγείας.

2 ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

2.1 Ιατρική τεχνολογία

Η ιατρική τεχνολογία είναι απαραίτητο τμήμα για κάθε υγειονομικό σύστημα. Τις τελευταίες δεκαετίες σε πολλές χώρες αυξήθηκε η τεχνολογική βάση σε γνώση, σε επενδύσεις σε εξοπλισμό, σε συσκευές και σε φάρμακα. Αυτό οδήγησε σε αξιοσημείωτη βελτίωση αφού πολλές καινοτομίες είχαν σαν αποτέλεσμα επιμήκυνση ζωής, καλύτερη ποιότητα ζωής, μείωση παρενεργειών, βελτίωσης της αποτελεσματικότητας, της ασφάλειας αλλά και της ποιότητας της θεραπείας. Όλα τα παραπάνω ενώ παρέχουν πολλά οφέλη στους ασθενείς και στο υγειονομικό σύστημα, σε εθνικό επίπεδο η χρησιμοποίησή τους μπορεί να αποδειχτεί προβληματική λόγω των περιορισμένων πόρων .

Αποτίμηση Ιατρικής Τεχνολογίας

Η σημερινή εποχή μπορεί να χαρακτηριστεί ως εποχή της τεχνολογίας και κατά προέκταση της ιατρικής τεχνολογίας. Κατά προέκταση γίνεται μια προσπάθεια αποτίμησης της. Σύμφωνα με το Canadian Coordinating Office for Health Technology Assessment η αποτίμηση ιατρικής τεχνολογίας περιγράφει την τεχνολογία και την χρήση της, ποια τεχνολογία είναι κλινικά αποτελεσματική και για ποιον, πώς συγκρίνεται με υπάρχουσες τεχνολογίες και ποιο είναι το κόστος της.¹⁰ Οι Fattore, Maniadakis, et al. περιγράφουν τα απαραίτητα στοιχεία της αποτίμησης ιατρικής τεχνολογίας προκειμένου να κατανοήσουμε την φύση της.¹⁴ Η αποτίμηση της ιατρικής τεχνολογίας σύμφωνα με τους παραπάνω εδράζεται σε τρεις πυλώνες. Οι πυλώνες αυτοί είναι:

- η αποτελεσματικότητα (effectiveness),
- η οικονομική αξιολόγηση και
- η εξερεύνηση της οργανωτικής κατάστασης που απαιτείται για να χρησιμοποιούνται οι τεχνολογίες αποτελεσματικά και αποδοτικά (efficiently)¹⁰

2.2 Οικονομική αξιολόγηση

Όσον αφορά τον δεύτερο πυλώνα της αποτίμησης της ιατρικής τεχνολογίας έχει ως στόχο να αναλύσει κατά πόσο οι πόροι θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την πιο ωφέλιμη παρέμβαση, λαμβάνοντας υπ' όψιν το συνολικό κόστος, που περιλαμβάνει τα κόστη και την εξοικονόμηση που αποδίδεται στο αποτέλεσμα της παρέμβασης.

Τρεις είναι οι κύριες τεχνικές που είναι σύμφωνες με αυτή την προσέγγιση και έχουν προταθεί και ηγούνται τα τελευταία 30 χρόνια:

- η ανάλυση κόστους αποτελεσματικότητας,
- η ανάλυση κόστους χρησιμότητας και
- η ανάλυση κόστους οφέλους.

Και οι τρεις αυτές τεχνικές αποτιμούν τον αντίκτυπο της παρέμβασης στην χρήση των πόρων με όμοιο τρόπο. Τυπικά, η ανάλυση του κόστους εμπλέκει όλους τους πόρους που χρησιμοποιήθηκαν και που επηρεάστηκαν από την τεχνολογία.

Ανάλυση κόστους οφέλους

Η ανάλυση κόστους οφέλους (cost benefit analysis, CBA) είναι μια μέθοδος πλήρους οικονομικής αξιολόγησης (full economic evaluation) γιατί τόσο τα κόστη όσο και οι συνέπειες ενός προγράμματος υγείας ή μιας παρέμβασης εξετάζονται.¹³

Η CBA, επιχειρεί να παρουσιάσει όλα τα κόστη και τις επιπτώσεις που συνδέονται με την παρέμβαση σε νομισματικούς όρους.¹⁰ Αν και ο όρος όφελος σημαίνει κάτι καλό, στην CBA σημαίνει τις χρηματικές μονάδες του αποτελέσματος που επιτυγχάνεται με την μεσολάβηση την οποία εξετάζουμε.²⁷ Η ανάλυση αυτή απαιτεί το αποτέλεσμα του προγράμματος να είναι αποτιμημένο σε χρηματικές μονάδες, αυτό εξουσιοδοτεί τους αναλυτές να κάνουν άμεση σύγκριση του αυξανόμενου κόστους του προγράμματος με το αυξανόμενο αποτέλεσμα του προγράμματος, έχοντας κοινό μέτρο σύγκρισης χρηματικές μονάδες δολάριο, λίρα ή

γιεν.¹³ Ως γενικό πλαίσιο ο στόχος της CBA είναι να μεγιστοποιηθεί η διαφορά ανάμεσα στα οφέλη (Benefits, B) και τα κόστη (Costs, C): **B-C**. Η διαφορά αυτή είναι το αποτέλεσμα της αποδοτικότητας του σχεδίου. Όσο μεγαλύτερη η διαφορά τόσο μεγαλύτερη είναι η συμβολή του έργου.¹⁰

Ανάλυση κόστους-χρησιμότητας

Η ανάλυση κόστους-χρησιμότητας (cost utility analysis) είναι μια μέθοδος πλήρους οικονομικής αξιολόγησης (full economic evaluation) γιατί εξετάζονται τόσο τα κόστη όσο και οι συνέπειες (consequences) ενός προγράμματος υγείας ή μιας παρέμβασης, επιπλέον εστιάζει με μεγάλη προσοχή στην ποιότητα της υγείας που επιφέρει ή διαφεύγει από το πρόγραμμα ή την παρέμβαση.¹³

2.3 Ανάλυση κόστους- αποτελεσματικότητας

Η ανάλυση κόστους - αποτελεσματικότητας υπολογίζει τα οφέλη των υπό σύγκριση υγειονομικών παρεμβάσεων σε όρους κλινικών αποτελεσμάτων(π.χ επιμήκυνση χρόνου επιβίωσης, ποσοστό μετεγχειρητικών επιπλοκών, βαθμός υποχώρησης συμπτωμάτων, κτλ). Μέσω των αναλύσεων κόστους - αποτελεσματικότητας συγκρίνεται το κόστος και η αποτελεσματικότητα διαφόρων παρεμβάσεων υγείας, ούτως ώστε να επιλεγεί εκείνη που βελτιστοποιεί την υγεία, για ένα δεδομένο ύψος πόρων.³ Το κόστος-αποτελεσματικότητα μιας παρέμβασης συγκρίνεται είτε με εκείνη μιας προϋπάρχουσας παρέμβασης, είτε με την κοινωνική θέληση για πληρωμή της νέας παρέμβασης ώστε να υπάρξει βελτίωση κατά μια μονάδα υγείας. Ο κύριος υπολογισμός στις αναλύσεις αυτές, είναι η διαίρεση του κόστους μια παρέμβασης σε χρηματικές μονάδες, με το αναμενόμενο κέρδος υγείας, το οποίο υπολογίζεται σε φυσικές μονάδες, όπως ο αριθμός των ζώων που σώθηκαν από την παρέμβαση. Σε άλλες μελέτες, ως φυσικές μονάδες χρησιμοποιούνται οι απώλειες σε έτη ζωής. Επειδή όμως, το μέλλον είναι αβέβαιο, αυτό που πρακτικά χρησιμοποιείται είναι η έκπτωση, τόσο στο όφελος υγείας όσο και στο κόστος για τον αιώτερο χρόνο. Επειδή όμως, η παράταση της ζωής δεν είναι το μόνο κέρδος από μια παρέμβαση, έχει εισαχθεί και ένα άλλο μέτρο που είναι η διάκριση ανάμεσα σε ένα έτος με τέλεια κατάσταση υγείας και εκείνου με κάποια ανικανότητα. Από τα πιο συνηθισμένα μέτρα, είναι τα σταθμισμένα έτη ζωής χωρίς αναπηρία (DALY) και τα

ποιοτικά σταθμισμένα έτη ζωής (QALY). Προσμετράται έτσι, όχι μόνον ο επιπλέον χρόνος που κερδίζεται από μια παρέμβαση, αλλά και η βελτίωση, από την παρέμβαση, στην υγεία ή στην ποιότητα της ζωής των ατόμων αντίστοιχα. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των αναλύσεων κόστους-αποτελεσματικότητας αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο στην λήψη αποφάσεων για την επιλογή μιας παρέμβασης.

Κάθε ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας, προσθέτει και από κάτι στη συλλογική γνώση σχετικά με το κόστος και την αποτελεσματικότητα των διαφόρων παρεμβάσεων για την υγεία. Δίνεται, έτσι, η δυνατότητα να αξιολογηθούν και να επιλεγούν οι καταλληλότερες παρεμβάσεις για την υγεία, αλλά και να γίνει η αναγκαία μετακίνηση πόρων από το σύστημα ώστε να εφαρμοστούν. Βέβαια, πρέπει να σημειωθεί ότι πολλές φορές ακόμα και αν έχει γίνει η όλη παραπάνω διαδικασία, δεν έχουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα, όπως συμβαίνει σε συστήματα υγείας μη λειτουργικά.

Ας θεωρήσουμε, τώρα, δύο διαφορετικές θεραπείες T (new Treatment) και S (Standard treatment) που συνδέονται με συγκεκριμένο όφελος (E) και κόστος (C) για την αντιμετώπιση μιας ογκολογικής νόσου. Τα ET, ES, CT, CS συμβολίζουν το μέσο όφελος της νέας θεραπείας, το μέσο όφελος της καθιερωμένης θεραπείας, το μέσο κόστος της νέας θεραπείας και το μέσο κόστος της καθιερωμένης θεραπείας, ενώ τα $\Delta E = ET - ES$ και $\Delta C = CT - CS$, ορίζουν τις αυξητικές διαφορές του οφέλους και του κόστους, αντίστοιχα.

Κατά Drummond & Torrance(2005) τέσσερα είναι τα δυνατά σενάρια που μπορούν να προκύψουν κατά την συγκριτική αξιολόγηση:

$$A) \Delta E = ET - ES > 0 \text{ και } \Delta C = CT - CS > 0$$

Το σενάριο αυτό αποτελεί και την πλέον συνήθη περίπτωση. Συνήθως παρατηρείται μια αύξηση της μέσης επιβίωσης από την καινοτόμο θεραπεία και μια αντίστοιχη αύξηση του συνολικού κόστους που συνοδεύει την χορήγησή της. Τα τελευταία χρόνια πραγματοποιούνται συνεχώς ανακαλύψεις που αφορούν νέα φάρμακα, νέες βιολογικές και γονιδιακές θεραπείες, νέες διαγνωστικές μεθόδους, στοχευμένες θεραπείες ή νέες επεμβατικές μεθόδους. Η τεχνολογία στις περισσότερες περιπτώσεις

αυξάνει σημαντικά το κόστος των υπηρεσιών, διότι είναι μεγάλες οι δαπάνες ανάπτυξης, κτήσης και λειτουργίας οπότε η τιμή της τεχνολογίας, που αποτελεί ένα ποσοστό του συνολικού κόστους της παρέμβασης, τείνει να ενσωματώνει αυτές τις κοστοβόρες διαδικασίες. Σε τέτοιες περιπτώσεις πρέπει να υπάρξει ένα κριτήριο με βάση το οποίο θα εκτιμηθεί εάν το παραπάνω κόστος δικαιολογείται από το επιπρόσθετο όφελος.

$$B) \Delta E = ET - ES > 0 \text{ και } \Delta C = CT - CS < 0$$

Σε αυτό το σενάριο η νέα θεραπεία κυριαρχεί (dominance) γιατί επιφέρει μεγαλύτερο όφελος ενώ το κόστος που την συνοδεύει είναι μικρότερο από την καθιερωμένη θεραπεία. Σε μια τέτοια περίπτωση η παλαιά τεχνολογία θα πρέπει να απορριφθεί εξολοκλήρου και η νέα θεραπεία να υιοθετηθεί πλήρως από το σύστημα υγείας.

$$Γ) \Delta E = ET - ES < 0 \text{ και } \Delta C = CT - CS > 0$$

Σε αυτό το δυσοίωνα για την νέα τεχνολογία σενάριο παρατηρείται αύξηση του κόστους, ενώ το όφελος που προκύπτει από την χρήση της είναι μικρότερο σε σχέση με την καθιερωμένης θεραπεία. Σύμφωνα με την σχετική ορολογία, η νέα θεραπεία κυριαρχείται (dominated) από την παλιά και θα πρέπει να απορριφθεί γιατί δεν είναι κοινωνικά συμφέρουσα και δεν αποτελεί καλή επένδυση για την υγεία.

$$Δ) \Delta E = ET - ES < 0 \text{ και } \Delta C = CT - CS < 0$$

Σύμφωνα με το τέταρτο σενάριο, η διαφορά στην επιβίωση είναι υπέρ της καθιερωμένης θεραπείας, μολονότι η χρήση της νέας θεραπείας συνδέεται με εξοικονόμηση πόρων. Στο σενάριο Δ (όπως και στο σενάριο Α) η τελική απόφαση υιοθέτησης ή απόρριψης της νέας τεχνολογίας θα βασισθεί στην στάθμιση μεταξύ της εξοικονόμησης (που είναι επιθυμητή έκβαση) αλλά και του μειωμένου οφέλους (που αποτελεί αρνητική συνέπεια) από την σύγκριση των θεραπειών. Το κριτήριο έχει την ίδια φιλοσοφία με το πρώτο σενάριο, το ύψος όμως του δείκτη μπορεί να διαφέρει.

Η μαθηματική εξίσωση που ποσοτικοποιεί τον λόγο των παραπάνω διαφορών ονομάζεται οριακός λόγος αποτελεσματικότητας (Incremental Cost Effectiveness Ratio-ICER) και ορίζεται ως:

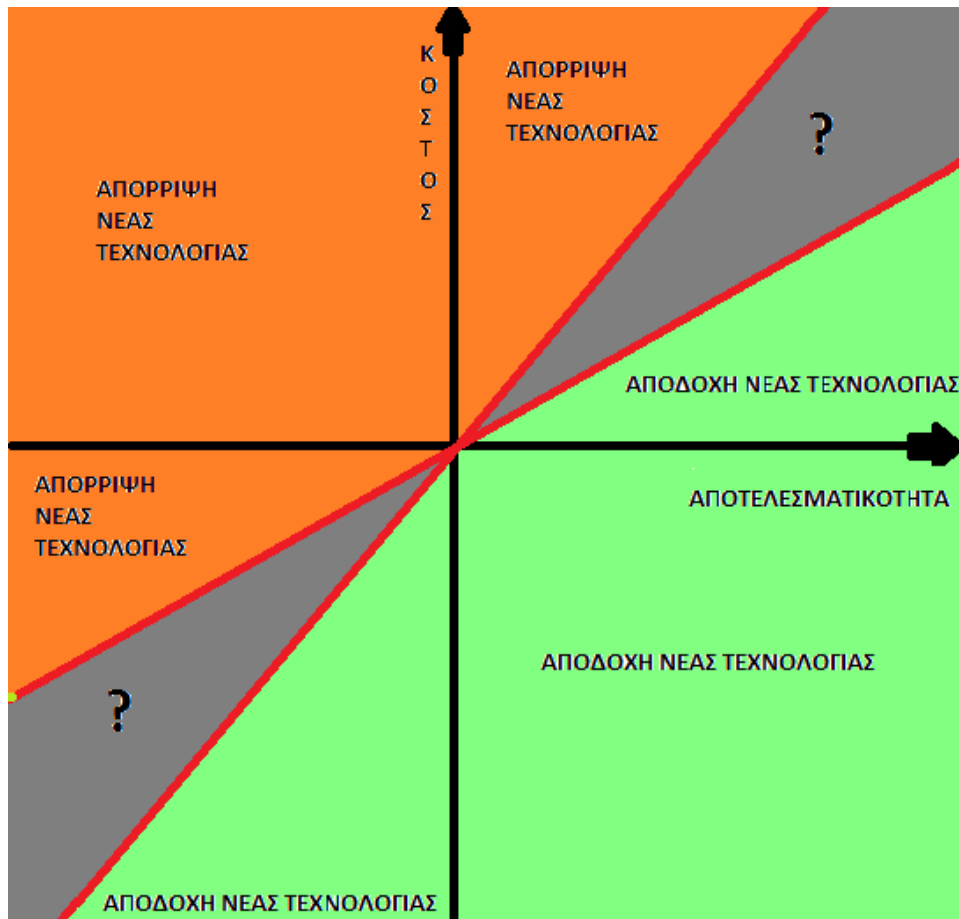
$$\text{ICER} = \Delta C / \Delta E \text{ ή } \text{ICER} = (CT - CS) / (ET - ES)^{13}$$

Κάθε κοινωνία είναι διατεθειμένη να πληρώσει κάποιο ποσό προκειμένου για να κερδίσει ένα έτος ζωής. Το ποσό αυτό ονομάζεται οριακή πρόθεση πληρωμής (Willingness To Pay - WTP) και συμβολίζεται με το ελληνικό γράμμα λ. Αντίστροφα η οριακή διάθεση αποδοχής (Willingness To Accept - WTA) εκφράζει το ποσό που η κοινωνία απαιτεί να εξοικονομήσει για να απωλέσει ένα επιπλέον έτος ζωής. Το ύψος του λ προσδιορίζει την κλίση της ευθείας που χωρίζει το διάγραμμα κόστους-αποτελεσματικότητας σε δύο τμήματα (Γράφημα 1). Αν ο ICER είναι μεγαλύτερος από το λ η νέα τεχνολογία θα απορριφθεί, ενώ αν είναι μικρότερος τότε αποτελεί κοινωνικά συμφέρουσα επιλογή γιατί θεωρείται αποτελεσματική-με-βάση-το-κόστος (cost-effective επιλογή) (Pauly, 1995).²⁴ Έχουμε δηλαδή:

Αν $\text{ICER} > \lambda \square \Delta C / \Delta E > \lambda$ η νέα παρέμβαση απορρίπτεται.

Αν $\text{ICER} < \lambda \square \Delta C / \Delta E < \lambda$ η νέα παρέμβαση υιοθετείται.

Τα παραπάνω απεικονίζονται στην εικόνα 1.



Εικόνα 1: Διάγραμμα κόστους αποτελεσματικότητας. Στους άξονες μετριέται η διαφορά του κόστους και του οφέλους για την T και S . Στην κάτω δεξιά περιοχή (πράσινο χρώμα) υπερτερεί η νέα τεχνολογία οπότε την υιοθετούμε, στην άνω αριστερά περιοχή (κόκκινο χρώμα) υπερτερεί η παλαιά τεχνολογία οπότε απορρίπτουμε τη νέα. Ανάμεσα τους (γκρίζα περιοχή), το όφελος συνοδεύεται από υψηλότερο κόστος και το αποτέλεσμα είναι αβέβαιο αν δεν καθοριστεί πλήρως το ύψος της δαπάνης που θεωρείται αποδεκτή για ένα επιπλέον έτος ζωής.²

2.4 Πρωτοβάθμια περίθαλψη

Η Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας αναδύθηκε τη δεκαετία του 1970, ως η εναλλακτική ρεαλιστική απάντηση στη λειτουργική κρίση του ιατροκεντρικού και νοσοκεντρικού συστήματος υπηρεσιών υγείας. Η έννοια της πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας (ΠΦΥ) εισήχθη επίσημα το 1978 σε μια διάσκεψη του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ)/UNICEF στην Άλμα Άτα της πρώην Σοβιετικής Ένωσης,

στην οποία εκπροσωπούσαν 150 περίπου κυβερνήσεις. Η Διακήρυξη της Άλμα Άτα (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας 1978) προσδιορίζει την ΠΦΥ ως εξής:

“Η πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας αποτελεί τη βασική φροντίδα υγείας βασισμένη σε πρακτικές, επιστημονικά τεκμηριωμένες και κοινωνικά αποδεκτές μεθόδους και τεχνολογία, προσιτή σε όλα τα άτομα και της οικογένειες στην κοινότητα, μέσα από την πλήρη συμμετοχή της και με κόστος που η κοινότητα και η χώρα μπορούν να καλύψουν, σε κάθε βήμα της ανάπτυξης της, στο πνεύμα της αυτοδυναμίας και του αυτοπροσδιορισμού. Αποτελεί δε αναπόσπαστο κομμάτι τόσο του συστήματος υγείας της χώρας του οποίου είναι κεντρική λειτουργία και κύριος στόχος, όσο και της συνολικής κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης της κοινότητας. Ταυτόχρονα, η Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας είναι το πρώτο επίπεδο επαφής των ατόμων, της οικογένειας και της κοινότητας με το εθνικό σύστημα υγείας, το οποίο φέρνει τη φροντίδα υγείας όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον τόπο, όπου ο πληθυσμός ζει και εργάζεται, και αποτελεί το πρώτο στοιχείο μιας συνεχούς διαδικασίας για τη φροντίδα υγείας. Η Δευτεροβάθμια και Τριτοβάθμια Φροντίδα Υγείας, περιλαμβάνουν δράσεις και παρεμβάσεις που αναφέρονται στο νοσοκομειακό χώρο. Τα τρία επίπεδα Φροντίδας Υγείας βρίσκονται σε μια λειτουργική διασύνδεση από την αποτελεσματικότητα της οποίας εξαρτώνται και οι εκβάσεις των Συστημάτων Υγείας.”¹²

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (1983), η ΠΦΥ είναι:

- μία φιλοσοφία βασισμένη στις αρχές της ισότητας, της κοινωνικής δικαιοσύνης και της αυτοδύναμης ανάπτυξης,
- μία στρατηγική, που έχει ως κεντρική ιδέα τον ολιστικό και διατομεακό σχεδιασμό για την υγεία και βασίζεται στις ανάγκες του πληθυσμού και στην ενεργό συμμετοχή της κοινωνίας,
- ένα επίπεδο φροντίδων πλησιέστερο στο άτομο και στους τόπους δραστηριοποίησής του και
- ένα σύνολο δραστηριοτήτων στις οποίες η πρόληψη και η προαγωγή της υγείας του πληθυσμού έχουν πρωτεύουσα θέση⁵.

Επιστημονικές μελέτες διεθνούς εμβέλειας καταδεικνύουν ότι η Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας, όπως υλοποιείται στα ιατρεία κέντρων υγείας, πολυιατρείων και νοσοκομείων αποτελεί ηθμό για τη δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια φροντίδα (Εικόνα 2), συμβάλλοντας έτσι στον περιορισμό της άσκοπης ζήτησης εξειδικευμένων υπηρεσιών καθώς και της άσκοπης νοσηλείας. Παράλληλα, δεδομένης της επικέντρωσης στην πρόληψη, μέσα από τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και την αλλαγή της συμπεριφοράς, συμβάλλει αποφασιστικά στη μείωση της νοσηρότητας και της θνησιμότητας, με μέτρα σαφώς χαμηλότερου κόστους και απαιτήσεων σε πόρους και μέσα.⁹



Εικόνα 2:βαθμίδες υγειονομικής περίθαλψης⁷

Η ΠΦΥ στην Ελλάδα θεσμοθετήθηκε με αποσπασματικά νομοθετήματα από το 1983 με την ψήφιση του Νόμου 139/1983 «Περί Εθνικού Συστήματος Υγείας», αποτελώντας και τη σημαντικότερη τομή στο ελληνικό σύστημα υγείας μεταπολεμικά. Στην πορεία ακολούθησαν και άλλα νομοθετικά διατάγματα όπως οι νόμοι 2071/1992, 2194/1994 και 2519/1997. Ως Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας, ΠΦΥ, ορίζεται “το γενικό σύστημα παροχής υπηρεσιών εξωνοσοκομειακής φροντίδας υγείας, που εξασφαλίζει την ισότιμη πρόσβαση όλου του πληθυσμού, σε ατομικό και οικογενειακό επίπεδο, στις υπηρεσίες Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας. Το σύστημα αυτό αποσκοπεί στην πρόληψη, διατήρηση, προαγωγή, αποκατάσταση και ενδυνάμωση της υγείας όλων των πολιτών, με την παροχή πιστοποιημένων

ιατρικών υπηρεσιών, εξετάσεων και φαρμάκων και την υιοθέτηση και εφαρμογή κοινών κανόνων πρωτοβάθμιας φροντίδας και πρόληψης για τη δημόσια υγεία.”⁶

Στην ΠΦΥ περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων και οι ιατρικές και νοσηλευτικές υπηρεσίες που έχουν ως σκοπό την πρόληψη και αποκατάσταση βλαβών της υγείας που δεν απαιτούν νοσηλεία σε νοσοκομείο, η επείγουσα προνοσοκομειακή παροχή υπηρεσιών υγείας και η παροχή υπηρεσιών προληπτικής ιατρικής, όπως φαίνεται στην εικόνα 3.



Εικόνα 3.: Υπηρεσίες που παρέχονται ανά βαθμίδα υγειονομικής περίθαλψης⁸.

2.5 Συχνές αγγειακές παθήσεις

Ορισμός

Αγγειακές παθήσεις - οι οποίες μπορεί να είναι οξείες ή χρόνιες- είναι οι παθήσεις των αρτηριών, των φλεβών και των λεμφαγγείων, οι οποίες μπορούν να απειλήσουν τη ζωή του ασθενούς ή και να επηρεάσουν την ποιότητα ζωής και την καθημερινότητά του. Η έγκαιρη διάγνωση έχει ουσιαστικό ρόλο στην αποτελεσματική αντιμετώπισή τους.¹⁶

Παράγοντες κινδύνου

Οι παράγοντες που μπορεί να συντελέσουν στην ανάπτυξη αγγειακών παθήσεων εν συντομία είναι:

- Σακχαρώδης διαβήτης
- Δυσλιπιδαιμία- υπερχοληστερολαιμία
- Αρτηριακή υπέρταση
- Χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια
- Αρρυθμίες
- Παρατεταμένος κλινοστατισμός
- Παρατεταμένη ορθοστασία
- Χρήση ορισμένων φαρμάκων
- Κληρονομικότητα
- Κάπνισμα
- Παχυσαρκία

Είδη αγγειακών παθήσεων

A.Αρτηριακές:

Ανεύρυσμα

Αορτικός διαχωρισμός

Στένωση καρωτίδας

Χρόνια περιφερική αποφρακτική αρτηριοπάθεια

Χρόνια μεσεντέριος ισχαιμία

Νεφρική στένωση

Οξεία ισχαιμία σκέλους

B. Φλεβικές

Χρόνια φλεβική ανεπάρκεια

Κιρσοί

Οξεία φλεβική θρόμβωση

Μεταθρομβωτικό σύνδρομο

Φλεβική θρομβοεμβολική νόσος

Γ. Άλλες

Διαβητικό πόδι

Σύνδρομο Raynaud

Νόσος Buerger

Λεμφοίδημα

XNA-αγγειακή προσπέλαση αιμοκάθαρσης

Αγγειακό τραύμα

2.6 Υπέρηχος: εξέλιξη και χρήσεις

Ορισμός

Ο διαγνωστικός υπέρηχος είναι μία απεικονιστική μέθοδος, η οποία χρησιμοποιεί υψηλής συχνότητας κύματα, για την απεικόνιση δομών του ανθρώπινου σώματος.²¹

Ιστορική εξέλιξη

Ορόσημο στη δημιουργία και εξέλιξη του υπερήχου στην ιατρική πράξη αποτελεί το πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο το οποίο ανακαλύφθηκε από τον Piere Curie και τον αδελφό του Jacques στο Παρίσι το 1880. Με την πάροδο των ετών σημαντική πρόοδος σημειώθηκε στη χρήση των υπερήχων στα συστήματα υποθαλάσσιας ανίχνευσης (SONAR), στη μελέτη της ιονόσφαιρας (RADAR), καθώς και στους ανιχνευτές μετάλλων.²⁹

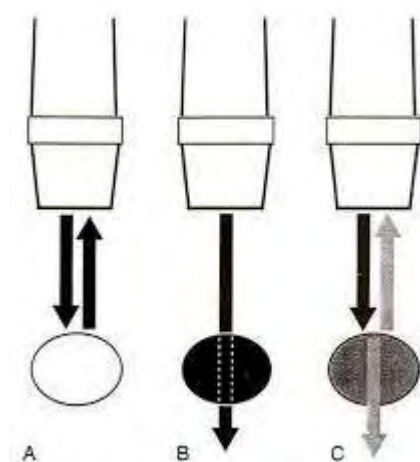
Στον τομέα της ιατρικής οι υπέρηχοι αρχικά χρησιμοποιήθηκαν ως θεραπευτικό μέσο, ουσιαστικά στον τομέα της φυσικής ιατρικής αποκατάστασης. Η πρώτη αναφορά χρήσης υπερήχων στη διαγνωστική γίνεται από τον Dr. Karl Theodore Dussik το 1942 στη Βιέννη, με τη μελέτη διάδοσης υπερήχων στον εγκέφαλο. Παράλληλες μελέτες της αξιοποίησης των υπερήχων στη ιατρική πράξη γίνονται στις Η.Π.Α., την Ιαπωνία και την Ευρώπη. Ουσιαστική ήταν η συμβολή του Pr. Ian Donald στην ανάπτυξη πρακτικής τεχνολογίας και εφαρμογών στα μέσα της δεκαετίας του 1950. Από τη δεκαετία του 1960 οι ραγδαίες εξελίξεις στη τεχνολογία και στα ηλεκτρονικά μέσα επέτρεψε την πιο ευρεία χρησιμοποίηση των υπερήχων. Σταδιακά εφευρέθηκε και το Doppler για τη μελέτη της αιματικής ροής, φτάνοντας τα τελευταία χρόνια στο power doppler και τον 3d υπέρηχο.²⁹

Βασικές έννοιες

Στην απεικόνιση με χρήση υπερήχων χρησιμοποιούνται παλμοί βραχείας διάρκειας. Κάθε παλμός αποτελεί ένα άθροισμα πλήθους κυμάτων, διαφορετικών συχνοτήτων μεταξύ τους.

Για να παραχθεί ήχος σε ένα μέσο διάδοσης απαιτείται η ταλάντωση των σωματιδίων που το απαρτίζουν. Απαραίτητο στοιχείο είναι ο μετατροπέας ενέργειας (ultrasound transducer). Ο transducer μετατρέπει την ηλεκτρική τάση σε μηχανική κίνηση (πομπός) και το αντίστροφο (δέκτης). Τα υλικά που πραγματοποιούν αυτή τη μετατροπή είναι γνωστά ως πιεζοηλεκτρικά.

Ο υπέρηχος δε διαδίδεται στον αέρα ή στα οστά, ενώ αντίθετα δομές που περιέχουν υγρά είναι άριστοι “αγωγοί” των υπερήχων και επειδή το μεγαλύτερο μέρος του ανθρωπίνου ιστού αποτελείται από νερό, είναι εξαιρετικά καλή η απεικόνισή του. Δομές μαλακού ιστού διαδίδουν και ανακλούν εξίσου καλά τους παλμούς υπερήχων, επιτρέποντας την απεικόνιση της εσωτερικής τους ανατομίας.



Εικόνα 4 a.echogenic image b.anechoic image c. Gray scale⁴

Μετά το αρχικό στάδιο παραγωγής των υπερήχων από τον transducer, αυτοί διαδίδονται μέσα στον ανθρώπινο ιστό και αφού αλληλεπιδράσουν με διάφορους τρόπους (εξασθένηση- ανάκλαση) θα επιστρέψει στον transducer με μια άλλη μορφή.⁹

Doppler ultrasound

Οι υπέρηχοι doppler αποτελούν μία εξειδικευμένη εφαρμογή των υπερήχων για τον υπολογισμό της ταχύτητας της αιματικής ροής και την απεικόνισή της σε πραγματικό χρόνο. Στην περίπτωση αυτή ο transducer είναι η πηγή και το αίμα -

συγκεκριμένα τα ερυθρά αιμοσφαίρια- είναι το αντικείμενο σε κίνηση που αντανακλά τα υπερηχογραφικά κύματα.

Υπάρχουν οι εξής τεχνικές για τη μελέτη της αιματικής ροής:

- Doppler συνεχούς κύματος
- Παλμικό Doppler
- Duplex Υπέρηχοι (συνδυασμός κατά παλμούς Doppler συστημάτων με δισδιάστατη εικόνα)
- Έγχρωμο Doppler υπερηχογράφημα (εικόνα πραγματικού χρόνου- παλμικό doppler- εγχρωμο)

Παράγοντες ενίσχυσης υπερήχων

Η ποιότητα της λαμβανόμενης εικόνας με τη χρήση των διαγνωστικών υπερήχων εξαρτάται και από την ένταση του σήματος που επιστρέφει στον transducer από την ανάκλαση του ιστού. Σε κάποιες περιπτώσεις το ανακλώμενο αυτό σήμα εξασθενεί τόσο πολύ, που δεν υπάρχει αρκετή πληροφορία για διάγνωση. Σε αυτήν την περίπτωση σημαντικό ρόλο παίζουν οι παράγοντες ενίσχυσης. Πρόκειται για τεχνητές εξωγενείς ουσίες οι οποίες χορηγούνται ενδοφλεβίως. Οι τρεις συχνότερες περιπτώσεις κατά τις οποίες η χρήση παραγόντων ενίσχυσης υπερήχων επιβάλλεται είναι: χαμηλός όγκος ροής(πχ στενωση αγγείου), υψηλή εξασθένηση σήματος(πχ το υπο μελέτη αγγείο καλύπτεται από οστό ή λιπώδη ιστό), χαμηλή ταχύτητα ροής.⁴

Χρήσεις διαγνωστικών υπερήχων

Ο υπέρηχος στην καθημερινή πράξη χρησιμοποιείται στην απεικόνιση οργάνων της κοιλιάς, της πύελου, του θυρεοειδούς αδένου, του μαστού και των αγγείων του σώματος(φλέβες και αρτηρίες). Φυσικά, η παρακολούθηση της ανάπτυξης του εμβρύου στη διάρκεια της εγκυμοσύνης γίνεται με υπερηχογραφικό έλεγχο.

Οφέλη

Ο υπέρηχος είναι μια ανώδυνη, αναίμακτη μέθοδος διάγνωσης, που μπορεί να εφαρμοστεί οπουδήποτε, ακόμα και δίπλα στο κρεβάτι του ασθενούς. Επίσης, διαρκεί λιγότερο από άλλες απεικονιστικές μεθόδους και δεν απαιτείται η χορήγηση σκιαγραφικών ουσιών. Χρησιμοποιείται ένας βασικός εξοπλισμός, παρόμοιος για διάφορες ιατρικές ειδικότητες. Έτσι, είτε σε βάση επειγόντων είτε σε τακτικά ιατρεία η χρήση του υπερήχου με την κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού καθίσταται ένα πολύτιμο εργαλείο για μία ορθή και ολοκληρωμένη διάγνωση.

3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1 Σκοπός

Είναι η παρουσίαση μετά από συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας , του κόστους και της αποτελεσματικότητας από τη χρήση στη πρωτοβάθμια περίθαλψη των υπερήχων, για τη διάγνωση αγγειακών παθήσεων.

3.2 Υλικά-μεθοδολογία

Η αναζήτηση της βιβλιογραφίας πραγματοποιήθηκε στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων MEDLINE/PUBMED, SCOPUS, COCHRANE. Η τελευταία αναζήτηση έγινε 2 Μαΐου 2016. Δεν τέθηκε περιορισμός ως προς τη χρονολογία. Περιελήφθησαν οι όροι: πρωτοβάθμια περίθαλψη, αγγειακές παθήσεις, αγγειακός υπέρηχος, κόστος-αποτελεσματικότητα.

Στη βάση PUBMED χρησιμοποιήθηκαν συγκεκριμένα φίλτρα για τον εντοπισμό μελετών. Στη βάση SCOPUS το φίλτρο προσαρμόστηκε ανάλογα με τις δυνατότητες σύνταξης της βάσης. Στην COCHRANE LIBRARY το φίλτρο δεν ήταν απαραίτητο , καθώς η βάση εντοπίζει αυτόματα τις μελέτες.

Κριτήριο εισαγωγής- αποκλεισμού μελετών

Στη συστηματική ανασκόπηση συμπεριελήφθησαν μελέτες που πληρούσαν τα παρακάτω κριτήρια:

-οι μελέτες έπρεπε να αναφέρονται στην πρωτοβάθμια περίθαλψη

-ο υπερηχογραφικός έλεγχος να γίνεται για διάγνωση αγγειακών παθήσεων.

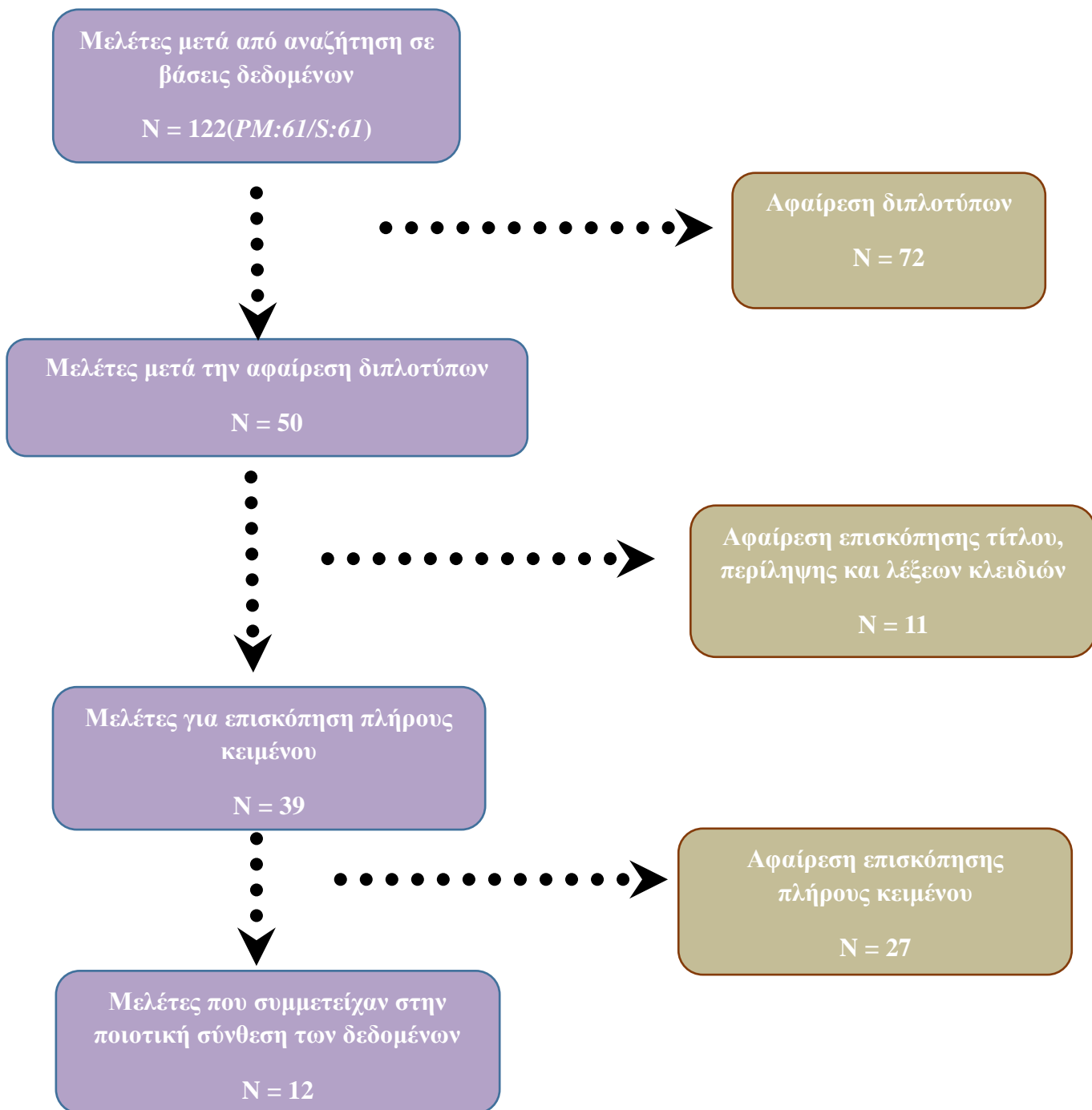
Οι μελέτες που αποκλείστηκαν δεν πληρούσαν κάποιο από τα παραπάνω κριτήρια.

Συλλογή δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων περιελάμβανε την αξιολόγηση των μελετών ως προς τη ποιότητά τους.

3.3 Αποτελέσματα βιβλιογραφικής αναζήτησης

Τα αποτελέσματα των αναζητήσεων εντάχθηκαν στο πρόγραμμα EndNoteX7.4, προκειμένου να εντοπιστούν οι διπλότυπες μελέτες. Η αναζήτηση απέδωσε 122 μελέτες εκ των οποίων οι 72 διπλότυπες. Από τις 50, οι 11 αποκλείστηκαν από τον τίτλο και την περίληψη, καθώς δεν ήταν σχετικό το αντικείμενο με το ερώτημα της αναζήτησης. Πλήρες κείμενο ανακτήθηκε από 39, που θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν. Τελικά, όλα τα κριτήρια εισαγωγής πληρούσαν μόνο 12. Παρακάτω φαίνεται το διάγραμμα ροής(flow chart).



Εικόνα 5: Διάγραμμα ροής-Flow chart

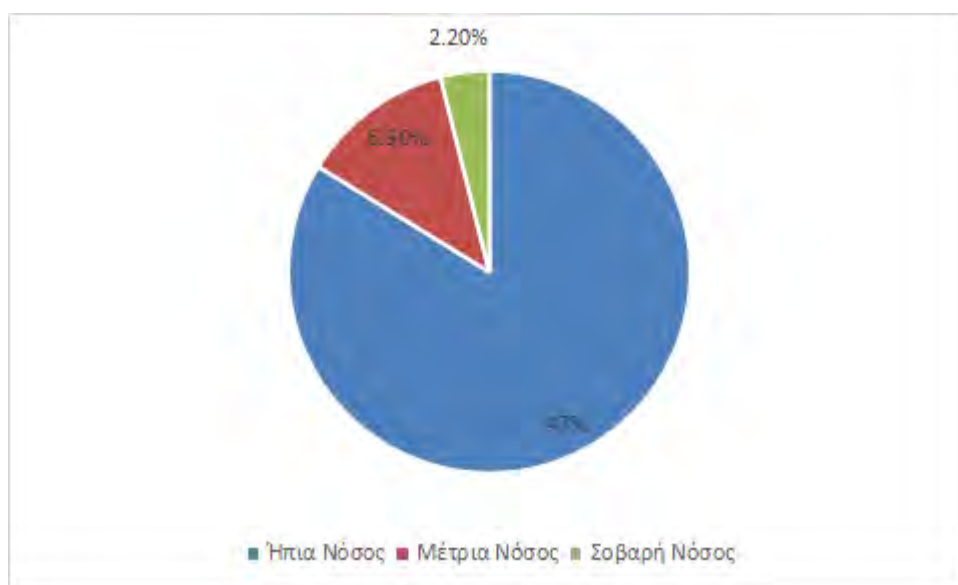
4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το συνεχώς αυξανόμενο κόστος για την υγεία καθιστά τις αναλύσεις κόστους-αποτελεσματικότητας απαραίτητες, ώστε να αποφευχθούν εκπτώσεις στην ποιότητα και αποτελεσματικότητα της παρεχόμενης υγείας. Τέτοιες αναλύσεις είναι χρήσιμες στην τεχνολογία υγείας, σε διαγνωστικές εξετάσεις, στον προληπτικό έλεγχο, στην οργάνωση στρατηγικών θεραπειών.¹¹

Συγκεκριμένα όσον αφορά τις αγγειακές παθήσεις διαπιστώνεται ότι υπάρχουν αρκετές μελέτες σχετικά με τη στένωση καρωτίδων και η εδάρτηρεκτομή επικρατεί της αγγειοπλαστικής, από άποψη κόστους. Σε συμπτωματικούς ασθενείς ο δείκτης ICER είναι ιδιαίτερα χαμηλός όταν αυτοί αντιμετωπίζονται θεραπευτικά με εδάρτηρεκτομή. Επίσης φαίνεται ότι ιδιαίτερα οικονομικά αποδοτικός (cost-effective), είναι ο προληπτικός έλεγχος των ασυμπτωματικών ατόμων (screening) για στένωση καρωτίδων. Συνεχίζοντας, σημειώνεται το μικρό κόστος και τα αυξημένα ποιοτικά σταθμισμένα έτη ζωής (QALYs) από την εδαγγειακή αποκατάσταση ανευρύσματος, παρά από την ανοιχτή για ραγέντα ανευρύσματα. Επίσης, η φίστουλα είναι πιο οικονομικά αποδεκτή σε σχέση με την τοποθέτηση μόσχευματος, εκτός και αν τα δεδομένα δείχνουν μεγάλη πιθανότητα για αποτυχία ωρίμανσης της φίστουλας, οπότε και προτιμάται το μόσχευμα και παρουσιάζει μικρότερο κόστος. Συμπερασματικά, οι αγγειοχειρουργοί είναι απαραίτητο να εμπλακούν στις αναλύσεις κόστους-αποτελεσματικότητας, καθώς γνωρίζοντας τις παθήσεις, τις θεραπείες και τα αποτελέσματά τους, θα βοηθήσουν να περιοριστεί το κόστος και συγχρόνως να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα επιλέγοντας τις σωστές θεραπείες¹¹.

Μεγάλος αριθμός μελετών έχουν ασχοληθεί με το κόστος-αποτελεσματικότητα της παρακολούθησης των πληθυσμών, που γίνεται και σε επίπεδο πρωτοβάθμιας περίθαλψης, ιδίως για την ανεύρεση ανευρυσμάτων κοιλιακής αορτής, καθώς και στένωση καρωτίδων και περιφερική αποφρακτική νόσο. Ωστόσο τα υπάρχοντα στοιχεία τα οποία και θα αναφερθούν παρακάτω δεν προέρχονται από την Ελλάδα, αφού στην αναζήτησή μας δε βρέθηκαν μελέτες σχετικές. Στη μελέτη του Hupp et al, η οποία πραγματοποιήθηκε στις Η.Π.Α. με την ονομασία Dare to

C.A.R.E. συμμετείχαν εθελοντικά άτομα άνω των 60 ετών ή άνω των 50 με παράγοντες κινδύνου. Οι εθελοντές αφού συμμετείχαν σε δίωρη εκπαιδευτική ομιλία, συμπλήρωσαν ερωτηματολόγιου σχετικά με παράγοντες κινδύνου και ακολούθησε μέτρηση αρτηριακής πίεσης, duplex καρωτίδων, υπέρηχο κοιλιακής αορτής και του σφυροβραχιόνιου δείκτη. Η μελέτη διήρκησε συνολικά 6 έτη όπου και συμμετείχαν συνολικά 11.616 άνθρωποι, οι οποίοι ανάλογα με τα αποτελέσματα κατατάχθηκαν σε 3 κατηγορίες νόσου: α)ήπια νόσος στο 47%: καρωτιδική στένωση=1-39% ή ΣΒΔ μεταξύ 0.7- 0.95, β) μέτρια νόσος σε 6.9% : καρωτιδική στένωση $\geq 40\%$ ή ΣΒΔ $\leq 0,7$ ή ΑΚΑ ≥ 3 εκ. , γ)σοβαρή νόσος σε 2,2%: καρωτιδική στένωση $\geq 60\%$, ΣΔΒ $<0,5$, ΑΚΑ ≥ 5 εκ. Η κατανομή των ασθενών φαίνεται στην Εικόνα 6.. Όσοι κατατάχθηκαν στη μέτρια ή σοβαρή νόσο έλαβαν οδηγίες για περαιτέρω παρακολούθηση.¹⁷



Εικόνα 6:ποσοστά εθελοντών που εμφάνισαν νόσο

Η παραπάνω μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το screening ναι μεν μπορεί να σώσει ζωές καθώς ανευρίσκονται νωρίς απειλητικές για τη ζωή καταστάσεις, αλλά έχει μεγάλο κόστος , αφού ο αριθμός του πληθυσμού είναι μεγάλος σε σχέση με τον μικρό αριθμό ατόμων με κρίσιμη νόσο. Επίσης , σημειώνεται και ο ενδεχόμενος κίνδυνος για άσκοπες χειρουργικές επεμβάσεις ή ψυχολογική επιβάρυνση των ασθενών από τη συμμετοχή τους σε screening.¹⁷

Το όφελος από τη χρήση του υπερήχου για screening για ανεύρυσμα κοιλιακής αορτής (AAA),επισημαίνεται και στη μελέτη του Moore et al(2008), η

οποία χρησιμοποιεί και αυτή δεδομένα από τις Η.Π.Α., από Τμήματα Επειγόντων Περιστατικών. Ο υπέρηχος μπορεί να αναδείξει γρήγορα και με ίδια ακρίβεια όπως άλλες απεικονιστικές μέθοδοι ένα ανεύρυσμα κοιλιακής αορτής. Ωστόσο, εδώ επισημαίνεται ότι συχνά δε διαγιγνώσκεται σε επίπεδο πρωτοβάθμιας περίθαλψης, καθώς η κλινική εξέταση υστερεί πολύ και συνήθως δεν υπάρχει δυνατότητα διενέργειας υπερήχου.²²

Όσον αφορά τις Ευρωπαϊκές χώρες έχουν διενεργηθεί παρόμοιες μελέτες. Μια από αυτές πραγματοποιήθηκε το 2011 και αφορούσε τη μελέτη κόστους - αποτελεσματικότητας σχετικά με το screening για ανεύρυσμα κοιλιακής αορτής με τη χρήση υπερήχου στη Νορβηγία και στην Ολλανδία, σε ασθενείς άνω των 65 ετών. Το αποτέλεσμα της έρευνας υπολόγισε το κόστος για κάθε άτομο 421 και 562 ευρώ στην Ολλανδία και στη Νορβηγία αντίστοιχα, ενώ τα επιπλέον έτη ζωής υπολογίστηκαν σε 0.097 και 0.057 αντίστοιχα για τις δυο χώρες. Τέλος η πιθανολογική ανάλυση ευαισθησίας 70% με WTP ανέφερε 20.000 ευρώ για την Ολλανδία και 62500 ευρώ για τη Νορβηγία. Συμπερασματικά, η μελέτη αυτή καταλήγει ότι το screening για ΑΚΑ σε Νορβηγία και Ολλανδία έχει αποδεκτό κόστος-αποτελεσματικότητα για άτομα άνω των 65 ετών.²⁵

Στο Ηνωμένο Βασίλειο η μελέτη του Thompson et al (2009) περιγράφει την αποτελεσματικότητα του screening για ΑΚΑ σε άνδρες 65-74 ετών, αρχικά σε επίπεδο πρωτοβάθμιας υγείας με υπέρηχο, και εάν χρειαζόταν σε δεύτερο χρόνο σε επόμενες δομές. Παρατηρήθηκε μείωση των θανάτων 48% σε διάστημα 10 ετών και όφελος των συμμετεχόντων ακόμα και 7-10 έτη μετά τη συμμετοχή τους. Όπως φαίνεται και στον πίνακα 1, το κόστος μετά από 10 έτη για κάθε επιπλέον έτος ζωής θα είναι 7600 λίρες, ποσό σημαντικά μικρότερο από τις 25000 λίρες, που αντιστοιχεί στο κόστος του συστήματος υγείας για απεικονιστικό έλεγχο και παρέμβαση.²⁶

Τη σημασία της γνώσης χρήσης υπερήχου από ιατρούς πρωτοβάθμιων βαθμίδων υγείας περιγράφει και ο Wong et al(2013), ο οποίος εφάρμοσε ένα σύστημα εκπαίδευσης οικογενειακών ιατρών διάρκειας 8 ωρών , κατά το οποίο με φορητό σύστημα υπερήχου εκπαιδεύτηκαν στην εξέταση της χοληδόχου κύστης, του ήπατος, της καρδιάς και της κοιλιακής αορτής. Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξε η παραπάνω μελέτη είναι ότι η χρήση υπερήχου σε πρωτοβάθμιο επίπεδο υγείας αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για διάγνωση και παρακολούθηση του πληθυσμού. Ωστόσο πρέπει να ακολουθήσει πιο ενδεδειγμένη έρευνα στο συγκεκριμένο τομέα ενώ επισήμανε και την ανάγκη για επέκταση της εκπαίδευσής του ιατρικού προσωπικού στη χρήση υπερήχου.²⁸

5 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο κύριος σκοπός αυτής της συστηματικής ανασκόπησης ήταν να διερευνηθεί, εάν στην πρωτοβάθμια περίθαλψη υγείας η χρήση των υπερήχων είναι αποτελεσματική και οικονομικά αποδοτική για τη διάγνωση αγγειακών παθήσεων. Σημαντική θέση σε επίπεδο πρωτοβάθμιας περίθαλψης κατέχει και ο όρος διαλογή (screening) δηλαδή μέσω κάποιας εξέτασης κλινικής ή εργαστηριακής σε έναν πληθυσμό, επιτυγχάνεται η έγκαιρη διάγνωση νοσημάτων πριν εμφανιστούν τα κλινικά τους συμπτώματα¹.

Η παραπάνω μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το screening να μεν μπορεί να σώσει ζωές καθώς ανευρίσκονται νωρίς απειλητικές για τη ζωή καταστάσεις, αλλά έχει μεγάλο κόστος, αφού ο αριθμός του πληθυσμού είναι μεγάλος σε σχέση με τον μικρό αριθμό ατόμων με κρίσιμη νόσο. Επίσης, σημειώνεται και ο ενδεχόμενος κίνδυνος για άσκοπες χειρουργικές επεμβάσεις ή ψυχολογική επιβάρυνση των ασθενών από τη συμμετοχή τους σε screening.

Στην πλειονότητά τους οι μελέτες επιβεβαιώνουν ότι ο υπέρηχος κατέχει σημαντική θέση στη διαλογή του πληθυσμού, ιδίως για το ανεύρυσμα κοιλιακής αορτής, με θετικό πρόσημο «κόστους-αποτελεσματικότητας»^{23,25,26}. Παρατηρήθηκε μείωση των θανάτων έως 48% στα 10 έτη παρακολούθησης. Περαιτέρω διαπιστώνεται καλύτερη παρακολούθηση των ασθενών και μικρότερο WTP.²⁶ Από την άλλη πλευρά υπάρχουν και μελέτες που καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το screening μπορεί να σώσει ζωές αλλά συνδέεται με μεγάλο κόστος, εφόσον ανευρίσκεται ένας μικρός αριθμός ατόμων με κρίσιμη νόσο.¹⁷ Αυτό αντισταθμίζεται εφόσον η υπερηχοτομογραφική εξέταση διενεργείται σε ασθενείς που είναι φορείς παραγόντων κινδύνου για την έκαστοτε νόσο. Για παράδειγμα το screening για ΑΚΑ αν διενεργείται αυστηρά μη επιλεκτικά σε όλους τους ασθενείς οδηγεί πολλαπλασια σε μη αναγκαίες εξετάσεις από ότι αν διενεργηθεί σε ασθενείς με θετικό ιστορικό ΑΚΑ, αρτηριακή υπέρταση και καπνισμα –τρεις ισχυροί παράγοντες κινδύνου για ανευρυσματική νόσο. Κατά Moore et al (2008) ανδεικνύεται ότι ο υπέρηχος διαγιγνώσκει εξίσου γρήγορα και με ίδια ακρίβεια τους ΑΚΑ όπως άλλες απεικονιστικές μέθοδοι, οι περισσότερες των συνδέονται με ιονίζουσα ακτινοβολία και πολλαπλάσια υψηλότερο κόστος.²² Παρά την ευκολία χρήσης του υπερήχου

αποτελεί η συνεργασία τόσο όλο των μελών του ΕΣΥ, των ασθενών και του Υπουργείου Υγείας.

6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το αυξανόμενο κόστος της φροντίδας υγείας απασχολεί το σύνολο των αναπτυγμένων χωρών. Το κόστος των υπηρεσιών υγείας αποτελεί μεγάλο ποσοστό του ακαθάριστου εθνικού προϊόντος και παρουσιάζει σημαντική ετήσια αύξηση. Τα συστήματα υγείας αντιμετωπίζουν ειδικές προκλήσεις όπως το αυξανόμενο προσδόκιμο επιβίωσης, ο αυξημένος μέσος όρος ηλικίας, η έξαρση χρόνιων ασθενειών, οι αυξημένες απαιτήσεις από τους πολίτες, καθώς και την αύξηση του κόστους λόγω σημαντικών τεχνολογικών καινοτομιών.

Μία από τις σημαντικότερες πρόσφατες αλλαγές στο χώρο της υγείας αποτελεί το αυξανόμενο ενδιαφέρον για πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας. Οι υπηρεσίες υγείας ακολουθούν τους κανόνες της αγοράς με έναν ιδιότυπο τρόπο. Ακολουθούνται κανόνες προσφοράς- ζήτησης, εσόδων-εξόδων, σχεδιασμού- αξιολόγησης και αυτά για ένα αγαθό που θεωρείται αδιαπραγμάτευτο. Η αξιοποίηση κάθε δυνατής τεχνολογίας σε επίπεδο πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας, όπως είναι ο υπέρηχος, με μικρό κόστος εξοπλισμού και εφαρμογής, μικρό απαιτούμενο χρόνο για την εκπαίδευση του προσωπικού και με μεγάλη αξιοπιστία στα αποτελέσματα, είναι ένας τομέας που αξίζει να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση και σημασία. Ο αριθμός των ερευνών για τον υπέρηχο και δει τον αγγειακό υπέρηχο σε πρωτοβάθμιο επίπεδο στην Ελλάδα είναι μηδαμινός. Καλύτερα είναι τα αποτελέσματα από τη διεθνή αναζήτηση.

Η προσπάθεια για οργάνωση προγράμματος εκπαίδευσης των ιατρών της πρωτοβάθμιας περίθαλψης για εκμάθηση χρήσης υπερήχου μοιάζει πολλά υποσχόμενη και είναι ένα πρόγραμμα που και άλλες χώρες θα πρέπει να εντάξουν σταδιακά στην εκπαίδευση του προσωπικού τους. Καταλήγοντας, σημειώνεται ότι περαιτέρω έρευνα για το ρόλο του υπερήχου στην πρωτοβάθμια διάγνωση και screening αγγειακών παθήσεων των πληθυσμών είναι απαιτούμενη, καθώς τα οφέλη άμεσα και μακροπρόθεσμα, οικονομικά και διαγνωστικά είναι σημαντικά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

- [1]Αρβανιτίδου-Βαγιωνά,Μ.,Χαΐδιτς,Α-Μ.(2013), Ιατρική στατιστική-βασικές αρχές,University Studio Press, Θεσσαλονικη.
- [2]ΔΑΣΚΑΛΑΚΗΣ ,Α. (2014), Οικονομική αξιολόγηση της χρήσης του τρανεξαμικού οξέος στην ολική αρθροπλαστική γόνατος με την μέθοδο κόστους-αποτελεσματικότητας. Διπλωματική εργασία για το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Διοίκηση Μονάδων Υγείας του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου, Επιβλέπων: Νικόλαος Κοντοδημόπουλος
- [3]Δουμουλάκης, Γ.(2000), Οικονομική και Χρηματοδοτική Διαχείριση Υπηρεσιών Υγείας Τόμος Β, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο,Πάτρα.
- [4]Καλιτζέος Α.,“Blood flow-contrast agents”,www. ivo. gr /files/items/1 /109/kalitzeos -blood_flow_contrast_agents.pdf
- [5]Μεχίλι,Ε., Διομήδους,Μ., Γκογκουμάτη,Κ.,Καλοκαιρινού,Α.,Διερεύνηση Κόστους-Αποτελεσματικότητας στην Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας στην Ελλάδα, Ελληνικό Περιοδικό της Νοσηλευτικής Επιστήμης Τόμος 5, Τεύχος 4:14-18
- [6]ΝΟΜΟΣ 4238/ΦΕΚ Α 38/17.02.2014 “ Σχέδιο νόμου για την οργάνωση και λειτουργία του γενικού συστήματος πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας”
- [7]Πιερράκος Γ.(2016), Διαλέξεις στα πλαίσια του μαθήματος Πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας και τοπική αυτοδιοίκηση, Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας, ΤΕΙ Αθήνας
- [8]Πλατής Γ., Χαρ.(2016),Διαλέξεις στα πλαίσια του μαθήματος Συστήματα Υγείας, Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας, ΤΕΙ Αθήνας.
- [9]Ρόκα Β.(2013), “Πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας:η “ευκαρία”των συστημάτων υγείας σε καιρό οικονομικής κρίσης”, <http://journal-ene.gr/?p=2032>
- [10]ΦΑΝΟΥΡΓΙΑΚΗΣ, Γ.(2012), Αξιολόγηση κόστους και αποτελεσματικότητας εμφυτευμένων καρδιακών απινιδωτών και συσκευών αμφικοιλιακής βηματοδότησης. Διδακτορική διατριβή στο Πανεπιστήμιο Κρήτης Σχολή Επιστημών Υγείας Τμήμα Ιατρικής Τομέας Παθολογίας Καρδιολογική Κλινική, Επιβλέπων: καθηγητής: Π. Ε. Βάρδας.

Διεθνής βιβλιογραφία

- [11] Barshes, MD, MPH, James D. Chambers, PhD, et al, “A primer on cost-effectiveness analyses for vascular surgeons”, *J Vasc Surg* 2012;55:1794-800
- [12] Declaration of Alma-Ata International Conference on Primary Health Care, Alma-Ata, USSR, 6-12 September 1978
- [13] Drummond, Michael F., Mark J. Sculpher, George W. Torrance, Bernie J. O'Brien, and Greg L. Stoddart. *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes* (third edition). Oxford: Oxford University Press, 2005.
- [14] Fattore, Giovanni, Nikos Maniadakis, Lorenzo G. Mantovani, and Giuseppe Boriani. «Health technology assessment: what is it? Current status and perspectives in the field of electrophysiology.» *Europace*, 2011: 13: ii49-ii53.
- [15] Goodacre, F Sampson, et al., “Measurement of the clinical and cost-effectiveness of non-invasive diagnostic testing strategies for deep vein thrombosis”, *Health Technology Assessment* 2006; Vol. 10: No. 15
- [16] Hirsch et al, “ACC/AHA Guidelines for the Management of PAD”.
- [17] Hupp, et al. “Results of a single center vascular screening and education program”, *J Vasc Surg* 2007;46:182-9
- [18] IMBERTI, et al. “Management of primary care patients with suspected deep vein thrombosis: use of a therapeutic dose of low-molecular-weight heparin to avoid urgent ultrasonographic evaluation” *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 4: 1037–1041
- [19] Johansson, B. R. G. Marklund and J. H. R. Fowelin, “Evaluation of a new screening method for detecting peripheral arterial disease in a primary health care population of patients with diabetes mellitus” *Diabetic Medicine* 19, 307–310
- [20] Levin, MD, et al, “Vascular Ultrasound and Noninvasive Physiological Testing for Peripheral Arterial Disease: Are These Tests Being Overused?” *J Am Coll Radiol* 2016;13:249-254.
- [21] Mayo clinic staff, “tests and procedures: ultrasound”, www.mayoclinic.org/tests-procedures/ultrasound/basics/definition
- [22] Moore MD RDMS, R. Scott Holliday DO, J et al. , “Screening for abdominal aortic aneurysm in asymptomatic at-risk patients using emergency ultrasound”, *American Journal of Emergency Medicine* (2008) 26, 883–887
- [23] Multicentre Aneurysm Screening Study Group, “Multicentre aneurysm screening study (MASS): cost effectiveness analysis of screening for abdominal aortic

aneurysms based on four year results from randomised controlled trial” BMJ 2002; 325

[24]Pauly M.V. Valuing health care benefits in money terms. Cambridge:Cambridge University Press; 1995.

[25]Spronk, B. J. H. van Kempen,et al. “Cost-effectiveness of screening for abdominal aortic aneurysm in the Netherlands and Norway” , British Journal of Surgery 2011; 98: 1546–1555

[26]Thompson, L Gao,et al, “Screening men for abdominal aortic aneurysm: 10 year mortality and cost effectiveness results from the randomised Multicentre Aneurysm Screening Study” , BMJ 2009;338:b2307

[27]Wonderling, David, Reinhold Gruen, and Nick Blac. Introduction to Health Economics. Berkshire: Open University Press, 2005.

[28]Wong, MD, Zeno Franco, PhD; et al., “Development of a Pilot Family Medicine Hand-carried Ultrasound Course issues such as longitudinal training assessments and certification and the development of competency in the necessary skill sets”, WMJ 2013;112 : 6

[29]Woo J., “A short History of the development of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology” , www.ob-ultrasound.net/history1.html