ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΦΩΤΙΟΣ ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ

ΠΑΤΡΑ ΙΟΥΝΙΟΣ 2011

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	Αρ. Σελ
Κατάλογος Πινάκων	VI
Κατάλογος Γραφημάτων	IX
Ευχαριστίες	XI
Περίληψη	XIII
Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή	1
Κεφάλαιο 2 - Στόχοι - Ανασκόπηση βιβλιογραφίας	7
2.1 Σύστημα και Μονάδες Υγείας	8
2.2 Αποτελεσματικότητα Μονάδων Υγείας	10
2.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των Νοσοκομείων	18
2.4 Τεχνολογίες Υγείας – Αξιολόγηση	23
2.5 Υιοθέτηση Τεχνολογίας Υγείας	32
2.6 Λήψη αποφάσεων και Τεχνολογίες Υγείας	35
Κεφάλαιο 3 - Συστήματα και Τεχνολογίες Υγείας	39
3.1 Γενικά περί Συστημάτων Υγείας	39
3.2 Τεχνολογίες Υγείας	40
3.2.1 Ανασκόπηση υπάρχουσας κατάστασης	41
3.2.2 Αγορά Τεχνολογιών Υγείας και χρηματοδότηση υπηρεσιών	45
3.2.3 Σημασία του κλάδου Υγείας στην Ελληνική Οικονομία	49
3.3 Πολιτικές Υγείας	52
3.3.1 Ιστορική αναδρομή	53
3.3.2 Το παρόν της πολιτικής υγείας στην Ελλάδα	54
3.3.3 Το μέλλον της πολιτικής υγείας στην Ελλάδα	56
3.4 Η Αξιολόγηση της Τεχνολογίας Υγείας	61
3.4.1 Αξιολόγηση της Τεχνολογίας Υγείας (ΑΤΥ): στόχοι και εννοιολογικό περιεχόμενο	62

3.4.2 Ιατρική Τεχνολογία	63
3.4.3 Αποτίμηση της ιατρικής τεχνολογίας	64
3.4.4 Αξιολόγηση της Βιοϊατρικής Τεχνολογίας και επενδυτικός σχεδιασμός	67
3.4.5 Προβλήματα ανάπτυξης της Αξιολόγησης Τεχνολογίας Υγείας	69
3.5 Κανονιστικό πλαίσιο Ευρωπαϊκής Ένωσης (Κοινοτικές Οδηγίες)	69
3.5.1 Πρότυπα και τυποποίηση	71
3.5.2 Η σήμανση CE στα ιατροτεχνολογικά προϊόντα	72
3.5.3 Κατηγοριοποίηση ιατροτεχνολογικών προϊόντων	73
3.5.4 Σύστημα επαγρύπνησης ιατροτεχνολογικών προϊόντων	74
3.5.5 Παγκόσμια ονοματολογία ιατροτεχνολογικών προϊόντων	75
Κεφάλαιο 4 - Πεδίο Εφαρμογής - Δεδομένα	79
4.1.1 Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ)	79
4.1.2 Αξονικοί τομογράφοι (CT) σε Ελληνικά Νοσοκομεία	85
4.2 Διαδικασία Συλλογής - Δεδομένα	88
Κεφάλαιο 5 - Αποτελεσματικότητα ΜΕΘ	91
5.1 Θεωρητικό πλαίσιο - Γενικά περί Αποτελεσματικότητας	91
5.1.1 Μέτρηση Αποτελεσματικότητας	91
5.1.2 Data Envelopment Analysis (DEA) Μοντέλα - Χαρακτηριστικά γνωρίσματα	99
5.1.3 Μειονεκτήματα DEA – Η μέθοδος Bootstrap	105
5.2 Θεωρητικό υπόβαθρο και θέματα μοντελοποίησης	108
5.2.1 Η έννοια της αποτελεσματικότητας των ΜΕΘ	110
5.2.2 Η απόδοση των ΜΕΘ: Μια προσέγγιση bootstrapped DEA	112
5.3 Ορισμός δεδομένων και μεταβλητών	113
5.4 Αποτελέσματα και Συζήτηση	113
5.4.2 Τεχνική αποτελεσματικότητα και αποτελεσματικότητα κλίμακας των ΜΕΘ	115
5.4.2 Προσδιοριστικοί παράγοντες της τεχνικής αποτελεσματικότητας και αποτελεσματικότητας κλίμακας των ΜΕΘ: Μια Προσέγγιση bootstrapped Κατατετμημένης Παλινδρόμησης	114

5.5 Συμπεράσματα	120
Κεφάλαιο 6 - Υιοθέτηση Τεχνολογίας και διαδικασίες λήψης αποφάσεων	131
6.1 Η Υιοθέτηση Ιατρικής Τεχνολογίας	131
6.1.1 Καταγραφές και ανάλυση απαιτήσεων	133
6.1.2 Διαθεσιμότητα Τεχνικών και Ανθρωπίνων πόρων	134
6.1.3 Αποτίμηση Τεχνολογίας	134
6.1.4 Οικονομικοί παράγοντες	135
6.1.5 Επιμέρους παράμετροι	136
6.2 Μηχανισμοί λήψης αποφάσεων για τις επενδύσεις και την κατανομή της Βιοϊατρικής τεχνολογίας	140
6.3 Θεωρητικό πλαίσιο	145
6.3.1 Το Εθνικό Σύστημα Υγείας (Ε.Σ.Υ.)	145
6.3.2 Λήψη αποφάσεων και Τεχνολογίες Υγείας	146
6.4. Η περίπτωση υιοθέτησης Αξονικών Τομογράφων στο ΕΣΥ: Μεταβλητές και αποτελέσματα	149
6.4.1 Η διαδικασία της υιοθέτησης	149
6.4.2 Ο χρόνος της υιοθέτησης	152
6.4.3 Μη-παραμετρική υποδειγματοποίηση	152
6.4.4 Παραμετρικά υποδείγματα	154
6.5 Συμπεράσματα	158
Κεφάλαιο 7 - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	161
7.1 Συμπεράσματα	161
7.2 Προτάσεις πολιτικής	165
Βιβλιογραφικές Αναφορές	172

	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	Αρ. Σελ
3.1	Διαχρονική εξέλιξη της Βιοϊατρικής Τεχνολογίας στην Ελλάδα	42
3.2	Περιφερειακή Κατανομή Εξοπλισμού Βιοϊατρικής Τεχνολογίας στα Δημόσια Νοσοκομεία της χώρας (2003)	43
5.1.	<i>Descriptive statistics of the used variables in the frontier estimation as well as in the truncated model</i>	121
5.2	<i>Bootstrapped Efficiency Results</i>	123
5.3	<i>Truncated second stage regression results</i>	127
6.1	Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία δείγματος νοσοκομείων	149
6.2	Υπόδειγμα υιοθέτησης ιατρικής τεχνολογίας	151
6.3	Πίνακας Επιβίωσης του χρόνου υιοθέτησης Αξονικού Τομογράφου	152
6.4	Εκτίμηση του καλύτερου υποδείγματος Weibull	156

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Αρ. Σελ

2.1	Το σύνορο βέλτιστης πρακτικής της DEA	14
3.1	Μερίδια εσόδων στις κυριότερες κατηγορίες ιατροτεχνολογικών προϊόντων	46
3.2	Δημόσιες και Ιδιωτικές Δαπάνες Ιατροτεχνολογικού Εξοπλισμού (σε εκατ. €)	50
3.3	Αριθμός μηχανημάτων ανά περιφέρεια	51
3.4	Ποσοστά ανά κατηγορίες ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού στο Δημόσιο Τομέα (2001)	52
3.5	Εναλλακτικοί ορισμοί της Τεχνολογίας Υγείας	62
4.1	Τυπικό δωμάτιο ΜΕΘ	80
4.2	Αναπνευστήρας	81
4.3	Μόνιτορ παρακολούθησης	82
4.4	Αξονικός Τομογράφος (Εικόνα)	85
5.1	Σύνολο απαιτούμενων εισροών $L(x)$ και παραγομένων εκροών $P(y)$	91
5.2.	Τεχνική αποτελεσματικότητα και αποδόσεις κλίμακας	93
5.3	Αναπαράσταση της καμπύλης ίσης παραγωγής	97
5.4	Τα σύνορα παραγωγής υπό σταθερές (CRS) και μεταβλητές (VRS) αποδόσεις κλίμακας	100
5.5	Περιοχές οικονομιών κλίμακας σε σχέση με τα υποδείγματα της DEA	101
5.6	Kernel densities of Technical and Scale Efficiency	129
6.1.	Λήψη απόφασης για επενδύσεις ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού	132
6.2	Κύκλος ζωής εξοπλισμού	136
6.3	Ενιαίο πλαίσιο επενδυτικού σχεδιασμού	142
6.4	Συνάρτηση Hazards κατά Kaplan-Meier	153
6.5	Εκτιμημένη μη-παραμετρικά συνάρτηση επιβίωσης	154

6.6	<i>Πιθανότητα επιβίωσης στο χρόνο</i>	156
6.7	<i>Συνάρτηση Hazards</i>	157
6.8	<i>Ολοκληρωμένη Συνάρτηση Hazards</i>	157

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Την παρούσα Διατριβή επέβλεψε ο Καθηγητής του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών κ. **Παναγιώτης Σύψας**, στον οποίο θα ήθελα να εκφράσω τις ολόψυχες ευχαριστίες μου και την ευγνωμοσύνη μου για την τιμή που μου έκανε, αφενός μεν να την αναλάβει, αφετέρου δε για την πολύτιμη βοήθειά του καθ' όλη την διάρκειά της. Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τα μέλη της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής κ.κ. **Δημήτριο Σκούρα**, Καθηγητή του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών και **Κων/νο Τσεκούρα**, Αναπλ. Καθηγητή του ίδιου Τμήματος, τόσο για την θετική τους συμβολή και την υποστήριξή τους καθ' όλη τη διάρκεια της Διατριβής, όσο επίσης και για την συνδρομή τους στην καλλιέργεια και στο συνδυασμό της οικονομικής σκέψης και αντίληψης με αυτήν του Μηχανικού.

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στην κα **Ευθαλία Δημαρά**, Καθηγήτρια του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών, τον κ. **Γεώργιο Παππού**, Δ/ντα Σύμβουλο του ΕΚΕΒΥΛ και τον κ. **Κων/νο Κουνετά**, μεταδιδακτορικό ερευνητή, για την ανεκτίμητη βοήθειά τους τόσο στη συλλογή, όσο και στην επεξεργασία και επεξήγηση των δεδομένων.

Φτάνοντας πια στο τέλος της προσπάθειας αισθάνομαι την ανάγκη να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στα μέλη του Εργαστηρίου Ιατρικής Φυσικής για την βοήθειά τους και την άψογη πολυετή συνεργασία μας και ιδιαίτερα στον Καθηγητή κ. **Νικόλαο Παλληκαράκη** για την εμπειρία που μου μετέδωσε στο χώρο της Βιοϊατρικής Τεχνολογίας.

Αφιερώνεται στους **γονείς** μου και την **οικογένειά** μου για την παρότρυνση και την στήριξη που μου προσέφεραν να συνεχίσω την προσπάθεια όλο αυτό το διάστημα.

Φώτιος Παπαθανασόπουλος

Ιούνιος 2011

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Διατριβή εκπονήθηκε στο Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών με στόχο τη διερεύνηση των επιπτώσεων της νέας ιατρικής τεχνολογίας στην αποτελεσματικότητα της παραγωγής των Μονάδων Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) στην Ελλάδα, καθώς και τον εντοπισμό των στοιχείων που συγκροτούν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων στο πλαίσιο του Εθνικού Συστήματος Υγείας (ΕΣΥ) για την υιοθέτηση ιατρικής τεχνολογίας.

Η έννοια της αποτελεσματικότητας αποτελεί μία από τις βασικότερες παραμέτρους που καθορίζουν τη λειτουργία κάθε Μονάδας Υγείας, στόχος της οποίας είναι η μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας, η αύξηση της ανταγωνιστικότητας και η εξοικονόμηση παραγωγικών πόρων.

Στην παρούσα διατριβή αναπτύσσεται ένα ολοκληρωμένο μεθοδολογικό πλαίσιο για την ανάλυση της παραγωγικής αποτελεσματικότητας και η προτεινόμενη μεθοδολογία χρησιμοποιείται για την διερεύνηση της παραγωγικής αποτελεσματικότητας των ΜΕΘ στην Ελλάδα. Με αυτόν τον τρόπο, δημιουργείται μια κατάταξη της αποτελεσματικότητας, καθώς και το σύνολο των καθοριστικών παραγόντων που επηρεάζουν τόσο την τεχνική όσο και την αποτελεσματικότητα κλίμακας των ΜΕΘ, με επίκεντρο το ρόλο της ιατρικής τεχνολογίας.

Χρησιμοποιώντας ένα σύνολο δεδομένων από 39 ΜΕΘ του ΕΣΥ, εφαρμόζεται η τεχνική bootstrapped DEA των Simar και Wilson (2007) για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας κάθε ΜΕΘ, καθώς και την διερεύνηση των επιπτώσεων που έχουν στην αποτελεσματικότητα οι επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες.

Προκειμένου να καλύπτεται το σύνολο των επιδράσεων μιας νέας τεχνολογίας ή καινοτομίας σε όλες τις διαστάσεις της και σε όλα τα επίπεδα οργάνωσης του Εθνικού Συστήματος Υγείας, απαιτείται μια πολυδιάστατη διαδικασία και συνεργασία διεπιστημονικής ομάδας ειδικών (βιοϊατρικοί μηχανικοί, ιατροί, οικονομολόγοι, κ.α.), κυρίως όσον αφορά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων για υιοθέτηση τεχνολογίας, καθώς οι φορείς λήψης αποφάσεων είναι περισσότεροι από ένας. Στην παρούσα διατριβή εξετάζεται, σαν μελέτη περίπτωσης, η υιοθέτηση των αξονικών τομογράφων (CT), όπου με τη χρήση υποδειγμάτων prohibit διερευνώνται τα συστατικά στοιχεία της διαδικασίας λήψης απόφασης υιοθέτησης και έπειτα, με χρήση υποδειγμάτων επιβίωσης, εντοπίζονται οι παράγοντες που κατηγοριοποιούν τα νοσοκομεία σε αυτά που υιοθετούν την τεχνολογία νωρίς ή αργά.

Η μελέτη, που ολοκληρώθηκε με επιτυχία, κατέδειξε ελλείμματα τόσο στην τεχνική αποτελεσματικότητα όσο και στην αποτελεσματικότητα κλίμακας στις περισσότερες μονάδες εντατικής θεραπείας που εξετάστηκαν, κυρίως λόγω έλλειψης νοσηλευτικού προσωπικού. Τα αποτελέσματά μας δείχνουν ότι αν και η τεχνική αποτελεσματικότητα επωφελήθηκε από την ενσωμάτωση των νέων ιατρικών τεχνολογιών, η αποτελεσματικότητα κλίμακας παραμένει ανεπηρεάστη. Τέλος, τα συμπεράσματα επεξηγούν τόσο το βαθμό στον οποίο η υιοθέτηση νέας τεχνολογίας επηρεάζει την αποτελεσματικότητα των Νοσοκομειακών μονάδων, όσο και την διαδικασία λήψης σχετικών αποφάσεων.

Η παρούσα Διατριβή συμβάλλει στην γενικότερη ανάπτυξη της αποτελεσματικότητας του Συστήματος Υγείας και στην προώθηση του διαλόγου μεταξύ των εμπλεκόμενων στα θέματα διοίκησης και διαχείρισης του Συστήματος Υγείας.

Λέξεις-κλειδιά: παραγωγική αποτελεσματικότητα, bootstrapped DEA, Υιοθέτηση Ιατρικής Τεχνολογίας, Μονάδες Εντατικής Θεραπείας, διαδικασία λήψης αποφάσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα θέματα που μελετώνται στην παρούσα διατριβή αγγίζουν ένα μεγάλο φάσμα της σύγχρονης οικονομικής επιστήμης, με πολλές και σημαντικές εφαρμογές, κυρίως στα πεδία της βελτιστοποίησης της λειτουργίας των παραγωγικών μονάδων και της λήψης αποφάσεων. Σκοπός της διατριβής, η οποία εκπονήθηκε στο Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών, είναι αφενός η διερεύνηση της νέας ιατρικής τεχνολογίας για την αποτελεσματικότητα της παραγωγής των Μονάδων Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) και η επίδραση της υιοθέτησης της τεχνολογίας στην αποτελεσματικότητα, αφετέρου η διαδικασία λήψης αποφάσεων και οι παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση νέων ιατρικών τεχνολογιών στο πλαίσιο του Εθνικού Συστήματος Υγείας.

Η έννοια της αποτελεσματικότητας αποτελεί μία από τις βασικότερες παραμέτρους που καθορίζουν τη λειτουργία μιας επιχείρησης, ενός οργανισμού, ενός ιδρύματος ή γενικότερα κάθε Μονάδας Λήψης Αποφάσεων, όπου στόχος είναι η μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας και συνεπώς η γνώση της εν λόγω έννοιας αποτελεί χρήσιμη πληροφορία κυρίως ως προς την εξοικονόμηση παραγωγικών πόρων. Από την άλλη πλευρά, οι διοικήσεις των παραγωγικών μονάδων μπορούν να επανεξετάζουν τα μέτρα πολιτικής που εφαρμόζουν ούτως ώστε αυτά να στοχεύουν πραγματικά στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και περαιτέρω στην αύξηση της ανταγωνιστικότητάς τους.

Η λύση στο «πρόβλημα» επιχειρείται μέσω μαθηματικού (ή γραμμικού) προγραμματισμού (mathematical ή linear programming), που χρησιμοποιείται σαν μέθοδος μέτρησης της αποτελεσματικότητας. Η έννοια της αποτελεσματικότητας εισήχθη από τον Farrell το 1957 και περιλαμβάνει τρία στοιχεία: την τεχνική, την κατανομητική και την οικονομική. Η Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων - ΠΑΔ (Data Envelopment Analysis - DEA), που υιοθετείται στην παρούσα διατριβή, είναι τεχνική γραμμικού προγραμματισμού.

Η DEA, που βελτιώθηκε από τους Charnes Cooper και Rhodes το 1978, χρησιμοποιείται για να προσδιοριστεί η σχετική αποτελεσματικότητα μονάδων που λειτουργούν κάτω από παρόμοιες συνθήκες και χαρακτηρίζονται από το γεγονός ότι χρησιμοποιούν τις ίδιες εισροές και παράγουν τις ίδιες εκροές.

Ειδικότερα η μέθοδος DEA εξετάζει τη σχετική αποτελεσματικότητα κάθε μιας από ένα σύνολο N μονάδων που ονομάζονται Αυτόνομες Διοικητικές Μονάδες - Decision Management Units (DMUs). Κάθε μία DMU χρησιμοποιεί ένα μετρήσιμο σύνολο από m εισροές και παράγει ένα μετρήσιμο σύνολο από M εκροές. Οι εισροές και εκροές είναι οι ίδιες για όλες τις

μονάδες, αλλά φυσικά χρησιμοποιούνται σε διαφορετικές ποσότητες και αναλογίες από τις N DMUs, πράγμα που ακριβώς διαφοροποιεί τη σχετική αποτελεσματικότητά τους.

Η DEA δεν απαιτεί υποθέσεις (όπως τα οικονομετρικά υποδείγματα) και μπορεί εύκολα να εφαρμοστεί σε περιπτώσεις οργανισμών που χρησιμοποιούν πολλαπλές εισροές για να παράγουν πολλαπλές εκροές. Ουσιαστικά μετράει την απόσταση ενός οργανισμού από ένα σύνορο (frontier) κι η απόσταση αυτή αποδίδεται εξ ολοκλήρου στη μη αποδοτική λειτουργία του οργανισμού χωρίς να λαμβάνει υπόψη της την επίδραση κάποιων στατιστικών σφαλμάτων.

Στην DEA το επίπεδο της αποτελεσματικότητας ενός συστήματος μετράται με την επίλυση γραμμικών προβλημάτων. Αυτά τα γραμμικά προβλήματα επιτρέπουν είτε την μεγιστοποίηση των εκροών είτε την ελαχιστοποίηση των εισροών. Για να οριστεί η σχετική αποτελεσματικότητα ενός συγκεκριμένου συστήματος, η DEA εξετάζει όλους τους γραμμικούς συνδυασμούς των υπολοίπων συστημάτων, τα οποία αποτελούν την «ομάδα σύγκρισης» (μοντέλο μεγιστοποίησης των εκροών - output maximization). Εναλλακτικά, μερικές φορές κρίνεται καταλληλότερο οι εισροές να θεωρούνται δεδομένες. Σε αυτήν την περίπτωση η DEA εξετάζει όλους τους γραμμικούς συνδυασμούς των συστημάτων με τις περισσότερες εκροές, (μοντέλο ελαχιστοποίησης των εισροών - input minimization).

Επιπλέον, χρησιμοποιείται η μέθοδος Bootstrap (Simar and Wilson, 2007) ως μέσο για την αντιμετώπιση του θορύβου, που υπεισέρχεται στον υπολογισμό της τεχνικής αποτελεσματικότητας με την μέθοδο DEA.

Κάθε βασικό σύστημα αποτελείται από τα εξής μέρη: ΕΙΣΡΟΕΣ => ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ => ΕΚΡΟΕΣ => ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΒΑΣΗ. Οι εισροές (inputs) είναι παραγωγικοί πόροι που επενδύονται (αναλώνονται) σε συγκεκριμένες δραστηριότητες (π.χ. ιατρικό, νοσηλευτικό, διοικητικό και λοιπό προσωπικό, κρεβάτια, κτιριακές εγκαταστάσεις σε m^2 , φάρμακα κλπ).

Η διαδικασία (process) είναι μία σειρά δράσεων και αναδράσεων, μέσα από την οποία οι εισροές μετατρέπονται σε εκροές (π.χ. πολιτικές φροντίδας υγείας, θεραπείες που εφαρμόστηκαν, χρησιμοποίηση νοσοκομειακών κρεβατιών). Οι εκροές (outputs ή throughputs) ή ενδιάμεσες εκροές (intermediate outputs) είναι τα μετρήσιμα προϊόντα, τα οποία συνδέονται με τις εισροές (π.χ. νοσηλευθείσες περιπτώσεις, ημέρες νοσηλείας, αριθμός εξετάσεων κλπ).

Η αξιολόγηση τεχνολογιών υγείας είναι μια πολυδιάστατη διαδικασία και απαιτεί την συνεργασία διεπιστημονικής ομάδας ειδικών, (βιοϊατρικοί μηχανικοί, ιατροί, οικονομολόγοι, κ.α.), ώστε να καλύπτεται το σύνολο των επιδράσεων μιας νέας τεχνολογίας ή καινοτομίας σε

όλες τις διαστάσεις της και σε όλα τα επίπεδα οργάνωσης του συστήματος υγείας. Με άλλα λόγια, η αξιολόγηση της τεχνολογίας προσπαθεί να εκτιμήσει και να αποτυπώσει την ιατρική αποτελεσματικότητα, το κόστος και το όφελος, το οποίο προκύπτει από τη χρήση της ιατρικής τεχνολογίας. Μέσω της αξιολόγησης της Βιοϊατρικής Τεχνολογίας (Medical Technology Assessment), επιχειρείται να τεκμηριωθεί η αποτελεσματικότητα, καθώς και οι κοινωνικές, νομικές και πολιτικές επιπτώσεις των τεχνολογιών υγείας.

Οι κύριες διαστάσεις αξιολόγησης είναι η Τεχνολογική, η Ιατρική και η Οικονομική, ενώ πρόσθετες είναι η Κοινωνική, η Ηθική κι η Νομική διάσταση. Για κάθε μια από αυτές μπορούν να καθοριστούν διαφορετικά κριτήρια αξιολόγησης, για τα οποία συλλέγονται δεδομένα βάσει μιας προσχεδιασμένης και τεκμηριωμένης μεθοδολογίας με απώτερο στόχο να απαντηθούν θεμελιώδη ερωτήματα / ζητήματα της διαδικασίας αξιολόγησης. Τέτοια ζητήματα είναι η αύξηση της αποτελεσματικότητας μιας νέας τεχνολογίας, η μείωση του κόστους εφαρμογής της, η βελτιστοποίηση της κατανομής της υπάρχουσας τεχνολογίας, η διάχυση νέων τεχνολογικών καινοτομιών κλπ.

Η λήψη αποφάσεων για την κατανομή της βιοϊατρικής τεχνολογίας επηρεάζει τις διαδικασίες και το «προϊόν» του νοσοκομείου και του συστήματος υγείας γενικότερα. Οι μέθοδοι αξιολόγησης πρέπει να προσφέρουν στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων τις απαραίτητες πληροφορίες για την αξιολόγηση των επιδράσεων της εισαγωγής μιας νέας τεχνολογίας. Στην παρούσα διατριβή με τη χρήση υποδειγμάτων probit διερευνώνται τα συστατικά στοιχεία της διαδικασίας λήψης απόφασης υιοθέτησης και κατόπιν, με υποδείγματα επιβίωσης εντοπίζονται οι παράγοντες, που κατηγοριοποιούν τα νοσοκομεία σε αυτά που υιοθετούν την τεχνολογία νωρίς ή αργά.

Σε ό,τι αφορά στην οργάνωση της δομής και του περιεχομένου της διατριβής, μελετώνται καταρχάς οι παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των τεχνολογιών Υγείας, καθώς και τα αποτελέσματα που έχουν προκύψει από την αξιολόγηση και επεξεργασία των μέχρι σήμερα διαθέσιμων δεδομένων. Ως πεδίο μελέτης επιλέχθηκε ο τομέας των Μονάδων Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ), καθότι ο εξοπλισμός τους είναι υψηλής τεχνολογίας και το κόστος λειτουργίας τους πολύ υψηλότερο συγκριτικά με τα συνήθη τμήματα του νοσοκομείου. Σαν δεύτερο εμπειρικό πεδίο έχουν επιλεγεί όλα τα Νοσοκομεία της χώρας, πανεπιστημιακά και μη, που διαθέτουν Αξονικό Τομογράφο, ένα μηχάνημα υψηλής τεχνολογίας και με αρκετά υψηλό κόστος αγοράς και λειτουργίας. Έτσι εξετάζεται η διαδικασία λήψης αποφάσεων για νέες ιατρικές τεχνολογίες στο πλαίσιο του Εθνικού Συστήματος Υγείας, όπου οι φορείς λήψης αποφάσεων είναι περισσότεροι από ένας.

Η παρούσα διατριβή περιλαμβάνει επτά κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο είναι το εισαγωγικό. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται η σκοπιμότητα, οι στόχοι και η ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας γύρω από τα ερευνητικά ερωτήματα της διατριβής. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το Εθνικό Σύστημα Υγείας, η ανασκόπηση της υπάρχουσας κατάστασης για τις Τεχνολογίες Υγείας, οι πολιτικές και η Αξιολόγηση Τεχνολογίας Υγείας, καθώς και το Κανονιστικό πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το τέταρτο κεφάλαιο αναφέρεται στα πεδία εφαρμογής της εμπειρικής έρευνας, ήτοι τις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) και τους αξονικούς τομογράφους, καθώς και την διαδικασία συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων. Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο περί αποτελεσματικότητας, η μέτρησή της, καθώς και τα μοντέλα και τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της Data Envelopment Analysis (DEA) και της μεθόδου Bootstrap παρουσιάζονται δε και οι μεταβλητές και τα αποτελέσματα που εφαρμόστηκαν στο πρώτο εμπειρικό πεδίο. Στο έκτο κεφάλαιο, με βάση όλα τα Νοσοκομεία της χώρας που υιοθετούν την τεχνολογία του Αξονικού Τομογράφου, αναζητούνται οι παράγοντες που επηρεάζουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων στο πλαίσιο του Εθνικού Συστήματος Υγείας για τις νέες ιατρικές τεχνολογίες και παρουσιάζονται οι μεταβλητές και τα σχετικά αποτελέσματα. Τέλος το τελευταίο (έβδομο) κεφάλαιο αναφέρεται στο σύνολο των θεμάτων, που πραγματεύεται η παρούσα διατριβή, συνοψίζονται τα βασικά ευρήματα και συμπεράσματα και προτείνονται κατευθύνσεις για προτάσεις πολιτικής και για μελλοντική έρευνα.

Στην τελευταία δεκαετία, ένα σημαντικό ποσό οικονομικών πόρων έχει δοθεί, τόσο από την ελληνική κυβέρνηση, όσο και μέσω προγραμμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, για την προμήθεια εξοπλισμού υψηλής τεχνολογίας σε διάφορες Μονάδες του Δημόσιου Συστήματος Υγειονομικής Περίθαλψης. Ένας από τους σημαντικότερους στόχους αυτού του πολιτικού μέτρου ήταν να βελτιωθεί η παραγωγική αποτελεσματικότητα και να μειωθεί το έλλειμμα προσφοράς-ζήτησης για αυτού του είδους υπηρεσίες. Στην παρούσα διατριβή, που χρησιμοποιεί ένα μοναδικό σύνολο στοιχείων, το οποίο αναφέρεται στο συνολικό αριθμό των ΜΕΘ των ελληνικών δημόσιων νοσοκομείων, υπολογίζεται μέσω μιας μη-παραμετρικής προσέγγισης η πολύπλευρη παραγωγική αποτελεσματικότητα κάθε ΜΕΘ. Σε ένα δεύτερο στάδιο, ερευνάται οικονομετρικά πως επιδρά στην αποτελεσματικότητα η επένδυση στην νέα ιατρική τεχνολογία και μελετώνται οι παράγοντες που επηρεάζουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με την πιθανότητα ή/και το χρόνο υιοθέτησής της. Η έρευνα κατέδειξε ελλείμματα αποτελεσματικότητας στις περισσότερες μονάδες εντατικής θεραπείας λόγω έλλειψης κυρίως νοσηλευτικού προσωπικού. Τα ελλείμματα αναφέρονται τόσο στην τεχνική αποτελεσματικότητα όσο και στην αποτελεσματικότητα κλίμακας.

Επιπλέον, τα εμπειρικά συμπεράσματα δείχνουν ότι η παραγωγική αποτελεσματικότητα δεν έχει βελτιωθεί από τις επενδύσεις στη νέα τεχνολογία. Αντίθετα, έχει επηρεαστεί σημαντικά από τη χωροταξική διανομή τους και από τη σύνθεση του ιατρικού προσωπικού και συγκεκριμένα από την αναλογία ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού, η οποία αποδεικνύεται στην πραγματικότητα ένας κρίσιμος παράγοντας στη βελτίωση της παραγωγικής αποτελεσματικότητας. Τέλος, αφού διερευνήθηκαν τα συστατικά στοιχεία της διαδικασίας λήψης απόφασης υιοθέτησης μέσω της περίπτωσης των αξονικών τομογράφων (CT), κατόπιν με την χρήση υποδειγμάτων επιβίωσης προσδιορίστηκαν οι λόγοι που ομαδοποιούν τα νοσοκομεία σε αυτά, που υιοθετούν την τεχνολογία νωρίς ή αργά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΣΤΟΧΟΙ – ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Σύμφωνα με δεδομένα του Υπουργείου Υγείας (Ε.Π. Υγεία Πρόνοια 2000 - 2006) την τελευταία δεκαετία, ένα σημαντικό ποσοστό οικονομικών πόρων έχει διατεθεί τόσο από την ελληνική κυβέρνηση, όσο κυρίως μέσω προγραμμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προμήθεια εξοπλισμού υψηλής τεχνολογίας σε Νοσοκομειακές Μονάδες. Ένας από τους σημαντικότερους στόχους αυτού του μέτρου ήταν να βελτιωθεί η παραγωγική αποτελεσματικότητα των Ιδρυμάτων Υγείας και να μειωθεί το έλλειμμα ζήτησης-προσφοράς για αυτού του είδους Υπηρεσίες.

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας που σχετίζεται με τους στόχους που θέτει προς διερεύνηση η παρούσα Διατριβή. Οι εν λόγω στόχοι είναι δύο (2) και συνοψίζονται παρακάτω:

Ο πρώτος στόχος είναι ο προσδιορισμός των επιπτώσεων της νέας ιατρικής τεχνολογίας στην αποτελεσματικότητα της παραγωγής των Μονάδων Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) στην Ελλάδα και κατά συνέπεια στη μείωση της υπερβάλλουσας ζήτησης για τις υπηρεσίες που παράγονται στις ΜΕΘ. Επιπλέον, η διερεύνηση της χωροταξικής κατανομής των ΜΕΘ, η ηλικία, τα θεσμικά και οργανωτικά τους χαρακτηριστικά (προσωπικό, δομή) που μπορεί να σχετίζονται με την αναποτελεσματική χρήση των πόρων. Με αυτόν τον τρόπο, θα δημιουργηθεί μια κατάταξη της αποτελεσματικότητας, καθώς και το σύνολο των καθοριστικών παραγόντων που επηρεάζουν τόσο την τεχνική, όσο και την αποτελεσματικότητα κλίμακας του συστήματος των ΜΕΘ στην Ελλάδα, με επίκεντρο το ρόλο της ιατρικής τεχνολογίας. Οι ανωτέρω πληροφορίες μπορεί να αποδειχθούν πολύτιμη βοήθεια για τους φορείς χάραξης πολιτικής για τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης (Greiling, 2006). Όπως ήδη αναφέρθηκε, ως πεδίο μελέτης για τον πρώτο στόχο επιλέχθηκαν οι Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ), καθώς ο εξοπλισμός τους είναι υψηλής τεχνολογίας και το κόστος λειτουργίας τους σημαντικά υψηλότερο συγκριτικά με τα συνήθη τμήματα του νοσοκομείου.

Ο δεύτερος στόχος της παρούσας Διατριβής είναι να εντοπίσει τα στοιχεία που συνιστούν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων στο πλαίσιο του Εθνικού Συστήματος Υγείας για τις νέες ιατρικές τεχνολογίες, όπου οι φορείς λήψης αποφάσεων είναι περισσότεροι από ένας. Για αυτό τον σκοπό αυτό χρησιμοποιείται η περίπτωση των αξονικών τομογράφων (CT) που με τη χρήση υποδειγμάτων probit διερευνώνται τα συστατικά στοιχεία της διαδικασίας λήψης απόφασης υιοθέτησης και κατόπιν με υποδείγματα επιβίωσης εντοπίζονται οι παράγοντες

που κατηγοριοποιούν τα νοσοκομεία σε αυτά που υιοθετούν την τεχνολογία νωρίς ή αργά. Ως πεδίο μελέτης για το δεύτερο στόχο επιλέχθηκαν όλα τα Νοσοκομεία της χώρας, γενικά και πανεπιστημιακά, που υιοθετούν την τεχνολογία του Αξονικού Τομογράφου, ένα μηχάνημα υψηλής τεχνολογίας με υψηλό κόστος αγοράς και λειτουργίας. Το σκέλος αυτό αποτελεί επιπλέον και μία προσπάθεια αναλυτικής (από πλευράς εξεταζομένων παραμέτρων) χαρτογράφησης του Συστήματος Αξονικής Τομογραφίας στην Ελλάδα.

2.1 Σύστημα και Μονάδες Υγείας

Η ραγδαία ανάπτυξη των επιστημών και της τεχνολογίας, κατά το δεύτερο κυρίως ήμισυ του 20ου αιώνα, είχε σαν αποτέλεσμα, μεταξύ άλλων, την επαναστατική εξέλιξη της ιατρικής επιστήμης, του τρόπου παροχής αλλά και των προτύπων ζήτησης των υπηρεσιών υγείας και συνέτειναν ώστε οι υπηρεσίες υγείας να παρέχονται πλέον στα πλαίσια ενός συνειδητά οργανωμένου συστήματος, του Συστήματος Υγείας. Δεν υπάρχει ιδανικό Σύστημα Υγείας σε πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια ή τριτοβάθμια φροντίδα, που να ικανοποιεί πλήρως τις υγειονομικές ανάγκες ενός πληθυσμού σε τοπικό, περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο. Κάθε χώρα, σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά της, διαμορφώνει το σύστημα υγείας εκείνο που ταιριάζει στις δικές της οικονομικές, πολιτικές, κοινωνικές και πολιτισμικές συνθήκες. Σύμφωνα με τον Υφαντόπουλο (2006) τρία είναι τα βασικά υποδείγματα, όπου βασίζονται τα συστήματα υγείας.

- Το Φιλελεύθερο Υγειονομικό Υπόδειγμα
- Το Υπόδειγμα Bismark
- Το Υπόδειγμα Beveridge

ενώ το Ελληνικό υγειονομικό σύστημα είναι ένας συνδυασμός των μοντέλων Bismark και Beveridge (Υφαντόπουλος, 2006) με κύριους χρηματοδότες του την Κυβέρνηση και τους Οργανισμούς Κοινωνικής Ασφάλισης.

Η Εντατική Ιατρική επικεντρώνεται στη διάγνωση και τη θεραπεία των ασθενών, η ζωή των οποίων βρίσκεται σε κίνδυνο. Οι Μονάδες Εντατικής Θεραπείας οργανώθηκαν βασισμένες στην ιδέα ότι οι ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση απαιτούν συνεχή προσοχή και γρήγορη ανταπόκριση, εξαρτώνται δε από την υψηλή τεχνολογία των συστημάτων υποστήριξης της ζωής και από ειδικευμένο προσωπικό. Για να επιτευχθεί όμως αυτό, η καλύτερη επιλογή ήταν να κρατηθούν οι ασθενείς αυτοί σε ένα θάλαμο με σύγχρονο εξοπλισμό και ειδικευμένο προσωπικό και όχι να είναι διεσπαρμένοι στις διάφορες πτέρυγες του νοσοκομείου.

Κατά τα τελευταία έτη, η φροντίδα των ασθενών στην Ελλάδα και ειδικά αυτών στις μονάδες εντατικής θεραπείας έχει έρθει στο επίκεντρο των δημόσιων οικονομικών της υγείας. Στις μονάδες αυτές αποδίδεται ένα μεγάλο μέρος της αύξησης των δαπανών για την υγεία, τόσο για τη λειτουργία τους, όσο και για την συντήρησή τους (ECRI, 2000). Κατά συνέπεια, η Ελληνική Κυβέρνηση προσπαθεί να 'αναγκάσει' αυτές τις μονάδες να αυξήσουν την αποτελεσματικότητά τους (Υπουργείο Υγείας, 2000). Μια ενδελεχής επισκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με εναλλακτικές προσεγγίσεις για τη μέτρηση των επιδόσεων των ΜΕΘ παρουσιάζεται από τους Dey et al. (2006) και τους Dervaux et al. (2009).

Στην περίπτωση του Ελληνικού Συστήματος Υγείας, τις τελευταίες δύο δεκαετίες η υπερβολική ζήτηση για υπηρεσίες εντατικής θεραπείας έχει γίνει αισθητή, συνοδευόμενη από δημόσιες επενδύσεις για την προμήθεια των ΜΕΘ με σύγχρονο ιατρικό εξοπλισμό. Μέσω του μέτρου 1.2, «Εκσυγχρονισμός των Νοσοκομείων», του Γ' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης, δόθηκαν πόροι καθώς και ιδιαίτερη προσοχή στην ανανέωση και αναβάθμιση του ιατρικού εξοπλισμού και ειδικότερα εξοπλισμού υψηλής τεχνολογίας για ειδικές μονάδες για την υγεία, όπως Μονάδες Εντατικής Θεραπείας και Μονάδες Αυξημένης Φροντίδας (Υπουργείο Υγείας, 2000). Ένα από τα οφέλη που αναμένεται από τις επενδύσεις αυτές είναι η μείωση της προαναφερθείσας πλεονάζουσας ζήτησης για υπηρεσίες εντατικής μέσω της βελτίωσης της παραγωγικής αποτελεσματικότητας των ΜΕΘ (Υπουργείο Υγείας, 2000).

Οι ερευνητές (Sissouras et al., 1994; Athanassopoulos et al., 1999; Athanassopoulos and Gounaris, 2001) υποστήριξαν ότι η αιτία του ελλείμματος της προσφοράς-ζήτησης θα πρέπει να διερευνηθεί προς την κατεύθυνση της χωροταξικής κατανομής των ΜΕΘ στην Ελλάδα.

Ειδικότερα, ισχυρίζονται ότι η χωροταξική κατανομή των ΜΕΘ δεν αντιστοιχεί στη χωροταξική κατανομή της ζήτησης για αντίστοιχες υπηρεσίες ΜΕΘ και ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μονάδων του κέντρου με αυτές της περιφέρειας, αναφορικά με τις υπηρεσίες που προσφέρουν. Η έννοια του χώρου στη νέα μεταρρύθμιση της δημόσιας διαχείρισης έχει πρόσφατα εισαχθεί και εξετάζεται από τους Rämö και Skälén (2006). Ωστόσο, η Ελληνική Κυβέρνηση έχει υιοθετήσει, ρητά και κυρίως μέσα από τις προτεραιότητες της πολιτικής και των παρεμβάσεων, την παραγωγική προσέγγιση της απόδοσης και έχει επιπλέον διαθέσει και σημαντικό ποσό των χρηματοδοτικών πόρων για τον τεχνολογικό εκσυγχρονισμό των ΜΕΘ.

Από την άλλη πλευρά, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η απόδοση των ΜΕΘ έχει βασιστεί στο προγνωστικό σύστημα βαθμολόγησης και το μοντέλο πρόβλεψης της θνησιμότητας (Zimmerman, 2002), τα οποία ωστόσο έχουν δεχτεί σοβαρή κριτική (Dey et al, 2006).

Η λειτουργία των νοσοκομείων σήμερα χαρακτηρίζεται τόσο από συνεχείς επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες, με αύξηση των δαπανών για παροχές ιατρικής, όσο και από την αυξημένη ζήτηση για ποιοτικές υπηρεσίες. Αυτή η πράξη οδηγεί σε συζητήσεις σχετικά με τον αναπόφευκτο συμβιβασμό μεταξύ των στόχων της αποτελεσματικότητας και της ποιότητας, οι οποίοι επηρεάζονται έμμεσα από τον τρόπο που οι πόροι διατίθενται στον τομέα της Δημόσιας Υγείας και κυρίως μέσω της αύξησης της χωρητικότητας του δικτύου των ΜΕΘ. Έτσι, η επίτευξη του επιθυμητού στόχου μέσα από την υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών από τις ΜΕΘ γίνεται με εμπειρικό τρόπο και θα πρέπει να εξεταστεί το κατά πόσον αυτό έχει πράγματι ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της παραγωγικής αποτελεσματικότητας στην περίπτωση των Ελλήνων Νοσοκομείων και των ΜΕΘ τους. Οι εξελίξεις στη θεωρία και τις εφαρμογές της οικονομίας και της επιστήμης της διαχείρισης, κυρίως κατά τις δύο τελευταίες δεκαετίες, μας επιτρέπουν να αντιμετωπίσουμε αυτά τα ζητήματα.

2.2 Αποτελεσματικότητα Μονάδων Υγείας

Ο αρχικός στόχος είναι να καθοριστεί η σχετική αποτελεσματικότητα των ΜΕΘ η οποία είναι ένα πολυδιάστατο φαινόμενο. Από την άποψη των εκροών (output point of view) μια ΜΕΘ μπορεί να χαρακτηριστεί ως αποτελεσματική εάν παράγει τη βέλτιστη ποσότητα της παραγωγής σε ένα συγκεκριμένο τεχνολογικό περιβάλλον και σε δεδομένες ποσότητες των εισροών. Από την άποψη των εισροών (input point of view), μία ΜΕΘ μπορεί να χαρακτηριστεί αποτελεσματική εάν παράγει ένα συγκεκριμένο επίπεδο της παραγωγής σε ένα συγκεκριμένο τεχνολογικό περιβάλλον, χρησιμοποιώντας τη βέλτιστη ποσότητα των εισροών. Η αποτελεσματικότητα μετράται από το λόγο των εκροών προς τις εισροές. Στην περίπτωση μιας ενιαίας εξόδου και πολλαπλών εισροών, η οποία είναι και η περίπτωση στην παρούσα διατριβή, ο κατάλληλος δείκτης απόδοσης είναι το σταθμισμένο αποτέλεσμα διαιρούμενο με το σταθμισμένο άθροισμα εισροών (Färe et al., 1994). Σε ένα θεωρητικό πλαίσιο, η μέτρηση της αποτελεσματικότητας προϋποθέτει την ύπαρξη ενός υπερεπιπέδου (hyperplane) παραγωγής, που θα αντανakλά στο μέγιστο δυνατό τις ποσότητες παραγωγής που μπορούν να παραχθούν από διάφορες ποσότητες των εισροών. Το όριο αυτό συσχετίζεται πραγματικά με το συνολικό όγκο των ποσοτήτων των εισροών να αθροίζει τις ποσότητες παραγωγής σε τεχνολογικό επίπεδο (Seiford και Thrall, 1990). Οι πτυχές του υπερεπιπέδου (hyperplane) καθορίζουν τα σύνορα της αποτελεσματικότητας, ενώ ο βαθμός της αναποτελεσματικότητας απεικονίζεται από μια σειρά από μετρήσεις με τις διάφορες αποστάσεις από το υπερεπίπεδο (hyperplane) (Leibstein και Maital, 1992).

Η διατύπωση αυτού του θεωρητικού πλαισίου μας επιτρέπει να εξετάσουμε την αποτελεσματικότητα σε δύο προοπτικές: την τεχνική και την αποτελεσματικότητα κλίμακας. Τεχνική αποτελεσματικότητα είναι η απόσταση από το σημείο της σημερινής εισόδου της ΜΕΘ - ο συνδυασμός της παραγωγής με το όριο. Πρακτικά, η τεχνική αποτελεσματικότητα δείχνει την απόκλιση των παραγωγικών επιδόσεων μιας ΜΕΘ από τις καλύτερες επιδόσεις στο δείγμα. Από την άλλη πλευρά, η αποτελεσματικότητα κλίμακας των ΜΕΘ απεικονίζει την έκταση κατά την οποία μια ΜΕΘ εκμεταλλεύεται οικονομίες κλίμακας, δηλαδή δείχνει την απόσταση μεταξύ της τρέχουσας θέσης της ΜΕΘ και μιας σταθερής απόδοσης σε κλίμακα περιοχής.

Στη σχετική βιβλιογραφία, υπάρχουν δύο διαφορετικές προσεγγίσεις για την εκτίμηση της τεχνικής και της αποτελεσματικότητας κλίμακας. Η πρώτη ήταν ευρέως γνωστή ως Stochastic Frontier (SF) και η δεύτερη ως η Data Envelopment Analysis (DEA), την οποία μάλιστα αρκετοί ερευνητές έχουν χρησιμοποιήσει προκειμένου να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα των Μονάδων Υγείας (Ramanathan 2005; Kirigia et al., 2008). Η κύρια διαφορά μεταξύ αυτών των δύο μεθοδολογικών προσεγγίσεων είναι ότι το SF είναι παραμετρικό, επιτρέπει τη συνύπαρξη της αναποτελεσματικότητας και τυχαίων σφαλμάτων, ενώ η DEA είναι μη παραμετρική και σημείο αναφοράς μέτρησης για τις μη αποδοτικές μονάδες αποτελούν τα σύνορα της αναποτελεσματικότητας. Τα κύρια πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα τους συζητήθηκαν αναλυτικά από τους Coelli et al (2005). Μεθοδολογικές προσεγγίσεις για την αξιολόγηση των συστημάτων υγείας όσον αφορά την αποτελεσματικότητα και τα οποία βασίζονται σε DEA, μελετήθηκαν από τους Grosskopf και Valdamanis (1987) και περαιτέρω από τους Grosskopf και Valdamanis (1993) και Grosskopf et al. (1995).

Στην περίπτωση μας, ο κύριος λόγος για την υιοθέτηση της DEA κατά την εκτίμηση της παραγωγής των συνόρων των ελληνικών ΜΕΘ είναι ο αριθμός των παρατηρήσεων που έχουμε στη διάθεσή μας (Dey et al. 2006). Η προσέγγιση με Stochastic Frontier, σαν οικονομετρική μέθοδος, είναι data demanding, ενώ η DEA, ως μια γραμμική μεθοδολογία προγραμματισμού, δεν χρειάζεται αυτές τις προϋποθέσεις. Φυσικά, η DEA προϋποθέτει ότι ο θόρυβος στην εκτίμηση του στοχαστικού συνόρου είναι μικρός, δηλαδή ότι ο λόγος της αναποτελεσματικότητας με τη συνολική απόκλιση από το σύνορο είναι επαρκώς υψηλός.

Η αποτελεσματικότητα μπορεί να μελετηθεί τόσο σε μακρό-επίπεδο, π.χ. σε σχέση με την κατανομή εθνικών πόρων, όσο και σε μικρό-επίπεδο, όπου συνδέεται με την οικονομική της προέκταση, γνωστή ως τεχνική αποτελεσματικότητα, και την τεχνολογία παραγωγής, γνωστή ως παραγωγικότητα. Η έννοια της αποτελεσματικότητας στην παραγωγική διαδικασία

(productive efficiency) αφορά στη σχέση κόστους και παραγόμενων εκροών και εισήχθη για πρώτη φορά από τον Farrell (1957), ο οποίος επιχείρησε να μετρήσει, με τρόπο τεχνικό, την αποτελεσματικότητα παραγωγικών μονάδων και αποτελεί τη βάση της σύγχρονης ανάλυσης της αποτελεσματικότητας. Αρχικά ο Farrell μελέτησε την παραγωγική μονάδα, που χρησιμοποιεί μια εισροή και παράγει μια εκροή και στη συνέχεια επεκτάθηκε και στο ζήτημα πολλαπλών εισροών και εκροών. Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ότι σε κάθε διαδικασία μετασχηματισμού εισροών σε εκροές (σε κάθε δηλαδή τεχνολογία παραγωγής), η απόκλιση που παρουσιάζει η απόδοση μιας παραγωγικής μονάδας από το όριο των αντικειμενικών δυνατοτήτων της τεχνολογίας παραγωγής μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα μέτρο του βαθμού αναποτελεσματικότητας της μονάδας αυτής.

Στην σύγχρονη οικονομική έρευνα η συνολική αποτελεσματικότητα μιας παραγωγικής μονάδας θεωρείται ότι περιλαμβάνει τα εξής τρία συστατικά (Fare, Grosskopf και Lovell, 1994):

- την *τεχνική αποτελεσματικότητα* *TE* (technical efficiency), η οποία αναφέρεται στην ικανότητα μιας παραγωγικής μονάδας να λειτουργεί (ή όχι) στο όριο των αντικειμενικών δυνατοτήτων της τεχνολογίας παραγωγής που χρησιμοποιεί,
- την *αποτελεσματικότητα κλίμακας* *SE* (scale efficiency), η οποία αναφέρεται στην ικανότητα μιας παραγωγικής μονάδας να λειτουργεί με το άριστο μέγεθος, δηλαδή να μεγιστοποιεί το μέσο προϊόν, με δεδομένη την υφιστάμενη τεχνολογία παραγωγής, και
- την *διανεμητική αποτελεσματικότητα* *AE* (allocative efficiency), η οποία αναφέρεται στην ικανότητα μιας παραγωγικής μονάδας να χρησιμοποιεί τις εισροές της σε άριστες ποσότητες, με δεδομένες τις αγοραίες τιμές των εισροών αυτών, αλλά και την τεχνολογία παραγωγής.

Οι πρώτες αξιόπιστες μέθοδοι, που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη της αποτελεσματικότητας συστημάτων (μιας σειράς ομοειδών μονάδων, π.χ. νοσοκομείων), ονομάστηκαν παραμετρικές μέθοδοι, επειδή στηρίζονται στην οικοδόμηση και τη χρήση θεωρητικών συναρτήσεων παραγωγής, η καταλληλότητα των οποίων ελέγχεται σε σύνολα πραγματικών δεδομένων. Ο Farrell (1957) εισήγαγε μια εναλλακτική προσέγγιση, στην οποία η μέτρηση της αποτελεσματικότητας του συστήματος γίνεται με εμπειρικά δεδομένα, χωρίς δηλαδή την εκ των προτέρων υιοθέτηση συγκεκριμένων συναρτήσεων παραγωγής. Οι μέθοδοι που ακολουθούν αυτή την προσέγγιση χαρακτηρίζονται ως μη παραμετρικές.

Και τα δύο είδη μεθόδων χρησιμοποιούν ένα σύνολο μέγιστης δυνατής παραγωγής για να περιγράψουν όλους τους δυνητικά αποδοτικούς συνδυασμούς εκροών που μπορεί μια υπηρεσία να παράγει σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή (Worthington, 2004). Θεωρητικές αναλύσεις για τις τεχνικές μετρήσεων με όρια αποτελεσματικότητας έχουν πραγματοποιηθεί από τους Fried et al (1993), Charnes et al (1995) και Coelli et al (1998). Τόσο οι παραμετρικές, όσο και οι μη παραμετρικές μέθοδοι, χρησιμοποιούνται με αυξανόμενη συχνότητα τα τελευταία είκοσι χρόνια για την αξιολόγηση υπηρεσιών υγείας, κυρίως νοσοκομείων, αλλά και άλλων τομέων δημόσιας υγείας (Hollingsworth, 2003). Η βιβλιογραφία περιέχει εκτενείς ανασκοπήσεις των εφαρμογών των μεθόδων αυτών στις υπηρεσίες υγείας (Hollingsworth 2003, Hollingsworth et al. 1999, Cooper et al. 2004).

Οι παραμετρικές μέθοδοι (γνωστές και ως οικονομετρικές ή στατιστικές μέθοδοι) χρησιμοποιούν μια παραμετρική συνάρτηση προσαρμοσμένη στα δεδομένα, έτσι ώστε καμιά μονάδα υπό μελέτη να μη βρίσκεται έξω από αυτή. Κάθε απόκλιση από τη συνάρτηση αυτή, δηλαδή από το σύνολο μέγιστης δυνατής παραγωγής, θεωρείται ότι αποτελείται από δύο συστατικά: ένα που αντιπροσωπεύει την τυχαία μεταβλητότητα (randomness ή statistical noise) και ένα άλλο, που αντιπροσωπεύει την έλλειψη αποτελεσματικότητας (inefficiency).

Η Data Envelopment Analysis (DEA), η οποία στην Ελληνική έχει αποδοθεί ως Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων (ΠΑΔ) (Πρεζεράκος, 1999, Σαλάππα, 2003, Σμυρλής, 2003, Κοντοδημόπουλος, 2006), είναι ιδιαίτερα δημοφιλής μη παραμετρική μέθοδος αποτίμησης της αποτελεσματικότητας, που στηρίζεται στο υπόδειγμα του γραμμικού προγραμματισμού. Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ως μια από τις πλέον δημοφιλείς τεχνικές μέτρησης της αποτελεσματικότητας μονάδων. Η πρώτη βιβλιογραφική αναφορά στη DEA ανήκει στους Charnes, Cooper και Rhodes (1978), οι οποίοι βασίστηκαν στην πρωτοποριακή εργασία του Farrell και δημιούργησαν ένα υπόδειγμα, όπου κάθε μονάδα λήψης αποφάσεων¹ προβάλλεται στο εμπειρικό σύνολο, το οποίο είναι κυρτό (convex), μη-παραμετρικό και τμηματικά γραμμικό (piecewise linear) (Γράφημα 2.1), και από την σκοπιά της οικονομικής επιστήμης αντιπροσωπεύει το σύνολο βέλτιστης πρακτικής.

¹ Οι Charnes, Cooper και Rhodes χρησιμοποίησαν πρώτοι τον όρο Decision Making Units (DMUs), δηλαδή μονάδες λήψης αποφάσεων, ο οποίος έχει καθιερωθεί στη διεθνή βιβλιογραφία.

Γράφημα 2.1: Το σύνορο βέλτιστης πρακτικής της DEA

Το σύνορο εξυπηρετεί την οριοθέτηση στόχων αποτελεσματικότητας και αποτελεί σημείο αναφοράς μέτρησης για τις μη αποδοτικές μονάδες, των οποίων η απόσταση από αυτό εκφράζει την βελτίωση που χρειάζεται η μονάδα προκειμένου να καταστεί αποδοτική. Με άλλα λόγια, τα σημεία προβολής των μη αποδοτικών μονάδων πάνω στο σύνορο αποτελούν στόχους για την επίτευξη της αποτελεσματικότητας. Η πρακτική σημασία είναι ότι οι ελλειμματικές, σε αποτελεσματικότητα, μονάδες οφείλουν να μιμηθούν τις παραγωγικές πρακτικές των αποδοτικών, ώστε να γίνουν και οι ίδιες αποδοτικές. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν αξιόλογες ανασκοπήσεις και τεχνικές αναλύσεις της μεθόδου (Seiford και Thrall, 1990; Lovell, 1993; Ali και Seiford, 1993; Lovell, 1994; Charnes et al. 1995; Seiford, 1996).

Βασικά πλεονεκτήματα της DEA είναι το ότι διαθέτει ελάχιστες περιοριστικές υποθέσεις όσον αφορά την μορφή των άγνωστων συναρτήσεων παραγωγής και χειρίζεται περιβάλλοντα παραγωγής με πολλές εισροές και εκροές. Η DEA έχει βελτιωθεί ώστε να μπορεί να κατατάξει κατά σειρά απόδοσης τόσο τις αποδοτικές μονάδες όσο και τις μη αποδοτικές (Adler et al., 2002).

Το σημείο προβολής κάθε μονάδας στο σύνορο αντιστοιχεί σε μια πραγματική ή εικονική μονάδα, που είναι 100% αποδοτική και η οποία χαρακτηρίζεται από το ίδιο μείγμα εισροών και εκροών μ' αυτό της υπό παρατήρηση μονάδας. Η μέθοδος συνιστά προσέγγιση προγραμματισμού με ένα σύστημα γραμμικών εξισώσεων, όπου για μια υπό αξιολόγηση

μονάδα $j, j = 1, \dots, N$, οι τιμές των εισροών δηλώνονται ως $x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}$ και οι τιμές των εκροών ως $y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj}$. Η αποτελεσματικότητα h_{j_o} ορίζεται από τον λόγο των συνολικών σταθμισμένων εκροών προς τις συνολικές σταθμισμένες εισροές, δηλαδή:

σταθμισμέν	ο	άθροισμα	εκροών
σταθμισμέν	ο	άθροισμα	εισροών

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

ή πιο αναλυτικά

$$h_{j_o} = \frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj}} = \frac{\sum_{i=1}^s u_i y_{ij_o}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_o}} \quad 2.1$$

Οι συντελεστές εισροών και εκροών, καθώς και οι μεταβλητές u_i και v_i , που χρησιμοποιούνται ως σταθμιστές τους, προκύπτουν από τα δεδομένα, όπως αυτά καταγράφονται από τις μονάδες του δείγματος και επιλέγονται με κριτήριο τη μεγιστοποίηση του δείκτη σχετικής αποτελεσματικότητας κάθε μονάδας, υπό τον περιορισμό ότι καμία άλλη μονάδα με τους ίδιους σταθμιστές δεν είναι περισσότερο από 100% αποδοτική. Υπάρχουν δυο ειδών υποδείγματα γραμμικού προγραμματισμού, που διαφέρουν μεταξύ τους όσον αφορά τον στόχο βελτιστοποίησης που τίθεται, και ενίοτε δίνουν διαφορετικές εκτιμήσεις αποτελεσματικότητας. Στη μια περίπτωση υπάρχουν υποδείγματα *προσανατολισμένα στις εισροές* (input oriented) και ειδικότερα στην ελαχιστοποίηση των εισροών υπολογίζοντας το βαθμό στον οποίο κάθε μονάδα παραγωγής του δείγματος μπορεί να μειώσει ακτινικά τη χρησιμοποιούμενη ποσότητα πόρων για να παράγει μια καθορισμένη ποσότητα εκροής. Υπάρχουν και υποδείγματα *προσανατολισμένα στις εκροές* (output oriented), και ειδικότερα στη μεγιστοποίηση των εκροών μετρώντας την αποτελεσματικότητα ως ποσοστό αύξησης της εκροής που παράγεται από μια συγκεκριμένη ποσότητα διαθέσιμων πόρων.

Στην πράξη, η επιλογή των κατάλληλων εισροών και εκροών σε μια παραγωγική διαδικασία, όπως και ο ορισμός υποδείγματος αποτελούμενου από δεδομένα αξιόπιστα και ποιοτικά, είναι συχνά δύσκολη. Για παράδειγμα, μπορεί να απαιτηθεί μεγάλος αριθμός εισροών και εκροών για να περιγραφεί επαρκώς μια παραγωγική διαδικασία, ή ακόμη ενδέχεται η

ποιότητα των δεδομένων να μην επαρκεί για αξιόπιστα αποτελέσματα. Ως προσδιοριστική μέθοδος, η DEA επηρεάζεται από απομονωμένες τιμές (outliers) και δεν υπολογίζει τον στατιστικό θόρυβο. Επομένως, η μέτρηση της σχετικής αποτελεσματικότητας βασίζεται στην υπόθεση ότι οι προκύπτουσες αποδοτικές μονάδες είναι πράγματι αποδοτικές (Giuffrida και Gravelle, 2001). Αυτό όμως συχνά δεν επιβεβαιώνεται και απαιτείται περαιτέρω κατάταξη των φαινομενικά αποδοτικών μονάδων. Τέλος, δεν υπάρχει συγκεκριμένη μεθοδολογία ελέγχου της καταλληλότητας των μεταβλητών που επιλέγονται για την περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας (Smith, 1997).

Η διαχωριστική ικανότητα της DEA, δηλαδή η δυνατότητά της να διακρίνει τις πραγματικά αποδοτικές μονάδες, περιορίζεται όταν ο αριθμός των μονάδων είναι μικρός σχετικά με τον αριθμό των εισροών και εκροών (Pedraja-Chaparro et al. 1999). Το πρόβλημα αυτό πηγάζει από τους βαθμούς ελευθερίας του γραμμικού προγραμματισμού και έχει ως αποτέλεσμα μεγάλο ποσοστό μονάδων να αποτιμώνται ως αποδοτικές. Ένας πρακτικός κανόνας για τη σχέση που πρέπει να έχουν οι παραπάνω αριθμοί, προκειμένου να διασφαλίζεται σε καλά επίπεδα η διαχωριστική ικανότητα της DEA, είναι $n \geq 3 \times (m + s)$, όπου m είναι το πλήθος των εισροών, s το πλήθος των εκροών και n το πλήθος των μονάδων (Ruggiero, 1998).

Τα αντικείμενα ανάλυσης της DEA, δηλαδή οι μονάδες των οποίων η αποτελεσματικότητα εκτιμάται, λαμβάνουν κάθε φορά συγκεκριμένη υπόσταση ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής. Θεωρούνται πάντως ομοειδείς μονάδες, που λειτουργούν σε ένα κοινό πλαίσιο-σύστημα. Η συνάρτηση παραγωγής είναι άγνωστη και τα στοιχεία εισόδου και εξόδου μπορεί να είναι ποικιλόμορφα, περισσότερα από ένα και μετρήσιμα σε διαφορετικές μονάδες. Στα πλαίσια ενός συστήματος τέτοιων μονάδων, όλες θεωρούνται ότι καταναλώνουν τις ίδιες εισροές και παράγουν τις ίδιες εκροές, διαφέροντας μόνο στα επίπεδα των τιμών τους. Από την αρχική εφαρμογή της η DEA έχει επικαιροποιηθεί (Bowlin, 1998), αναπτυχθεί και χρησιμοποιηθεί τόσο σε κερδοσκοπικές όσο και σε μη-κερδοσκοπικές παραγωγικές μονάδες (Cooper et al. 2004).

Ένας δείκτης, που χρησιμοποιείται μερικές φορές σε μη παραμετρικές εφαρμογές, και ιδίως στην DEA (Fare et al. 1992, Linna 1998, Maniadakis et al. 2000), είναι ο δείκτης παραγωγικότητας Malmquist (Malmquist productivity index), που παρουσιάστηκε από τους Caves et al. (1982) και τροποποιήθηκε από τους Fare et al. (1992). Ο δείκτης αυτός χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της μεταβολής της συνολικής παραγωγικότητας μιας υπηρεσίας υγείας με το χρόνο και την ανάλυση της μεταβολής αυτής στα δύο συστατικά της: μεταβολή της τεχνικής αποτελεσματικότητας και μεταβολή της τεχνολογίας παραγωγής. Ο

δείκτης αυτός παράγεται ως ο μέσος όρος δύο επιμέρους δεικτών, που αφορούν στις δύο διαφορετικές χρονικές περιόδους, με βάση συναρτήσεις παραγωγής που υπολογίζονται από την DEA (Hollingsworth et al 1999).

Υπάρχουν πολλές και διαφορετικές εφαρμογές της DEA για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας τραπεζικών καταστημάτων, σχολικών μονάδων, πανεπιστημιακών τμημάτων, σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, κ.ά. Τελευταία, η έννοια του όρου μονάδα λήψης απόφασης έχει επεκταθεί σε προϊόντα, διαδικασίες, υπηρεσίες, εργαζόμενους, επιχειρηματικά σχέδια, χαρτοφυλάκια, κ.ά. Στον χώρο της υγείας, η χρήση της τεχνικής σε εφαρμογές διαχείρισης υπηρεσιών υγείας έχει εγείρει σημαντικά ερωτήματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα μεμονωμένων φορέων. Στην βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετές ανασκοπήσεις μελετών εφαρμογής παραμετρικών και κυρίως μη παραμετρικών μεθόδων εκτίμησης της αποτελεσματικότητας νοσοκομείων και υπηρεσιών υγείας (Hollingsworth et al. 1999, Hollingsworth, 2003).

Ως παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα Νοσοκομειακών Μονάδων εμφανίζονται: α) ο ανταγωνισμός (Register & Bruning, 1987, Wilson & Jadlow, 1982), β) η ιδιοκτησία (Δημόσιο ή Ιδιωτικό) (Ozcan & Luke, 1993, Ozcan et al. 1992, Nyman et al. 1990, Valdmanis 1990, Nyman & Bricker, 1989 Grosskopf & Valdmanis 1987 Register & Bruning 1987), γ) το μέγεθος (Ozcan & Luke 1993, Nyman et al 1990, Register & Bruning, 1987) δ) η πολιτική (DesHarnais et al 1991) ε) ο τύπος του νοσοκομείου (Ozcan & Luke 1993) και στ) οι τεχνολογίες πληροφορικής (Budsakorn et al. 2003).

Τελευταία, η DEA εκτός της αποτελεσματικότητας Νοσοκομειακών Μονάδων Kirigia et al. 2007, Nayar & Ozcan 2007, Staat 2006, Flokou et al. 2010, Ozcan et al. 2010, Blank & Laurents van Hulst, 2010 Karagiannis & Velentzas 2010, Rego et al. 2009, έχει χρησιμοποιηθεί και στη μελέτη της αποτελεσματικότητας ενδονοσοκομειακών μονάδων (Ozgen και Ozcan, 2002; Gerard και Roderick, 2003; Kontodimopoulos και Niakas, 2005, Nayar και Ozcan 2007).

Στην Ελλάδα έρευνες σχετικές με την αποτελεσματικότητα στη λειτουργία τόσο των Ελληνικών Νοσοκομείων και Κέντρων Υγείας όσο και του Εθνικού Συστήματος Υγείας, έχουν υλοποιηθεί με επιτυχία στο παρελθόν λαμβάνοντας υπόψη διαφορετικά δεδομένα και αποτελέσματα κάθε φορά.

2.3 Παράγοντες που Επηρεάζουν την Αποτελεσματικότητα των Νοσοκομείων

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των νοσοκομείων είναι σύμφωνα με τον Καριώτη (1992) οι εξής:

- Είδη και τρόποι μέτρησης των εκροών
- Ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών
- Σύνθεση του μείγματος των περιπτώσεων

Είδη και τρόποι μέτρησης των εκροών

Ο ορισμός του «προϊόντος» σε υπηρεσίες υγείας είναι ένα από τα προβλήματα κατά τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας. Σύμφωνα με τους Koontz και O'Donnell (1980), προσέγγιση την οποία υιοθέτησε ο Donabedian (1982) για τον τομέα υγείας, κάθε βασικό σύστημα αποτελείται από τα εξής μέρη: ΕΙΣΡΟΕΣ => ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ => ΕΚΡΟΕΣ => ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΒΑΣΗ.

Εισροές θεωρούνται οι παραγωγικοί πόροι, όπως προσωπικό, κρεβάτια, εγκαταστάσεις, τεχνολογία, φάρμακα κλπ, που επενδύονται σε συγκεκριμένες δραστηριότητες. Παραγωγική διαδικασία είναι η σειρά δράσεων και αναδράσεων, όπως πολιτικές υγείας, μέσα από την οποία οι εισροές μετατρέπονται σε εκροές. Οι εκροές είναι τα μετρήσιμα προϊόντα τα οποία συνδέονται με τις εισροές (π.χ. νοσηλευθείσες περιπτώσεις, ημέρες νοσηλείας κλπ), ενώ η τελική έκβαση είναι τα αποτελέσματα, δηλ. οι αλλαγές των επιπέδων υγείας του εξυπηρετούμενου πληθυσμού, οι οποίες επέρχονται ως αποτέλεσμα της φροντίδας υγείας.

α. Προσπάθειες προσδιορισμού του «προϊόντος»

Σύμφωνα με τον Berki (1972), η έννοια νοσοκομειακό προϊόν είναι δύσκολο να οριστεί και κατά συνέπεια συνεχίζει να χαρακτηρίζεται ως «ασαφές», παρά τις προσπάθειες και τα αποτελέσματα των μελετών για την μέτρησή του. Ο λόγος είναι το ότι οι γιατροί, οι Διοικητές αλλά κι η κοινωνία, αξιολογούν ένα νοσοκομείο από διαφορετική οπτική γωνία και σύμφωνα με τις ιδιαίτερες προσδοκίες τους. Στην πραγματικότητα δεν υπάρχει «άριστη» (optimal) μέτρηση του νοσοκομειακού προϊόντος, καθώς αυτή θα είχε διαφορετικά χαρακτηριστικά, εάν επρόκειτο να χρησιμοποιηθεί για οικονομική αποτίμηση του νοσοκομειακού έργου, για έλεγχο της ποιότητας της προσφερόμενης φροντίδας, ή για κάποιο άλλο σκοπό. Έτσι λοιπόν, ο σκοπός για τον οποίο γίνεται η μέτρηση του νοσοκομειακού προϊόντος είναι αυτός που θα καθορίσει την τελική του μορφή.

Ένα βασικό πρόβλημα είναι ότι η φροντίδα υγείας δεν είναι μία ομοιογενής διαδικασία. Παραδοσιακά υπάρχει διάκριση μεταξύ θεραπείας και φροντίδας. Είναι δυνατό να μετρηθούν τα αποτελέσματα και των δύο, αλλά είναι σαφώς δυσκολότερο να μετρηθούν οι επιδράσεις της φροντίδας επί της υγείας, από ότι οι επιδράσεις της θεραπείας επί της υγείας.

Επιπλέον διακρίσεις κάνουν το πρόβλημα περισσότερο πολύπλοκο. Ως παράδειγμα αναφέρονται οι διαδικασίες πρόληψης, οι οποίες, ενώ σίγουρα επηρεάζουν την υγεία, τα αποτελέσματα τους γίνονται ορατά πολλά χρόνια αργότερα. Κατά αυτόν τον τρόπο γίνονται δύσκολες οι διεθνείς συγκρίσεις, καθώς οι υπηρεσίες υγείας μπορεί να διαφέρουν πάρα πολύ ως προς την σύνθεσή τους. Άρα λοιπόν η σύγκριση της αποτελεσματικότητας μεταξύ διαφόρων χωρών (αλλά και ακόμα μέσα στην ίδια τη χώρα), δεν μπορεί να είναι αντικειμενική, λόγω των διαφορετικών προϊόντων που παράγουν.

Εξαιτίας όλων των προαναφερθέντων, η χρησιμοποίηση δεικτών που μετρούν τα επίπεδα υγείας είναι πολύ δύσκολη, όχι όμως αδύνατη. Τελευταία έχει πραγματοποιηθεί ένας τεράστιος αριθμός ερευνών γύρω από τα Έτη Ζωής Προσαρμοσμένα στην Ποιότητά τους (Quality Adjusted Life Years - QALYs). Τα QALYs είναι μέτρα ποσοτικής εκτίμησης των ωφελειών από τη θεραπεία διαφόρων ασθενειών (Williams 1985; Drummond et al 1997; Mooney, 1989) κι αποτελούν μια έκφραση των προτιμήσεων ενός δείγματος ανθρώπων αναφορικά με διάφορες υποθετικές καταστάσεις υγείας, στις οποίες είτε βρίσκονται επί του παρόντος, είτε θα μπορούσαν να περιπέσουν σε κάποια φάση της ζωής τους.

Αρκετοί ερευνητές έχουν θέσει ζητήματα ηθικής όσον αφορά την χρήση των QALYs (Kaplan and Ganiats, 1990; Rawles and Rawles, 1990; Cubbon, 1991), όταν δε χρησιμοποιούνται για την επιλογή προγραμμάτων υγείας, η κριτική είναι εντονότερη (Harris, 1987).

Πολλοί ερευνητές έχουν προσπαθήσει να βρουν πόσο αποδοτικά χρησιμοποιούνται οι δαπάνες για την υγεία, χρησιμοποιώντας τους δείκτες θνησιμότητας σε συσχέτιση με τις δαπάνες υγείας ανά κεφαλή, χωρίς όμως ιδιαίτερη επιτυχία, κυρίως λόγω έλλειψης ενός κατάλληλου δείκτη υγείας.

Η βρεφική θνησιμότητα (Infant Mortality Ratio) π.χ., η οποία θεωρείται αντιπροσωπευτικός δείκτης της γενικής κατάστασης υγείας μιας χώρας, στο δείγμα του ΟΟΣΑ (OECD, 1987) βρέθηκε ότι έχει αρνητική συσχέτιση με τις δαπάνες υγείας ανά κεφαλή.

Αν και έχουν γίνει πολλές μελέτες για την συσχέτιση (θετική ή αρνητική) μεταξύ τελικού προϊόντος των υπηρεσιών υγείας και των δαπανών για την υγεία (Leu & Frey, 1985; Wolfe, 1986), όσο δεν υπάρχει άμεσος τρόπος μέτρησης του «τελικού προϊόντος» των υπηρεσιών

υγείας, τόσο δύσκολη θα είναι και η ακριβής μελέτη της αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών αυτών (Maxwell, 1981).

β. Μετρήσεις των εκροών

Οι μετρήσεις των εκροών ποτέ δεν ήταν τόσο χρήσιμες όσο οι μετρήσεις του τελικού προϊόντος κατά την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας και παρά την απόσταση που υπάρχει μεταξύ εκροών και τελικών προϊόντων. Υπάρχουν όμως αρκετοί δείκτες εκροών, οι οποίοι προσφέρουν αρκετές χρήσιμες πληροφορίες. Έχουν δε αναπτυχθεί ισχυρά επιχειρήματα υπέρ της χρησιμοποίησης των ενδιάμεσων εκροών στη μέτρηση της αποτελεσματικότητας (Berki, 1972; Grossman, 1972; Butler, 1995). Σύμφωνα με τον Butler (1995), το νοσοκομείο παρέχει θεραπείες, οι οποίες ενδεχομένως να μην αποφέρουν τις προσδοκώμενες βελτιώσεις στην υγεία του ασθενή, ενώ ο Grossman (1972) βλέπει την θεραπεία ως ενδιάμεση εκροή, η οποία χρησιμοποιείται ως εισροή στη συνάρτηση παραγωγής υγείας ενός ασθενούς. Πράγματι, το προϊόν της θεραπείας, που παρέχεται στο νοσοκομείο, αποτελεί εισροή για την παραγωγή του αγαθού «υγεία» μέσω της συνάρτησης παραγωγής του, αλλά αυτή είναι η συνάρτηση που αντιμετωπίζει ο ασθενής κι όχι το νοσοκομείο.

Στηριζόμενοι στα ανωτέρω, οι οικονομολόγοι της υγείας συμβιβάστηκαν *de facto* στη χρησιμοποίηση των ενδιάμεσων εκροών των μονάδων μέτρησης της αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών υγείας. Οι συχνότεροι δε δείκτες είναι η ημέρα νοσηλείας (patient day) και ο αριθμός των νοσηλευθέντων ασθενών (cases) (Berki, 1972; Liaropoulos 1973, Λιαρόπουλος 1993). Εκτός από αυτές τις μονάδες μέτρησης της ενδονοσοκομειακής περίθαλψης, κατά καιρούς έχουν χρησιμοποιηθεί και διάφορες άλλες, όπως για παράδειγμα οι διάφορες μετρήσεις νοσοκομειακών εκροών που εξέδωσε το 1987 ο ΟΟΣΑ. Υπάρχουν όμως πολλά προβλήματα και κίνδυνοι κατά την σύγκριση των δεικτών αυτών, τόσο μεταξύ διαφόρων χωρών, όσο και μεταξύ νοσοκομείων μέσα στην ίδια χώρα, καθότι υπάρχουν πολλοί και διαφορετικοί τύποι νοσοκομείων και ως εκ τούτου έχουν διαφορετική μέση διάρκεια νοσηλείας, διαφορετικό κόστος, κλπ.

Ένας άλλος δείκτης, που χρησιμοποιείται εκτενώς, είναι το ποσοστό πληρότητας των νοσοκομειακών κλινών, ο οποίος μάλιστα έχει βρεθεί ότι επηρεάζει θετικά την κερδοφορία του Νοσοκομείου μαζί με άλλους παράγοντες, όπως το μέγεθος, η θέση και ο τύπος του Νοσοκομείου (Younis et al. 2005, Younis et al. 2006).

Ο ρυθμός εναλλαγής των ασθενών (διάστημα εναλλαγής - turnover), δηλαδή το διάστημα που ένα κρεβάτι μένει κενό, δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένας ξεκάθαρος δείκτης

αποτελεσματικότητας, γιατί αυτό μπορεί να σημαίνει είτε, ότι υπάρχουν προβλήματα στην πρόσβαση στα νοσοκομεία, είτε ότι πολλά περιστατικά αντιμετωπίζονται στα εξωτερικά ιατρεία των νοσοκομείων. Το ίδιο συμβαίνει και με την μέση διάρκεια νοσηλείας (ΜΔΝ), αφού μία μικρή μέση διάρκεια νοσηλείας μπορεί να σημαίνει είτε μια αποδοτική υπηρεσία, ή και μια άσχημη κλινική πρακτική (αν κι ειδικά για αυτόν τον δείκτη η σύνθεση του νοσολογικού φάσματος των περιστατικών παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο) (De Vos et al. 2010, Dynan et al. 2009).

Υπάρχει όμως υψηλή θετική συσχέτιση μεταξύ του αριθμού των κρεβατιών της ενδονοσοκομειακής περίθαλψης ανά κάτοικο και των ημερών νοσηλείας, γεγονός που υποδηλώνει διαθεσιμότητα κλινών. Αυτό ενισχύεται από ένα επιπλέον εύρημα, σύμφωνα με το οποίο η πληρότητα παρουσιάζει επίσης θετική συσχέτιση με τον αριθμό των κρεβατιών ανά κάτοικο. Αυτά σημαίνουν, ότι η μεγαλύτερη δύναμη κλινών οδηγεί σε μεγαλύτερη χρήση τους. Η μέση διάρκεια νοσηλείας (ΜΔΝ) συσχετίζεται θετικά με τον αριθμό των κρεβατιών ανά κάτοικο, οι δε μικρές ΜΔΝ δεν σημαίνουν οπωσδήποτε αποδοτική χρήση των κρεβατιών, λόγω του γεγονότος, ότι δεν συνδέονται απαραίτητα με χαμηλό κόστος νοσηλείας ανά περίπτωση (De La Calle, J.L.et. al 2010).

Εξάλλου, εκτός της ενδονοσοκομειακής περίθαλψης σημαντικές εκροές, που παράγονται εντός των νοσοκομείων, είναι και η εξωνοσοκομειακή περίθαλψη (outpatient care) (Lee, 1987) και το διδακτικό κι ερευνητικό έργο. Οι Cuiyer et al. (1978), Pauly (1978), Watts και Clastorin (1980), Sloan, et. al. (1983) βρίσκουν στατιστικά σημαντική θετική επίδραση της διδασκαλίας στο κόστος, αλλά το μέγεθος της επίδρασης αυτής διαφέρει σημαντικά από μελέτη σε μελέτη. Καταλήγοντας πρέπει να αναφερθεί ότι η διδακτική εκροή συνεχίζει να παρουσιάζει προβλήματα τόσο ως προς τον ορισμό της, όσο κι ως προς τη μέτρηση της. Η ενσωμάτωση του ερευνητικού έργου στις συναρτήσεις παραγωγής και κόστους, που παρατηρείται τελευταία, προσεγγίζεται με τον αριθμό των δημοσιευμένων επιστημονικών άρθρο από το κάθε νοσοκομείο.

Όσον αφορά στην εξωνοσοκομειακή περίθαλψη, μεταξύ των εκροών «αριθμός επισκέψεων στα εξωτερικά ιατρεία» και «αριθμός εργαστηριακών εξετάσεων» επιλέγεται συνήθως η πρώτη, αφού οι εργαστηριακές εξετάσεις αποτελούν περισσότερο εισροές για την παραγωγή μιας επίσκεψης παρά εκροές. Βέβαια κι ένα μέρος των επισκέψεων στα εξωτερικά ιατρεία αποτελεί εισροή για την ενδονοσοκομειακή περίθαλψη, αφού υπάρχει η πιθανότητα αυτό το μέρος των ασθενών, που επισκέπτεται τα εξωτερικά ιατρεία, να κάνει εισαγωγή στο

νοσοκομείο. Μελέτες απομονώνουν τους υπόλοιπους παράγοντες, που επιδρούν επί του κόστους (μείγμα των περιπτώσεων, μέγεθος νοσοκομείου κλπ).

Η Ποιότητα των Νοσοκομειακών Υπηρεσιών

Ο Donabedian (1982) υποστηρίζει ότι οποιαδήποτε προσπάθεια εκτίμησης της ποιότητας θα πρέπει να γίνεται από την οπτική γωνία της διαδικασίας περίθαλψης, αντί των εισροών ή των εκροών κι αυτό γιατί οι μεταβολές στην κατάσταση υγείας δύσκολα μπορούν να αποδοθούν αποκλειστικά στην ποιότητα κι όχι και σε άλλους παράγοντες (Scott & Flood, 1984). Πάντως τα ίδια προβλήματα υπάρχουν κι όταν επιχειρείται μέτρηση της ποιότητας της νοσηλείας από τη σκοπιά του τελικού αποτελέσματος. Με δεδομένα αυτά τα προβλήματα έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες μέτρησης της ποιότητας της περίθαλψης, αρχομένων από την δημιουργία κάποιων προσεγγιστικών μεταβλητών (π.χ. ψευδο-μεταβλητή για τα πανεπιστημιακά νοσοκομεία) και καταλήγοντας στην εφαρμογή πλέον σύγχρονων μεθόδων, που μετρούν τη θνητότητα ανά κατηγορία διάγνωσης, τη θνησιμότητα μετά την έξοδο από το νοσοκομείο, την ηλικιακή σύνθεση των ασθενών ανά νοσοκομείο, την επιβίωση ανά νοσοκομείο κλπ. Ο Butler (1995) αναφέρει ότι υπάρχει θετική επίδραση από την εκπαίδευση των γιατρών αλλά αρνητική από την εκπαίδευση των νοσηλευτών. Σχετικά με το δείκτη της θνητότητας εκτιμώνται προσαρμοσμένες (για τον ιατρικό κίνδυνο) θνητότητες σε κάθε διαγνωστική κατηγορία ξεχωριστά δημιουργώντας τελικά ένα δείκτη προσαρμοσμένης θνητότητας από τις επιμέρους εκτιμήσεις (DesHarnais et al, 1988; Fleming, 1990; Fleming, 1991; DesHarnais και Simpson, 1992). Βασικός στόχος των περισσότερων προσπαθειών είναι η προσαρμογή του δείκτη θνητότητας με κάποιο μέτρο της σοβαρότητας των περιπτώσεων του κάθε νοσοκομείου. Αυτό σημαίνει ότι δεν λαμβάνεται υπόψη ούτε η νοσηρότητα, αλλά ούτε και διάφορες άλλες διαστάσεις της ποιότητας όπως είναι οι ευκολίες (amenities) (Rubin, 1990; Hays et al, 1991).

Το Μείγμα των Περιπτώσεων

Τις τελευταίες δεκαετίες, οι προσπάθειες που γίνονται για την μέτρηση του νοσοκομειακού προϊόντος και ως εκ τούτου για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας, έχουν αρχίσει να λαμβάνουν υπόψη τη σύνθεση του νοσολογικού φάσματος των ασθενών, ή αλλιώς το μείγμα των περιπτώσεων (case-mix). Αυτό ερμηνεύεται σε ανάπτυξη συστημάτων ταξινόμησης ασθενών (Patient Classification Systems - PCSs).

Οι σύγχρονες περιγραφές του νοσοκομειακού προϊόντος ανάλογα με το μείγμα των περιπτώσεων (case-mix) ταξινομούν τους ασθενείς είτε βάσει της σοβαρότητας της ασθένειας

(iso-severity groups), είτε βάσει των πόρων που χρησιμοποιούνται κατά την διαδικασία παροχής της φροντίδας (iso-resource groups). Το πρώτο σύστημα ταξινόμησης εστιάζει στο επίπεδο υγείας των ασθενών και μπορεί να χρησιμοποιείται για την ένταξή τους στα προγράμματα φροντίδας και για τη μέτρηση του αποτελέσματος. Το δεύτερο σύστημα προβλέπει τη χρήση των πόρων κατά τη διάρκεια παραμονής του ασθενούς στο νοσοκομείο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στην εφαρμογή συστήματος πληρωμής νοσοκομείων, το οποίο θα βασίζεται στο αποτέλεσμα.

Ως παράδειγμα ταξινόμησης ασθενών με τον πρώτο τρόπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί η «σταδιοποίηση της νόσου», σύμφωνα με την οποία περιγράφονται τέσσερα στάδια της διεργασίας της νόσου (πέντε για τον καρκίνο), συνδεδεμένα το καθένα από αυτά με διαφορετικά επίπεδα κινδύνου να καταλήξουν σε θάνατο ή/και μόνιμη αναπηρία. Σκοπός αυτής της σταδιοποίησης είναι αφενός μεν να οριστεί η σοβαρότητα της ασθένειας (iso-severity groups), αφετέρου να προβλεφθεί η έκταση της χρησιμοποίησης των διαγνωστικών και θεραπευτικών μέσων, πρόβλεψη η οποία όμως γίνεται σε ατομικό επίπεδο ασθενούς (Horn et al., 1984). Εκτός όμως από τη «σταδιοποίηση της νόσου» υπάρχουν και άλλα συστήματα ταξινόμησης βάσει της σοβαρότητας της νόσου, χωρίς όμως κανένα από αυτά να αναφέρεται σαφώς στη χρήση των πόρων (Horn and Sharley, 1983).

Αντίθετα, το δεύτερο σύστημα ταξινόμησης των ασθενών στηρίζεται στη βασική υπόθεση ότι αν και ο κάθε ασθενής είναι μοναδικός, έχει κάποια βασικά χαρακτηριστικά σχετικά με την κλινική αντιμετώπιση, κοινά με τους άλλους ασθενείς, τα οποία προσδιορίζουν κατ' επέκταση την έκταση και το μέγεθος των υπηρεσιών τις οποίες αυτός απολαμβάνει. Αυτή, δηλαδή, η ταξινόμηση στηρίζεται σε επιλεγμένα κλινικά χαρακτηριστικά, τα οποία καθορίζουν τη διαδικασία της φροντίδας έχοντας ως τελικό σκοπό η μέτρηση της χρήσης των πόρων να προβληθεί ως εξωτερικό κριτήριο για την κατάταξη των ασθενών.

2.4 Τεχνολογίες Υγείας – Αξιολόγηση

Η ίδρυση των 17 ΠΕΣΥΠ με τον Ν.2889/2001 παρουσίασε μείωση τόσο της τεχνικής, όσο και της αποτελεσματικότητας μεγέθους (Aletras et al. 2007). Η αξιολόγηση έγινε με χρήση συγκριτικών στοιχείων από δύο χρονιές, πριν και μετά το νόμο, ήτοι 2000 και 2003. Τα 98 από τα 125 νοσοκομεία του ΕΣΥ έχουν συγκριθεί ως προς την αποτελεσματικότητά τους και στο παρελθόν (Athanassopoulos et al.1999) με την έρευνα να εστιάζεται άμεσα στο βαθμό χρησιμοποίησης των πόρων και της αποτελεσματικότητας παραγωγής των νοσοκομείων που επιλέχθηκαν, ενώ τα αποτελέσματα έδειξαν το πεδίο για τις ουσιαστικές βελτιώσεις

αποτελεσματικότητας τόσο στην αποτελεσματικότητα παραγωγής, όσο και στην αποτελεσματικότητα δαπανών, καθώς και προτάσεις πολιτικής για περαιτέρω βελτίωση.

Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας κέντρων υγείας απομακρυσμένων αγροτικών περιοχών, που εξυπηρετούν τους σχετικά μικρούς τοπικούς πληθυσμούς, παρουσιάζεται και στην έρευνα των Kontodimopoulos et al. (2006). Οι εν λόγω φορείς ανήκουν στο ΕΣΥ και παρέχουν πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια περίθαλψη, αλλά λειτουργούν και ως κέντρα που αντιμετωπίζουν συνήθως την προληπτική ιατρική, την υγιεινή και άλλα ζητήματα δημόσιας υγείας. Η έρευνα κατέδειξε τεχνικές ανεπάρκειες, ενώ η θέση των φορέων αυτών εμφανίστηκε να έχει επιπτώσεις στην απόδοση, με τις μακρινές μονάδες, π.χ. στα μικρά νησιά, να εμφανίζονται πιο ανεπαρκείς. Επιπλέον, παρατηρήθηκε καλύτερη απόδοση στις μονάδες που προσφέρουν πρόσθετα και προληπτικές ιατρικές υπηρεσίες.

Με τη χρήση των διαφορετικών μεθόδων εκτίμησης (παραμετρικών και μη παραμετρικών), από κοινού ή χωριστά, ως μέσα για την μέτρηση αποτελεσματικότητας στα δημόσια, γενικά και Πανεπιστημιακά, νοσοκομεία στην Ελλάδα, απεδείχθη ότι τουλάχιστον 4,1% των δαπανών υγειονομικής περίθαλψης στο ακαθάριστο εγχώριο προϊόν οφείλονται στις ανεπάρκειες που δημιουργούνται (Giokas, 2001).

Προκειμένου να ελεγχθεί το επίπεδο αποτελεσματικότητας ελληνικών δημόσιων νοσοκομείων αξιολογήθηκαν οι πιο πρόσφατοι δείκτες και παράγοντες προσφοράς και ζήτησης μετά από ταξινομήσεις μειγμάτων περίπτωσης. Τα αποτελέσματα καθορίζουν ως παράγοντες που επιδρούν στην αποτελεσματικότητα η μέση διάρκεια παραμονής και το κόστος (Polyzos, 2002).

Παρά τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν, οι μέθοδοι οικονομικής αξιολόγησης και συγκριτικής ανάλυσης αποτελούν προϋπόθεση για τη βελτίωση των παρεχομένων υπηρεσιών υγείας του πληθυσμού και την εξοικονόμηση πόρων και χρησιμοποιούνται με αυξανόμενους ρυθμούς στα εξελιγμένα συστήματα υγείας. Τα τελευταία χρόνια, μάλιστα, έχουν αναπτυχθεί σύγχρονες, περιεκτικές προσεγγίσεις για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας σε επίπεδο συστήματος υγείας (Economou et al. 2007).

Στην εποχή μας, η τεχνολογία είναι το κλειδί για την δημιουργία ικανών συνθηκών ανάπτυξης μιας οικονομίας, καθώς και το κλειδί για την ανάπτυξη ισχυρού ανταγωνιστικού κλίματος και στον χώρο της Υγείας. Η τεχνολογική καινοτομία μπορεί λοιπόν να θεωρηθεί ως ένα εργαλείο για την ταχύτερη ανάπτυξη, αλλά και για την δημιουργία ισχυρού και υγιούς ανταγωνισμού στην παροχή υπηρεσιών υγείας. Η υιοθέτηση τεχνολογίας και κατ' επέκταση ο σχεδιασμός

επενδύσεων για ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό είναι μια διαδικασία που, αν εφαρμοστεί, εξασφαλίζει ότι θα είναι διαθέσιμο το κατάλληλο μηχάνημα στο σωστό σημείο, όταν χρειαστεί, εξορθολογίζοντας ταυτόχρονα τις δαπάνες. (ECRI, “Medical Equipment Planning”, Janury 1997, Health Devices). Οι άξονες στους οποίους στηρίζεται αυτή η διαδικασία αφορούν:

- Καταγραφές και ανάλυση απαιτήσεων
- Διαθεσιμότητα Τεχνικών και Ανθρωπίνων πόρων
- Αποτίμηση Τεχνολογίας
- Οικονομικοί παράγοντες

Ως Τεχνολογία Υγείας ορίζουμε «τα φάρμακα, τις συσκευές, τις ιατρικές και χειρουργικές διαδικασίες, που χρησιμοποιούνται για την πρόληψη, διάγνωση, και θεραπεία των νόσων για την αποκατάσταση των ασθενών» (EUR - ASSESS Project, 1996).

Οι παράγοντες που συντελούν στην υιοθέτηση μιας τεχνολογίας σε μια παραγωγική διαδικασία έχουν αποτελέσει αντικείμενο έρευνας σε μεγάλο αριθμό εργασιών. Η παρούσα διατριβή επικεντρώνεται στο χώρο της υγείας και στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών υγείας. Η τεχνολογία είναι αναπόσπαστο τμήμα όλων των συστημάτων υγείας. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 ετών, όλες οι αναπτυγμένες χώρες έχουν δώσει έμφαση στην τεχνολογία υγείας με την προαγωγή της γνώσης και της έρευνας και με επενδύσεις σε βιοϊατρικό εξοπλισμό και φαρμακευτικά προϊόντα. Παρότι η διαδικασία αυτή σε γενικές γραμμές κρίνεται επιτυχημένη, πολλά προβλήματα προέκυψαν αναφορικά με την απόκτηση, τη διάχυση και τη χρήση της τεχνολογίας υγείας. Ταυτόχρονα, υπάρχει σκεπτικισμός σχετικά με την αποτελεσματικότητα, αλλά και την αποδοτικότητα των ήδη εφαρμοσμένων θεραπευτικών παρεμβάσεων. Η υιοθέτηση και χρήση της τεχνολογίας, χωρίς αξιολόγηση της σχέσης κόστους-αποτελέσματος, είναι δυνατόν να εμποδίζει την ανάπτυξη και διάχυση καινούργιων και πιο αποτελεσματικών παρεμβάσεων. Ορισμένοι μελετητές εκτιμούν ότι είναι πιθανό το 80% των θεραπευτικών διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα στον τομέα της υγείας να μην έχουν αξιολογηθεί ως προς τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας (Banta, 1994).

Η ταχεία εξέλιξη νέων και ακριβών τεχνολογιών για την Υγεία σε συνάρτηση με τους περιορισμένους πόρους ανάγκασαν τις κυβερνήσεις να θέσουν προτεραιότητες και να αυξήσουν το ενδιαφέρον για την αξιολόγηση της τεχνολογίας υγείας. Ωστόσο, είναι σημαντικό να τονισθεί ότι ο στόχος της αξιολόγησης σε καμία περίπτωση δεν είναι η εξοικονόμηση πόρων με την άρνηση προσφοράς υπηρεσιών υγείας, ή με τη θυσία εξατομικευμένων αναγκών για υπηρεσίες υγείας στο όνομα της «δημόσιας υγείας». Ο στόχος της αξιολόγησης

τεχνολογίας υγείας είναι η βελτιστοποίηση της ποιότητας της φροντίδας υγείας με την προαγωγή αποτελεσματικών θεραπευτικών μέσων και την προστασία των ασθενών από τεχνολογίες αμφισβητούμενης ή άγνωστης αποτελεσματικότητας (Shani et al 2000).

Αρκετοί οργανισμοί και ιδρύματα, σε παγκόσμιο επίπεδο, δραστηριοποιούνται στον χώρο της αξιολόγησης της ιατρικής τεχνολογίας. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το Διεθνές Δίκτυο για την Αξιολόγηση της Ιατρικής Τεχνολογίας (www.inahta.org), το οποίο περιλαμβάνει τριάντα (30) Οργανισμούς και Ινστιτούτα από δεκαοκτώ (18) διαφορετικές χώρες, συμπεριλαμβάνοντας αναπτυσσόμενες χώρες, όπως η Χιλή και η Κούβα, καθώς και η Διεθνής Κοινότητα για την Αξιολόγηση της Τεχνολογίας στον Τομέα της Υγείας (www.istahc.org). Ακόμη, σε αρκετές Ευρωπαϊκές χώρες υπάρχουν κρατικές υπηρεσίες και οργανισμοί, όπως το DIMDI στην Γερμανία, ή το NICE στην Μεγάλη Βρετανία, οι οποίοι παρέχουν ενημέρωση, πληροφόρηση και καθοδήγηση σε θέματα αξιολόγησης της ιατρικής τεχνολογίας. Στην χώρα μας δεν υπάρχει ένα θεσπισμένο ίδρυμα ή ινστιτούτο επιφορτισμένο με αντίστοιχες δραστηριότητες, οι οποίες εντοπίζονται κυρίως σε πανεπιστημιακά και ερευνητικά ιδρύματα στα πλαίσια επιστημονικών εργασιών και ερευνητικών προγραμμάτων.

Στο σύγχρονο Σύστημα Υγείας, το οποίο χαρακτηρίζεται ολοένα και περισσότερο από νέες τεχνολογίες και νέες πολιτικές υγείας, οι εκτιμήσεις της αποτελεσματικότητας προσφέρουν ένα συγκεκριμένο ποσοτικό κριτήριο της απόδοσής του. Η έννοια της αποτελεσματικότητας είναι άμεσα συνυφασμένη με τον τρόπο με τον οποίο ένα σύστημα διαχειρίζεται τους παραγωγικούς συντελεστές που διαθέτει, καθώς μετρά τυχόν σπατάλη των πόρων για μια δεδομένη τεχνολογία. Το κριτήριο αυτό αποτελεί χρήσιμη πληροφόρηση τόσο για τις Διοικήσεις (management) των Νοσοκομείων, Κέντρων Υγείας κλπ. όσο και για τους φορείς σχεδιασμού και άσκησης πολιτικής π.χ. ΥΠΕ, Υπουργείο Υγείας, κλπ. Από την μία πλευρά, το κριτήριο αυτό παρέχει τη δυνατότητα στις διοικήσεις να γνωρίζουν κατά πόσο υπάρχουν δυνατότητες εξοικονόμησης πόρων, που θα οδηγούσαν στην αποδοτικότερη λειτουργία των μονάδων. Από την άλλη πλευρά, παρέχει στους φορείς που ασκούν πολιτική στον κλάδο αυτό την δυνατότητα να αξιολογήσουν και ενδεχομένως να επανεξετάσουν τα μέτρα πολιτικής που εφαρμόζουν, ούτως ώστε αυτά να στοχεύουν πραγματικά στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και περαιτέρω στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας και την βελτίωση παροχής καλύτερης υπηρεσίας Υγείας.

Οι μέθοδοι συγκριτικής ανάλυσης, με βάση σημεία αναφοράς που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας μονάδων υγείας, είναι οι εξής:

- Ανάλυση απλού λόγου παραγωγικότητας (simple ratio analysis)
- Ανάλυση κόστους μονάδας (unit cost analysis)
- Παραμετρικές μέθοδοι και ιδιαίτερα η ανάλυση στοχαστικών συνόρων (stochastic frontier analysis, SFA)
- Μη παραμετρικές μέθοδοι και συγκεκριμένα η περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων (data envelopment analysis, DEA).

Βασικό αντικείμενο αξιολόγησης των υπηρεσιών υγείας με τις μεθόδους συγκριτικής ανάλυσης, με βάση τα σημεία αναφοράς, είναι η επιχειρησιακή ικανότητα των υπηρεσιών στη διοίκηση και τη διαχείριση των πόρων, δηλαδή στην παραγωγή του μέγιστου δυνατού προϊόντος (ενδιάμεσες εκροές ή τελικά αποτελέσματα υγείας), με δεδομένους τους διαθέσιμους πόρους, ή, διαφορετικά, η παραγωγή μιας καθορισμένης ποσότητας προϊόντος με τη χρησιμοποίηση των ελάχιστων δυνατών πόρων. Αυτή η ικανότητα αναφέρεται ως τεχνική αποτελεσματικότητα των υπηρεσιών υγείας (technical efficiency) και μετριέται υπό πραγματικές συνθήκες, σε αντίθεση με την τεχνική αποτελεσματικότητα προγραμμάτων υγείας, που συνήθως μετριέται υπό πειραματικές συνθήκες με στοιχεία που προκύπτουν από κλινικές δοκιμές (Worthington, 2004).

Μια δεύτερη μορφή αποτελεσματικότητας, που χρησιμοποιείται στις μεθόδους συγκριτικής ανάλυσης είναι η αποτελεσματικότητα κατανομής των υπηρεσιών υγείας (allocative efficiency), που αναφέρεται στο αν και κατά πόσο μια μονάδα υγείας επιλέγει την άριστη αναλογία εισροών (ιατρών, μηχανημάτων κ.λπ.), δεδομένων των σχετικών τιμών τους. Μπορεί έτσι μια μονάδα υγείας να είναι τεχνικά αποδοτική, αλλά να μη διαθέτει αποτελεσματικότητα κατανομής, αφού με μια μερική υποκατάσταση μιας εισροής της από μια άλλη (π.χ. ιατρών από νοσηλευτές) θα μείωνε το κόστος λειτουργίας της (Aletras, 1997). Η αποτελεσματικότητα κατανομής, που αναφέρεται σε επίπεδο υπηρεσιών υγείας, έχει άλλη έννοια από την αποτελεσματικότητα κατανομής, η οποία αναφέρεται σε επίπεδο συστήματος υγείας και αξιολογεί την επιλογή μεταξύ εναλλακτικών προγραμμάτων υγείας στο πλαίσιο της συνολικής πολιτικής υγείας (Peacock et al 2001).

Ο συνδυασμός τεχνικής αποτελεσματικότητας και αποτελεσματικότητας κατανομής ονομάζεται συνολική οικονομική αποτελεσματικότητα (total economic efficiency), ή αποτελεσματικότητα παραγωγής (productive efficiency) (Worthington, 2004).

Χρέος της πολιτείας είναι να επιλέγει τους κατάλληλους συνδυασμούς υγειονομικών πόρων, ώστε να επιτυγχάνει την άριστη κατανομή τους², συμβάλλοντας στην αποτελεσματικότητα του συστήματος υγείας. Ένας φορέας υγείας μπορεί θεωρητικά να γίνει αποτελεσματικός σε πολύ μεγάλο βαθμό υπό την προϋπόθεση των απεριόριστων πόρων. Στην πραγματικότητα όμως οι πόροι είναι περιορισμένοι και συνεπώς πρέπει να εισαχθεί ταυτόχρονα η έννοια της αποτελεσματικότητας, σε σχέση με την ανάλωση των πόρων (ή του κόστους). Η αποτελεσματικότητα αποτελεί σημαντικό κριτήριο για την αξιολόγηση των υπηρεσιών υγείας (WHO, 1981b). Επειδή όμως οι μονάδες υγείας είναι χώρος υψηλής εξειδίκευσης και με ένταση εργασίας, με αυξημένη πολυπλοκότητα στη δομή και το παραγόμενο έργο, η έννοια της αποτελεσματικότητας πρέπει να συνδυάζεται ακριβώς με την μετρήσιμη αξιολόγηση του παραγόμενου έργου (εισροές-εκροές), η οποία να γίνεται με τη βοήθεια δεικτών που βοηθούν στην ποσοτική εκτίμηση των αποτελεσμάτων (Polyzos, 2002).

Στους φορείς παροχής υπηρεσιών υγείας, η μέτρηση της αποτελεσματικότητας περιπλέκεται από τη φύση των υφιστάμενων παραγωγικών διαδικασιών. Βασικό πρόβλημα είναι η απουσία ενός κοινά αποδεκτού θεωρητικού υποδείγματος για την περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας και της συμπεριφοράς του νοσοκομειακού κόστους (Aletras, 1997). Αυτό οφείλεται στην πολυπλοκότητα της διαδικασίας παραγωγής και παροχής των υπηρεσιών υγείας, στον ασαφή ρόλο που έχουν κάποιοι συντελεστές (π.χ. γιατροί) στην παραγωγική διαδικασία, και σε ποικίλους παράγοντες στο περιβάλλον λειτουργίας. Η μέτρηση της ιδανικής νοσοκομειακής εκροής, που δεν είναι άλλη από την βελτίωση του επιπέδου υγείας, είναι δύσκολη τόσο θεωρητικά όσο και εμπειρικά (Grosskopf και Valdmanis, 1987), γιατί το επίπεδο υγείας είναι συνάρτηση πολλών μεταβλητών, ορισμένες από τις οποίες είναι εξωγενείς προς τον τομέα υγείας, όπως π.χ. το οικογενειακό εισόδημα, το επίπεδο εκπαίδευσης, κ.ά.

Η αποτελεσματικότητα στον τομέα υγείας έχει μετρηθεί με απλούς δείκτες, όπως π.χ. κόστος ανά ημέρα νοσηλείας, ή κόστος ανά ασθενή, και με οικονομετρικές μεθόδους στις οποίες απαιτείται ο υπολογισμός μιας συνάρτησης παραγωγής ή κόστους. Οι δείκτες δίνουν άμεση και εύκολα αξιοποιήσιμη πληροφορία για την αποτελεσματικότητα, ωστόσο χαρακτηρίζονται από κάποια προφανή μειονεκτήματα. Για παράδειγμα, περιορίζονται σε μια μόνο εισροή και εκροή, και απαιτείται η στάθμισή τους όταν πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την σύγκριση

² Η αποδοτική κατανομή των πόρων συμπίπτει με την έννοια της κατά Pareto άριστης κατανομής που υφίσταται όταν περαιτέρω ανακατανομή δεν μπορεί να βελτιώσει τη θέση μιας ή περισσότερων μονάδων, χωρίς να επιδεινωθεί η θέση κάποιων άλλων.

αποτελεσματικότητας διαφορετικών φορέων. Αντίθετα, οι οικονομετρικές μέθοδοι υπερτερούν, επειδή το υπόδειγμα λαμβάνει υπόψη του την αλληλεπίδραση εισροών και εκροών (Aletras, 1999), συχνά όμως παρουσιάζουν δυσκολίες στον προσδιορισμό της συνάρτησης παραγωγής.

Οι Δείκτες Αξιολόγησης (Δ.Α.) θεωρούνται τα κύρια εργαλεία για την διενέργεια αξιολόγησης των Υπηρεσιών Υγείας και χρησιμοποιούνται ευρέως για τη μέτρηση και ανάλυση των στοιχείων και την εξαγωγή αποτελεσμάτων, τα οποία προκύπτουν από την αξιολόγηση αυτών.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας ορίζει τους δείκτες ως «μεγέθη που μετρούν μεταβολές», χρησιμοποιούνται δε όταν οι μεταβολές αυτές δεν είναι δυνατόν να μετρηθούν άμεσα και ταξινομούνται σε πέντε βασικές κατηγορίες:

- Δείκτες υγειονομικής πολιτικής,
- Κοινωνικο-οικονομικοί δείκτες,
- Δείκτες επιπέδου υγείας πληθυσμού,
- Δείκτες παροχής υπηρεσιών υγείας,
- Δείκτες κάλυψης της πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας.

Ανεξάρτητα από το περιεχόμενο τους, οι δείκτες που εν τέλει επιλέγονται, πρέπει να εκπληρώνουν μερικές βασικές προϋποθέσεις (WHO 1981) :

α) Να είναι έγκυροι (valid): να μετράνε δηλαδή πραγματικά αυτό το οποίο προορίζονται να μετρήσουν.

β) Να είναι αντικειμενικοί (objective): να δίνουν το ίδιο αποτέλεσμα ανεξάρτητα από το πρόσωπο που τους χρησιμοποιεί και τις συνθήκες μέτρησης.

γ) Να είναι ευαίσθητοι (sensitive): να αντιδρούν κατά τις αλλαγές του υπό μελέτη φαινομένου.

δ) Να είναι εξειδικευμένοι (specific): δηλαδή ικανοί ν' αντιδρούν στις αλλαγές της κατάστασης μόνο του συγκεκριμένου φαινομένου που μελετάται.

Όσον αφορά στην μέτρηση της απόδοσης μεμονωμένων υγειονομικών μονάδων, οι Δείκτες Απόδοσης Μονάδας (Δ.Α.Μ.), αποτελούν μέτρο για την συσχέτιση της υφιστάμενης (πραγματικής) και της μέγιστης δυνατής προσφοράς υπηρεσιών υγείας της υγειονομικής μονάδας. Στην πραγματικότητα, ο καθορισμός της μέτρησης απόδοσης μιας υγειονομικής

μονάδας καθορίζεται από μια σειρά διαδοχικών αλληλεπιδράσεων διαφορετικών παραγόντων, οι οποίες ξεκινούν από το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό και την εξειδίκευση των προσφερόμενων υπηρεσιών και φτάνουν στον αριθμό και την δομή του προσωπικού και την άσκηση της διαχείρισης.

Σήμερα, κύριους δείκτες, οι οποίοι κατά κόρον χρησιμοποιούνται για την μέτρηση της απόδοσης μιας υγειονομικής μονάδας, αποτελούν η μέση διάρκεια νοσηλείας, ο μέσος χρόνος αδράνειας κλίνης, η μέση κάλυψη κλινών, το ποσοστό μείωσης ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων, το ποσοστό μείωσης επανεισαγωγών, η ικανοποίηση ασθενών, ο αριθμός επεμβατικών πράξεων ανά ιατρό ή ανά νοσηλευτή, κ.λ.π. Από τα παραπάνω στοιχεία, προκύπτει ότι η αξιολόγηση των Υπηρεσιών Υγείας αποτελεί μια ιδιαίτερα σύνθετη και εκτεταμένη διεργασία, η οποία προϋποθέτει την ανάπτυξη συγκεκριμένου τύπου και υποδείγματος αξιολόγησης, συγκεκριμένης μεθοδολογίας, καθώς και την κατάλληλη επιλογή και χρήση Δεικτών Αξιολόγησης. Παρόλα αυτά, η διαδικασία της αξιολόγησης αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για την διαχείριση των υπηρεσιών υγείας, γιατί διευκολύνει τον οικονομικό έλεγχο, συντελεί στην εκτίμηση της επίδρασης των εφαρμοζόμενων πολιτικών, εντοπίζει τυχόν αδυναμίες και προωθεί την εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών, παρέχει στοιχεία για την αποτελεσματικότερη κατανομή πόρων και τέλος καθοδηγεί τον σχεδιασμό μελλοντικών πολιτικών και τον καθορισμό των νέων στόχων.

Για την εκτίμηση της επίπτωσης των υπηρεσιών πάνω στους δείκτες υγείας, βασική προϋπόθεση αποτελεί η ύπαρξη άμεσης και εμφανούς σχέσης ανάμεσα στη συγκεκριμένη υπηρεσία που παρέχεται και στο μελετώμενο δείκτη, γιατί αλλιώς υπάρχει κίνδυνος πλασματικών συσχετίσεων, που οδηγούν σε ανακριβή συμπεράσματα. Αυτού του είδους η αξιολόγηση είναι συνεπώς κατάλληλη για εξειδικευμένα υγειονομικά προγράμματα ή υπηρεσίες, που αναφέρονται σε συγκεκριμένα προβλήματα (π.χ. εκτίμηση της επίδρασης ενός προγράμματος εμβολιασμών πάνω στους δείκτες νοσηρότητας των καλυπτομένων νοσημάτων). Αντίθετα, η χρησιμοποίηση της μεθόδου στην αξιολόγηση γενικών υπηρεσιών υγείας δεν είναι εύκολη, γιατί οι δείκτες υγείας επηρεάζονται από πολλούς εξωϊατρικούς παράγοντες, που δυσχεραίνουν την εκτίμηση της πραγματικής επίδρασης των υγειονομικών υπηρεσιών πάνω σ' αυτούς. Για το λόγο αυτό απαιτούνται σύνθετες επιδημιολογικές έρευνες που εμφανίζουν όμως πολλές δυσκολίες στη διεξαγωγή τους.

Κάθε απόπειρα αποτίμησης της αποτελεσματικότητας και της οικονομικότητας της νοσοκομειακής παροχής υπηρεσιών υγείας με τη χρήση Δεικτών Νοσοκομειακής Λειτουργίας

(ΔΝΛ) καλείται, στην ουσία, ν' αντιμετωπίσει τα εξής τρία θεμελιώδη προβλήματα (Καριώτης 1992):

- Συνάρτηση των διοικητικών προς τα ιατρικά δεδομένα (data),
- Μέτρηση των εκροών (output) του νοσοκομείου - νοσοκομειακό προϊόν,
- Προτυποποίηση των δεικτών νοσοκομειακής λειτουργίας.

Συχνά παραβλέπουμε τη διαφορά μεταξύ των όρων «δεδομένα» και «πληροφορίες»: τα δεδομένα αποτελούν απλά την με κατάλληλο τρόπο διατύπωση των χαρακτηριστικών ενός αντικειμένου (π.χ. κοινωνικά χαρακτηριστικά των ασθενών), οι πληροφορίες, αντίθετα, είναι απαντήσεις σε συγκεκριμένα ερωτήματα. Με τον όρο «Δείκτες Νοσοκομειακής Λειτουργίας» δεν περιγράφουμε εδώ συνήθη δεδομένα ασθενών, απόδοσης ή κόστους, αλλά μεγέθη τα οποία προάγουν την διαχείριση-διοίκηση και τα οποία διαμορφώθηκαν από τα δεδομένα αυτά προκειμένου ν' απαντηθούν συγκεκριμένα ερωτήματα.

Η ανάγκη ύπαρξης πληροφοριών απαραίτητων για τη Διοίκηση (management) των νοσοκομείων δεν απαιτεί περισσότερα δεδομένα, αλλά καλύτερες μεθοδολογίες συσχέτισης και επεξεργασίας των δεδομένων.

Οι καθιερωμένοι Δείκτες Νοσοκομειακής Λειτουργίας (ΔΝΛ) δεν παρέχουν σε καμία περίπτωση ένα αποτελεσματικό, περιεκτικό μέσο σφαιρικής αποτίμησης του νοσοκομειακού προϊόντος, δηλαδή των εκροών του νοσοκομείου ή των νοσοκομειακών τμημάτων. Δεν υπάρχει το κατάλληλο μέτρο αναφοράς, καθώς κι ένα μοντέλο με υψηλό βαθμό εμπειρικής ενίσχυσης για την «αναγωγή» των διαφόρων τυπικών ΔΝΛ σ' αυτό το μέτρο αναφοράς. Με την έννοια αυτή, σήμερα είναι αδύνατο να ορισθούν ΔΝΛ για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας (ποσοτική και ποιοτική επίτευξη των προκαθορισμένων στόχων μέσω των εκροών) και της οικονομικότητας (σχέση εκροών και εισροών) μιας νοσοκομειακής μονάδας.

Οι καθιερωμένοι Δείκτες Νοσοκομειακής Λειτουργίας (ΔΝΛ) δεν αποτελούν αξιόπιστα μέσα σύγκρισης των προσφερόμενων υπηρεσιών νοσοκομειακής φροντίδας σε σχέση με την αποτελεσματικότητα και την οικονομικότητά της, διότι:

(α) δεν αποτελούν επαρκές μέσο αποτίμησης των εκροών (παραγωγής υπηρεσιών υγείας) ενός νοσοκομείου, και

(β) διάφορα δεδομένα που σχετίζονται με τις πληθυσμιακές ομάδες τις οποίες πραγματικά εξυπηρετεί το νοσοκομείο (πληθυσμός εξυπηρέτησης) και με τη σύνθεση του φάσματος περιστατικών που αντιμετωπίζει (Case-Mix) δεν λαμβάνονται υπόψη και συνεπώς μειώνουν την εγκυρότητα σύγκρισης.

Οι δείκτες που χρησιμοποιούνται για την νοσοκομειακή περίθαλψη εκφράζουν: α) κατοίκους ανά νοσηλευτικό κρεβάτι, β) εισαγωγές ανά 100.000 κατοίκους, γ) μέση διάρκεια νοσηλείας και δ) μέση κάλυψη νοσηλευτικών κρεβατιών.

Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί ότι οι δείκτες που χρησιμοποιούνται για την νοσοκομειακή περίθαλψη εξαρτώνται από την ηλικία και το φύλο. Συγκεκριμένα οι ημέρες παραμονής των ασθενών στα νοσοκομεία αυξάνουν σε συνάρτηση με την ηλικία (Munoz et al., 1989) και είναι περισσότερες για τους άντρες (Anderson JG, 1973).

Οι δείκτες χρησιμοποίησης νοσοκομείων, εκτός από το ενδιαφέρον που παρουσιάζουν για την έρευνα των υπηρεσιών υγείας, είναι καθοριστικής σημασίας για την Οικονομία της Υγείας, αφού η διαμόρφωση του Νοσοκομειακού Κόστους έχει βρεθεί ότι επηρεάζεται από:

- Τη μέση διάρκεια νοσηλείας,
- Το ποσοστό κάλυψης των κλινών,
- Τον αριθμό των κλινών,
- Τον αριθμό των ασθενών ανά κλινική.

Έχει διαπιστωθεί μάλιστα ότι, με δεδομένο το ποσοστό κάλυψης, το μέσο κόστος νοσηλείας ανά περιστατικό μειώνεται, όταν μειώνεται η διάρκεια παραμονής των ασθενών (Lave et al 1972).

2.5 Υιοθέτηση Τεχνολογίας Υγείας

Το θέμα της υιοθέτησης νέων τεχνολογιών έχει απασχολήσει εκτεταμένα την βιβλιογραφία εδώ και περίπου τρεις δεκαετίες, ο κύριος όμως όγκος της σχετικής γνώσης που έχει παραχθεί αφορά κατά κύριο λόγο τις διαδικασίες υιοθέτησης που ακολουθούνται από επιχειρήσεις του Ιδιωτικού Τομέα (Geroski, 2000). Πιο συγκεκριμένα, οι υποκείμενες διαδικασίες λήψης απόφασης για την υιοθέτηση ή μη νέων τεχνολογιών στηρίζονται σε συμπεριφορές μεγιστοποίησης κερδών και στρατηγικές αντιμετώπισης ανταγωνισμού. Σε αυτή την κατεύθυνση και προκειμένου να εξεταστούν οι λόγοι που οδηγούν στην υιοθέτηση ή όχι των

νέων αυτών τεχνολογιών, οι ερευνητές έχουν υιοθετήσει μια ποικιλία προσεγγίσεων τυποποίησης, όπως επιδημικά, rank, order, stock και μοντέλα supply-side effects (Karshenas και Stoneman, 1993). Θα μπορούσε κανείς να υποστηρίξει ότι τα επιδημικά μοντέλα σχετίζονται περισσότερο με την υιοθέτηση των τεχνολογιών, που είναι μάλλον ώριμες, ή δεν είναι σε νηπιακό στάδιο, με την έννοια ότι έχουν ήδη υιοθετηθεί από ορισμένους παράγοντες (Geroski, 2000). Τα υπόλοιπα μοντέλα αποτελούν μια ομάδα που εστιάζει περισσότερο στην υιοθέτηση εντελώς νέων ή αναδυόμενων τεχνολογιών (Morgenstern και Al-Jurf, 1999), τα οποία για λόγους ευκολίας θα ονομάσουμε μοντέλα αναδυόμενης τεχνολογίας. Καμία από τις παραπάνω κατηγορίες θεωρητικών πλαισίων δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι καλύπτει ικανοποιητικά τις υποκείμενες διαδικασίες λήψης αποφάσεων για υιοθέτηση νέων τεχνολογιών στο Δημόσιο Τομέα, αφού η βασική υπόθεση συμπεριφοράς δεν αναφέρεται σε μεγιστοποίηση κερδών. Γι αυτό τον λόγο έχουν αναπτυχθεί εναλλακτικά πλαίσια ανάλυσης των διαδικασιών λήψης απόφασης για την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών από τον Δημόσιο Τομέα με κυριότερα αυτά των Rapport, 1978, Luft et al 1986, Baker 2001 και Baker και Phibbs 2002. Η κατάσταση γίνεται ακόμα πιο σύνθετη στην περίπτωση της υιοθέτησης νέων ιατρικών τεχνολογιών από Δημόσια Νοσοκομεία, αφού εκεί εμπλέκονται από την μια μεριά παράγοντες που σχετίζονται με την οικονομική αποτελεσματικότητα και τη συγκράτηση των δαπανών στα πλαίσια των περιοριστικών δημοσιονομικών πολιτικών, και από την άλλη με κοινωνικούς παράγοντες και παράγοντες διεύρυνσης και βελτίωσης των παρεχόμενων προς τον πληθυσμό υπηρεσιών υγείας (Howie and Ericson, 2002; McCue, 1997; Segesten et al, 1998).

Σε περιπτώσεις Εθνικών Συστημάτων Υγείας που διαρθρώνονται σε πολλαπλά επίπεδα, η διαδικασία λήψης αποφάσεων για την υιοθέτηση νέων ιατρικών τεχνολογιών είναι ακόμα εντελώς ανεξερεύνητη. Σε τέτοιες περιπτώσεις οι στόχοι των φορέων λήψης αποφάσεων μπορεί να διαφέρουν από επίπεδο σε επίπεδο και ποιο τελικά επικρατεί ή ποια είναι η σύνθεση των επιμέρους κριτηρίων είναι άγνωστη. Το μόνο που τελικά μπορούμε να παρατηρήσουμε είναι το αποτέλεσμα και το χρονοδιάγραμμα της διαδικασίας λήψης αποφάσεων και όχι η διαδικασία λήψης αποφάσεων καθαυτή. Μια τέτοια περίπτωση αποτελεί το Ελληνικό Εθνικό Σύστημα Υγείας, το οποίο μάλιστα την τελευταία 15ετία βρίσκεται σε διαδικασία συνεχών μεταρρυθμίσεων. Συγκεκριμένα, η πρωτοβουλία για την εκδήλωση ζήτησης για νέα ιατρική τεχνολογία ανήκει στον μικρότερο κόμβο της διαδικασίας λήψης απόφασης, δηλαδή το Δημόσιο Νοσοκομείο, και από εκεί και πέρα λειτουργούν δύο φίλτρα. Ένα σε περιφερειακό επίπεδο, όπου το αίτημα του Δημόσιου Νοσοκομείου αξιολογείται σε πρώτο επίπεδο, ενώ το δεύτερο φίλτρο λειτουργεί σε κεντρικό / εθνικό

επίπεδο, όπου, αφού αξιολογούνται και πάλι τόσο το αίτημα για υιοθέτηση της νέας τεχνολογίας του Δημόσιου Νοσοκομείου, όσο και η απόφαση της Περιφερειακής Διοίκησης, τίθενται οι προτεραιότητες σε Εθνικό επίπεδο και τελικά παράγεται το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας.

Στην περίπτωση του Ελληνικού Συστήματος Υγείας, έχει γίνει αισθητή, κατά τα τελευταία χρόνια μια υπερβολική ζήτηση για υπηρεσίες αξονικού τομογράφου (CT), συνοδευόμενη από τις δημόσιες επενδύσεις με σκοπό την προμήθεια νοσοκομείων με σύγχρονο ιατρικό εξοπλισμό. Οικονομικοί πόροι που προέρχονται από το Πλαίσιο Στήριξης της Ευρωπαϊκής Ένωσης και πιο συγκεκριμένα από το Μέτρο 1.2. "Επιχειρησιακός εκσυγχρονισμός των Νοσοκομείων" του Γ'ΚΠΣ αξιοποιήθηκαν για την ανανέωση και αναβάθμιση της υψηλής τεχνολογίας ιατρικού εξοπλισμού όπως οι αξονικοί τομογράφοι (Υπουργείο Υγείας, 2000).

Η υγειονομική περίθαλψη είναι ένας τομέας που σήμερα δέχεται πιέσεις, τόσο από μέσα όσο και απ' έξω. Η συνεχιζόμενη καινοτομία στον τομέα της ιατρικής και των τεχνολογιών οδηγεί σε νέες μεθόδους και εργαλεία στον τομέα της υγείας. Επιπλέον, οι δημογραφικές αλλαγές του πληθυσμού, σε συνδυασμό με την ενδυνάμωση των πολιτών, διεύρυναν τα όρια του τι οι χώρες μπορούν να αντέξουν οικονομικά για να προσφέρουν ως υπηρεσίες στα Εθνικά Συστήματα Υγείας τους. Ως αποτέλεσμα, οι κυβερνήσεις βρίσκονται αντιμέτωπες με την επείγουσα ανάγκη να βρεθούν τα μέσα για να περιοριστεί η αύξηση του κόστους της υγειονομικής περίθαλψης, χωρίς να διακυβεύεται η ποιότητα, η ισότητα και η πρόσβαση, αλλά και να διερευνηθούν νέοι τρόποι για την οργάνωση και την παροχή υπηρεσιών υγείας (Howie and Ericson, 2002; McCue, 1997; Segesten et al, 1998). Επιπλέον, η αποτελεσματική υιοθέτηση της τεχνολογίας απαιτεί επίσης την προσαρμογή των μεθόδων εργασίας, τον αναπροσανατολισμό, καθώς και οργανωτικές αλλαγές πέρα από ότι είναι αρχικά προφανές, ιδίως στον τομέα της άσκησης της ιατρικής (Mayo - Smith και Agrawal 2007).

Η διάχυση της ιατρικής τεχνολογίας και ειδικότερα η διάχυση του αξονικού τομογράφου εξετάστηκε από τον Perry (1984), αναδεικνύοντας τα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν από την έλλειψη μιας συνεκτικής στρατηγικής για τον έλεγχο της διάδοσης των σημαντικότερων ιατρικών τεχνολογιών. Ορισμένα από αυτά τα ίδια προβλήματα εμφανίζονται επίσης και στη διάδοση των συσκευών τεχνολογίας απεικόνισης μαγνητικού συντονισμού (MRI), που εξετάστηκαν από τον ίδιο συγγραφέα. Κυβερνητικές πολιτικές προς τις κατευθύνσεις: 1) έρευνα και ανάπτυξη, 2) αξιολόγηση, 3) ασφάλεια και ρύθμιση της αποτελεσματικότητας, και 4) επενδύσεις και χρήση των νέων ιατρικών τεχνολογιών, όπως αξονική τομογραφία κλπ., έχουν περιγραφεί από τους ερευνητές Banta και Russell (1981).

Παράγοντες που επηρεάζουν τη διάδοση της αξονικής τομογραφίας εξετάστηκαν από τους Oh et al. (2005) σε μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τη διάδοση των τεχνολογιών της υγείας, όπου παρουσιάστηκε ένα λογικό (logical) μοντέλο με πολλές μεταβλητές του μηχανισμού που διέπει τη διάδοση της τεχνολογίας και προέκυψε διαφοροποίηση ανάμεσα σε διάφορες χώρες όσον αφορά στην διάδοση της.

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση προσδιορίζει επίσης τις σχέσεις μεταξύ των περιφερειακών χαρακτηριστικών των νοσοκομείων και την επικράτηση των φορητών αξονικών τομογράφων σε αγροτικά νοσοκομεία (Hartley et al., 1996).

Από την εποχή που ήταν αρχικά διαθέσιμη η αξονική τομογραφία (CT), έγιναν αρκετές μελέτες, που ασχολούνται με τις δομές και τα ποσοστά υιοθέτησης και διάχυσης της. Οι ερευνητές Hillman και Schwartz (1985) συγκρίνουν την υιοθέτηση του αξονικού τομογράφου με τον μαγνητικό και εντοπίζουν προβλήματα στον τρόπο με τον οποίο το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης αξιολογεί και υιοθετεί νέα, ακριβή διαγνωστική τεχνολογία, ενώ προτείνουν αλλαγές, προκειμένου το σύστημα να ανταποκρίνεται περισσότερο στις παρούσες ανάγκες.

2.6 Λήψη αποφάσεων και τεχνολογίες υγείας

Η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών έχει επιφέρει αξιοσημείωτες βελτιώσεις στην υγεία των πολιτών, υπάρχει όμως ευρεία διακύμανση στο πώς τόσο η νέα, όσο και η υπάρχουσα τεχνολογία χρησιμοποιείται, επισημαίνοντας ότι οι πιο αποτελεσματικές και αποδοτικές τεχνολογίες δεν είναι πάντοτε αυτές που τελικά υιοθετούνται. Θα μπορούσαν να γίνουν βελτιώσεις για την ενσωμάτωση αποτελεσματικών και αποδοτικών τεχνολογιών σε συστήματα υγειονομικής περίθαλψης, η ανάλυση όμως πρέπει να επικεντρωθεί στην παραγωγή αποδεικτικών στοιχείων, κυρίως με τη μορφή της αξιολόγησης της τεχνολογίας υγείας (HTA), καθώς και στον τρόπο με τον οποίο οι αποδείξεις αυτές στη συνέχεια χρησιμοποιούνται στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Κατά τα τελευταία έτη, η αξιολόγηση των τεχνολογιών υγείας (HTA) έτυχε της προσοχής των μελετητών της πολιτικής υγείας, κυρίως ως μέσο για την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων σε κάθε επίπεδο στον τομέα της υγείας (Battista, 2006). Η λήψη αποφάσεων πρέπει να είναι βασισμένη σε στοιχεία (evidence-informed) (McKee and Figueras, 1996) και να προσανατολίζεται στην επιλογή προγραμμάτων υγειονομικής περίθαλψης ή τεχνολογιών που είναι "value for money" (Sendi, MJ et al, 2003).

Η Πολιτική Υγείας αλλά και η Αξιολόγηση της Τεχνολογίας Υγείας (ΗΤΑ) έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα στην λήψη αποφάσεων τόσο σε εθνικό/περιφερειακό, όσο και σε επίπεδο νοσοκομείου. Οι ερευνητές Reeleder et al. (2006) ισχυρίστηκαν ότι ο καθορισμός προτεραιοτήτων για την υιοθέτηση τεχνολογίας σε επίπεδο νοσοκομείου έχει σε μεγάλο βαθμό αγνοηθεί και ερευνητικές προσπάθειες θα πρέπει να δώσουν έμφαση σε αυτό το θέμα. Άλλοι συγγραφείς ανέφεραν ότι οι κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με την Αξιολόγηση Τεχνολογίας Υγείας θα πρέπει να επεκταθούν και σε επίπεδο νοσοκομείων, προκειμένου να διευκολυνθεί η δημιουργία κουλτούρας, ευθύνης και λογοδοσίας μεταξύ των νοσοκομείων (Madden et al 2005; Gagnon et al 2006; Greenberg, et al 2005; Martin, et al 2003). Θα πρέπει όμως να σημειωθεί, ότι η υιοθέτηση στην υγειονομική περίθαλψη συχνά διέπεται από νόμους που καθιστούν οποιεσδήποτε αλλαγές πιο επίπονες (Faulkner και Kent, 2001).

Η θέσπιση ή/και μεταφορά τεχνολογίας σε μεγάλους οργανισμούς υγείας ως επί το πλείστον εξαρτάται από το προσωπικό, όπως γιατροί, νοσηλευτές και μηχανικοί, απαιτεί δε σε βάθος ανάλυση των οργανωτικών παραγόντων που επηρεάζουν την εφαρμογή. Αρκετά θεωρητικά μοντέλα έχουν χρησιμοποιηθεί για να εξηγήσουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την εφαρμογή της τεχνολογίας, σε οργανισμούς Υγειονομικής Περίθαλψης, στις περισσότερες βέβαια περιπτώσεις αφορά Τεχνολογία Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ). Ωστόσο, πλαίσια όπως το μοντέλο αποδοχής τεχνολογίας (Technology Acceptance Model), ή το μοντέλο Technology-Task Fit (Goodhue και Thompson, 1995) συχνά δεν λαμβάνουν υπόψη την αλληλεπίδραση μεταξύ του χρήστη και του έργου, αδυνατώντας έτσι να αντιμετωπίσουν μια πολύ σημαντική πτυχή μέσα στους οργανισμούς.

Όσον αφορά τη διάρθρωση της αγοράς – ειδικότερα του νοσοκομειακού ανταγωνισμού - και την υιοθέτηση τεχνολογίας, διαπιστώθηκε ότι τα νοσοκομεία σε περισσότερο ανταγωνιστικές αγορές είχαν την τάση να υιοθετούν νέες καινοτομίες πιο γρήγορα (Raporport, 1978), ενώ οι Luft et al. (1986) διαπίστωσαν ότι το νοσοκομείο είναι πιο πιθανό να προσφέρει μια εξειδικευμένη υπηρεσία, εάν και τα άλλα νοσοκομεία της αγοράς επίσης προσφέρουν μια παρόμοια υπηρεσία. Οικονομολόγοι και πολιτικοί αναλυτές θεωρούν ότι η καινοτομία στην τεχνολογία, μαζί με ασθενή περιοριστικά οικονομικά μέτρα, αποτελούν σημαντικό μοχλό για την αύξηση του κόστους της υγειονομικής περίθαλψης (Lubitz, 2005).

Η διάδοση νέας ιατρικής τεχνολογίας ερευνήθηκε από τους Hamilton και McManus (2005), οι οποίοι ανέφεραν ότι τα νοσοκομεία σε ανταγωνιστικές αγορές προσφέρουν νέες τεχνολογίες νωρίτερα σε σχέση με τα μονοπώλια, ενώ ο Baumgardner (1991) διαπίστωσε ότι η ασφάλιση επίσης επηρεάζει τη διάδοση της τεχνολογίας. Ο Schmidt-Dengler (2006) επικεντρώθηκε σε

στρατηγικές που αφορούν τις αλληλεπιδράσεις σχετικά με το χρόνο της υιοθέτησης, χρησιμοποιώντας ως αντικείμενο μελέτη την υιοθέτηση των μαγνητικών τομογράφων (MRIs) σε μικρές νοσοκομειακές αγορές.

Οι Urhoff και Krane (1998) πρότειναν ένα διάγραμμα ροής για τον προγραμματισμό των κεφαλαίων και την αξιολόγηση της τεχνολογίας σε επίπεδο νοσοκομείου χρησιμοποιώντας έναν κατάλογο ελέγχου δώδεκα (12) ερωτήσεων για την υποστήριξη των προτεραιοτήτων στην υιοθέτηση της νέας τεχνολογίας, ενώ οι Ehlers et al. (2006) πρότειναν την μίνι δανική - HTA ως εργαλείο για να συμφιλιώσει την επιστήμη της αξιολόγησης της τεχνολογίας με την πρακτική της αξιολόγησης, βασιζόμενο σε είκοσι-έξι (26) ερωτήσεις, πολλές από τις οποίες είναι παρόμοιες με εκείνες που προτάθηκαν από τους Urhoff και Krane. Οι ερωτήσεις ομαδοποιούνται σε τέσσερις κύριες προοπτικές αξιολόγησης: της τεχνολογίας, των ασθενών, της οργάνωσης και της οικονομίας.

Οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους διάφορες διαστάσεις για την αξιολόγηση της τεχνολογίας πριν την απόκτηση σε επίπεδο νοσοκομείου (Anderson και Steinberg, 1994), όπως: υπάρχουσες κλινικές πρακτικές, συνέργεια με τις υπάρχουσες τεχνολογίες, συνοχή με την αποστολή του νοσοκομείου, ελαχιστοποίηση των χρηματοοικονομικών κινδύνων και αναγνώριση της διάρκειας ζωής της τεχνολογίας ή των υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης. Οι τεχνολογικές δυνατότητες, οι κλινικοί παράγοντες, η ασφάλεια και το κόστος λειτουργίας είναι μεταβλητές, τις οποίες αυτοί που λαμβάνουν τις αποφάσεις θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη, προκειμένου να επιλέξουν νέα ιατροτεχνολογικά προϊόντα (Sloane et al. 2003). Τρεις λόγοι που, σύμφωνα με τους Kamalesh και Subramanian (1984), έχουν αναδειχθεί ως οι σημαντικότεροι για την στήριξη της υιοθέτησης νέας τεχνολογίας στα νοσοκομεία, δηλαδή η συμβολή στη συγκράτηση του κόστους, η αύξηση των ετήσιων ταμειακών ροών και η δρομολόγηση νέων υπηρεσιών υγείας, επιβεβαιώθηκαν και από τον Anderson (1990), ο οποίος πρόσθεσε δύο ακόμη: την ικανότητα να αποκτήσουν οφέλη σχετικά με την εικόνα (image) και την πίεση των γιατρών.

Οι παράγοντες που συντελούν θετικά στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών στην υγεία είναι το μέγεθος του Νοσοκομείου, ο αριθμός των ειδικοτήτων και ο ιδιωτικός χαρακτήρας του, ενώ αρνητικά συντελεί ο αριθμός των κατηγοριών των τεχνολογιών (Lo, 2005). Σχετική με την υιοθέτηση τεχνολογίας Αξονικού Τομογράφου έρευνα, η οποία όμως αναφέρεται σε φορητή τεχνολογία, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως το μέγεθος, η απόσταση, η οικονομική απόδοση, ο αριθμός ιατρικού προσωπικού, ο αριθμός κρεβατιών στην περιοχή και ο αριθμός

των νοσοκομείων στην περιοχή, τελικά υποστηρίζει ότι μόνο η απόσταση από το κοντινότερο Νοσοκομείο συντελεί θετικά στην υιοθέτησή της (Hartley et al, 1996).

Υπό το πρίσμα των ανωτέρω, η παρούσα διατριβή κρίνεται σκόπιμη, καθώς επιθυμεί να συμβάλει στην γενικότερη ανάπτυξη της αποτελεσματικότητας του Συστήματος Υγείας και στην προώθηση του διαλόγου μεταξύ των εμπλεκόμενων στα θέματα διοίκησης και διαχείρισης του Συστήματος και των Υπηρεσιών Υγείας, προκειμένου οι φορείς παροχής υπηρεσιών υγείας να αποκομίσουν σημαντικά οφέλη στους παρακάτω τομείς:

- Καλύτερη αντιμετώπιση των υγειονομικών αναγκών του πληθυσμού ευθύνης τους,
- Εξοικονόμηση δαπανών μέσω της αύξησης της παραγωγικότητας, που προκύπτει από την αποφυγή μη αναγκαίων, ή απαρχαιωμένων τεχνολογιών,
- Υιοθέτηση τεχνολογιών, οι οποίες «ταιριάζουν» στην αποστολή του ιδρύματος και το επίπεδο παροχής υπηρεσιών,
- Προσανατολισμό προς την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί τόσο με την ορθολογική κατανομή των χρησιμοποιούμενων πόρων και τεχνολογιών, όσο και με την μείωση του κόστους εφαρμογής, την βελτιστοποίηση της κατανομής, και την διάχυση νέων τεχνολογικών καινοτομιών κλπ,
- Βελτίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων στο πλαίσιο του Εθνικού Συστήματος Υγείας για τις νέες ιατρικές τεχνολογίες, και
- Θέσπιση στρατηγικού σχεδίου για την Αξιολόγηση της Ιατρικής Τεχνολογίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΥΓΕΙΑΣ

3.1 Γενικά περί συστημάτων Υγείας

Το οργανωμένο σύστημα Υγείας, αποτέλεσμα της ραγδαίας ανάπτυξης των επιστημών και της τεχνολογίας, της εξέλιξης της ιατρικής επιστήμης και του τρόπου παροχής και ζήτησης υπηρεσιών υγείας, αποσκοπεί στο να συνδυάσει τους ανθρώπινους, τεχνολογικούς, και φυσικούς πόρους, ώστε να είναι εφικτή η ορθολογική άσκηση της σύγχρονης ιατρικής πρακτικής σαν ένας τομέας της εν γένει κοινωνικής δραστηριότητας.

Σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (Π.Ο.Υ.), η υγεία ορίζεται ως η κατάσταση πλήρους φυσικής, πνευματικής, και κοινωνικής ευεξίας και όχι απλά ως η απουσία της ασθένειας. Αυτός ο ορισμός της υγείας περιγράφει μια ιδεατή κατάσταση, η οποία στην πράξη είναι αδύνατο να μετρηθεί. Ο γενικός όρος 'υπηρεσίες υγείας' ή 'υγειονομικές υπηρεσίες' περιλαμβάνει το σύνολο των παρεχόμενων ιατρικών φροντίδων, προληπτικών και θεραπευτικών, καθώς και τους μηχανισμούς παροχής και διανομής τους. Ο όρος αυτός περιλαμβάνει τόσο την έννοια της φροντίδας υγείας (health care), όσο και αυτήν της περίθαλψης (treatment). Διακρίνεται στην ανοικτή ή εξωνοσοκομειακή περίθαλψη (περιλαμβάνει τις ιατρικές δραστηριότητες που στοχεύουν στη διάγνωση και στη θεραπεία ασθενών εκτός νοσοκομείου) και στην κλειστή ή νοσοκομειακή περίθαλψη. Η φροντίδα, αντίθετα, είναι ευρύτερη έννοια, αφού αναφέρεται και σε υπηρεσίες υγείας που προσφέρονται και σε υγιή άτομα και συχνά στο σύνολο του πληθυσμού μιας χώρας ή μιας κοινότητας.

Για την καλύτερη οργάνωση και διοίκηση των υπηρεσιών υγείας, προτείνεται η διάκριση τριών (3) επιπέδων υγειονομικής φροντίδας. Το πρωτοβάθμιο (εξωνοσοκομειακές κυρίως υπηρεσίες), το δευτεροβάθμιο (νοσοκομειακές υπηρεσίες) και το τριτοβάθμιο (πανεπιστημιακή περίθαλψη).

Κάθε επίπεδο υγειονομικής φροντίδας δεν είναι ανεξάρτητο από τα άλλα, απλώς αποτελεί μια ιδιαίτερη οργανωτική οντότητα. Για την αποδοτικότερη όμως λειτουργία κάθε συστήματος απαιτείται συντονισμός, συνεχής ροή και συνεργασία μεταξύ των επιπέδων υγειονομικής φροντίδας.

Μπορούμε, κατόπιν τούτου, να ορίσουμε το Σύστημα Υγείας ως το σύνολο των πόρων (χρήματα, άνθρωποι, κτίρια, και τεχνολογία) και των οργανωτικών προτύπων που απαιτούνται, ώστε οι πόροι αυτοί να παράγουν υπηρεσίες υγείας προκειμένου να βελτιωθεί ή να διατηρηθεί η στάθμη υγείας του πληθυσμού. Βασικά χαρακτηριστικά των Συστημάτων

Υγείας είναι η διαθεσιμότητα, η προσπελασιμότητα, η ποιότητα, η συνέχεια στην προσφορά των υπηρεσιών υγείας, η καταλληλότητα, και η αποτελεσματικότητα (Καριώτης 1992).

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι το Σύστημα Υγείας και οι υπηρεσίες που αυτό παράγει και στη συνέχεια παρέχει, είναι ένας μόνον από τους πολλούς παράγοντες που καθορίζουν την στάθμη υγείας του πληθυσμού. Η υγεία, ή η στάθμη υγείας του πληθυσμού, είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων:

α) των βασικών βιολογικών χαρακτηριστικών και διεργασιών, που αφορούν στη βιολογία του ανθρώπου (ασθένειες κληρονομικές – γενετικές, κλπ),

β) των εξωτερικών του ανθρωπίνου σώματος συνθηκών (ασθένειες που προκαλούνται ή προάγονται από τις καταστάσεις του περιβάλλοντος), και

γ) του τρόπου ζωής και συμπεριφοράς (ασθένειες που οφείλονται στον τρόπο ζωής και στα πρότυπα συμπεριφοράς των ατόμων).

Οι παρεχόμενες υπηρεσίες υγείας εξαρτώνται από την προσφορά και τη ζήτηση υπηρεσιών και υποδιαιρούνται κατά είδος, ανάλογα με τον επιδιωκόμενο σκοπό. Για την εκπόνηση αναλύσεων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τόσο οι εξωτερικές δομές της μονάδας παροχής υπηρεσιών υγείας (περιοχή εξυπηρέτησης, απόσταση της πλησιέστερης μονάδας υπηρεσιών υγείας, κλπ.), όσο και οι εσωτερικές (φάσμα και ποσότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών, πόροι, οργάνωση κλπ).

3.2 Τεχνολογίες Υγείας

Η ταχεία εξέλιξη της Βιοϊατρικής Τεχνολογίας και η ουσιαστική συμβολή της στον τομέα της υγείας αποτελούν σήμερα αδιαμφισβήτητα γεγονότα. Η εντατική έρευνα έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή νέων ιατρικών μηχανημάτων από τη βιομηχανία, που σε συνδυασμό με την εφαρμογή νέων χρηματοδοτικών μηχανισμών έχουν, συν τοις άλλοις, σαν αποτέλεσμα την ταχεία ανανέωση και την αύξηση του ιατρικού εξοπλισμού. Νέες τεχνολογίες και τεχνικές χρησιμοποιούνται πρώιμα στην κλινική πράξη, πριν ακόμη διασαφηνιστούν πλήρως τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Όλα αυτά υποκινούν δομικές αλλαγές στο χώρο της υγείας, όπως π.χ. την αύξηση των ιατρικών ειδικοτήτων και συνεπώς των κλινικών στα νοσοκομεία, ή μεταβολές στα ποσοστά των απασχολούμενων ιατρών, νοσηλευτών, τεχνικών, κλπ.

3.2.1 Ανασκόπηση της υπάρχουσας κατάστασης

Ο κλάδος των ιατροτεχνολογικών προϊόντων στην Ελλάδα, όπως και σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση, διαδραματίζει έναν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην Δημόσια Υγεία και την κοινωνική ευημερία των πολιτών. Τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα και η ιατρική τεχνολογία συμμετέχουν σε όλους τους τομείς του Συστήματος Υγείας, από την πρόληψη και την διάγνωση μέχρι την θεραπεία και την αποκατάσταση. Από τους απλούς επιδέσμους και τα θερμόμετρα έως τους μαγνητικούς τομογράφους, τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα είναι απαραίτητα στην παροχή υψηλού επιπέδου υπηρεσιών υγείας. Η καινοτομία, που χαρακτηρίζει την βιομηχανία ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού, έχει ανοίξει νέους δρόμους σε όλες τις κατηγορίες των προϊόντων, από τα πιο “απλά” μέχρι τα υψηλής τεχνολογίας μηχανήματα, και σε όλες τις κατηγορίες των επιχειρήσεων, από τις μικρές και μεσαίου μεγέθους εταιρείες έως τους πολυεθνικούς ομίλους.

Η καινοτομία στο χώρο των ιατροτεχνολογικών προϊόντων έχει ουσιαστική συνεισφορά στην βελτίωση της ποιότητας και στην ανάδειξη της αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών υγείας. Τα καινοτόμα προϊόντα οδηγούν σε νέες διαγνώσεις και θεραπευτικές μεθόδους. Τα αποτελέσματα είναι έμπρακτα και μετρήσιμα, καθώς στοιχεία όπως η γήρανση του πληθυσμού και η μείωση της θνησιμότητας συμβάλλουν στην αναβάθμιση των υπηρεσιών υγείας που έχει συντελεστεί τα τελευταία χρόνια.

Η δημογραφική γήρανση του πληθυσμού αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα, που αντιμετωπίζει η Ελληνική κοινωνία. Το ποσοστό ηλικιωμένων ατόμων (65 ετών και άνω) το 1971 ήταν 10,92% του πληθυσμού, το 1981 ήταν 12,73% ενώ για το 2001 υπολογίζεται σε 17,5%. Το αντίστοιχο ποσοστό της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι 17,6%. (Πηγή: ΕΣΥΕ)

Σε αντίθεση με τα δημογραφικά δεδομένα, οι δείκτες νοσηρότητας του ελληνικού πληθυσμού κινούνται σε ικανοποιητικά επίπεδα. Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία του ΟΟΣΑ, ο προσδοκώμενος χρόνος ζωής το 1960 ήταν 70 έτη, το 1980, 74 έτη ενώ για το 2001 ήταν 78 έτη. Οι γενικές τάσεις θνησιμότητας του πληθυσμού ακολουθούν φθίνουσα πορεία.

Συγκρινόμενο με άλλες χώρες, το μέγεθος της ελληνικής αγοράς είναι σχετικά περιορισμένο, όμως οι ρυθμοί ανάπτυξης των τελευταίων ετών αποτελούν χαρακτηριστικές ενδείξεις για περαιτέρω πρόοδο και εξέλιξη. Ο ρυθμός διείσδυσης των νέων τεχνολογιών υπήρξε ασυνήθιστα υψηλός για τις διαγνωστικές και σχετικά ικανοποιητικός για τις επεμβατικές και

τριτοβάθμιες εφαρμογές της βιοϊατρικής τεχνολογίας³. Το 2001 το σύνολο της Ελληνικής αγοράς εκτιμάται στα 621 εκατομμύρια ευρώ και σημειώνει ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης 8% - 10%. (Πηγή: Υπουργείο Εμπορίου της Αμερικής)

Οι κρατικές δαπάνες για αγορά ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού προέρχονται από τέσσερες βασικές πηγές. Πιο αναλυτικά, οι πόροι προέρχονται από:

- το Γ' ΚΠΣ και κυρίως από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα "Υγεία-Πρόνοια",
- τα Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα στις Υγειονομικές Περιφέρειες της χώρας,
- τον Τακτικό Προϋπολογισμό, και
- το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων (ΠΔΕ).

Σύμφωνα με το επιχειρησιακό πρόγραμμα "Υγεία-Πρόνοια" 2000-2006 του Γ' Κ.Π.Σ. και συγκεκριμένα με το μέτρο "Λειτουργικός εκσυγχρονισμός Νοσοκομειακών Μονάδων" διατεθήκαν περίπου 144 εκατ. ευρώ για αγορά ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού, που εγκαταστάθηκε στα νοσοκομεία του ΕΣΥ. Οι δαπάνες για αγορά ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού από το Γ' Κ.Π.Σ. παρουσιάζουν μείωση της τάξεως του 35% σε σχέση με τις αντίστοιχες δαπάνες του Β' Κ.Π.Σ (Πηγή: Υπουργείο Υγείας Πρόνοιας).

Είναι χαρακτηριστικό πάντως ότι σε μηχανήματα προηγμένης τεχνολογίας και υψηλού κόστους, όπως αξονικοί και μαγνητικοί τομογράφοι, γ-κάμερες κλπ, η συμμετοχή του κράτους είναι αρκετά περιορισμένη. Το ποσοστό του δημοσίου τομέα έχει μειωθεί σημαντικά λόγω της μεγάλης ανάπτυξης των ιδιωτικών κλινικών και των διαγνωστικών κέντρων στις αρχές τις δεκαετίας του '90. Η διαχρονική εξέλιξη των συστημάτων υψηλής τεχνολογίας στην Ελλάδα παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 3.1 Διαχρονική εξέλιξη της Βιοϊατρικής Τεχνολογίας στην Ελλάδα.

(Σε παρένθεση τα μηχανήματα του Δημόσιου Τομέα)

	1980	1985	1990	1992	1998	2003
Αξονικοί Τομογράφοι	6 (4)	15 (10)	66 (22)	121 (22)	144 (42)	217 (73)

³ ΤΟ ΒΗΜΑ, 5/12/2004.

% του ιδιωτ. τομέα σε αξονικούς τομογράφους	60%	60%	75%	85%	77%	75%
Μαγνητικοί Τομογράφοι	-	1	4 (2)	9 (2)	21 (6)	93 (22)
% του ιδιωτ. τομέα σε μαγνητικούς τομογράφους	-	100%	67%	82%	78%	81%

Πηγή: Υπουργείο Υγείας Πρόνοιας.

Ο ιδιωτικός τομέας το 1980 κατείχε το 60% των αξονικών τομογράφων της χώρας, το 1992 έφθασε να κατέχει το 80%, ενώ το διάστημα 1998-1992 παρουσίασε αύξηση της τάξεως του 20%. Ο μεγάλος αριθμός διαγνωστικών κέντρων με σύγχρονο εξοπλισμό καλύπτει υπάρχουσες ανάγκες στο επίπεδο παροχής διαγνωστικών υπηρεσιών. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι πελάτες των διαγνωστικών κέντρων είναι κατά κύριο λόγο τα ασφαλιστικά ταμεία, δηλαδή εξυπηρετούν ζήτηση προερχόμενη από τον δημόσιο τομέα.

Επίσης, παρά τη συνολική επάρκεια σε συστήματα υψηλής ιατρικής τεχνολογίας, η γεωγραφική κατανομή των συστημάτων είναι άνιση τόσο μεταξύ νοσοκομείων και περιφερειών όσο και σε σχέση με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό.

Πίνακας 3.2 Περιφερειακή Κατανομή Εξοπλισμού Βιοϊατρικής Τεχνολογίας στα Δημόσια Νοσοκομεία της χώρας (2003).

Περιφέρεια	Πληθυσμός (σε χιλιάδες)	Αξονικοί Τομογράφοι	Αξονικοί Τομογράφοι ανά 1.000.000 κατοίκους	Μαγνητικοί Τομογράφοι	Μαγνητικοί Τομογράφοι ανά 1.000.000 κατοίκους
Αν. Μακεδονίας &	570	5	8	0	0

Θράκης					
Κεντρικής Μακεδονίας	1.792	16	8,9	2	1,1
Δυτικής Μακεδονίας	302	1	3,7	0	0
Ηπείρου	371	3	6,1	2	5,4
Θεσσαλίας	743	3	4,6	2	2,7
Ιονίων Νήσων	202	1	5,6	0	0
Δυτικής Ελλάδος	707	3	4,8	2	2,8
Στερεάς Ελλάδος	662	2	3	2	3
Αττικής	3.523	27	7,7	10	2,8
Πελοποννήσου	670	2	3,4	0	0
Βορείου Αιγαίου	204	3	16,7	0	0
Νοτίου Αιγαίου	270	2	8,4	0	0
Κρήτης	578	5	7,8	2	3,4
Σύνολο	10.594	73		22	

Πηγή: ΕΣΥΕ

Η κατανομή των νοσοκομείων δεν είναι βεβαίως το μοναδικό πρόβλημα του τεχνολογικού εξοπλισμού. Η παλαιότητα είναι ένα άλλο «δεινό» των νοσοκομείων, το οποίο είναι αδύνατον να βρει λύση στο άμεσο μέλλον, αφού τα μισά και πλέον μηχανήματα έχουν υπερβεί κατά πολύ την μέση διάρκεια ζωής. Υπολογίζεται ότι το 56% των απεικονιστικών μηχανημάτων (αγγειογράφοι, μαστογράφοι, πάσης φύσεως ακτινολογικά και ακτινοσκοπικά, γ-κάμερες,

μαγνητικοί τομογράφοι, υπερηχογράφοι και αξονικοί τομογράφοι) έχουν ηλικία άνω των 10 ετών και το 13% τα 10 χρόνια⁴. Από τα υπόλοιπα, ένα ποσοστό 19% είναι οκταετίας και μόλις το 11% πενταετίας. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί, ότι η μέση διάρκεια ζωής των μηχανημάτων υψηλής τεχνολογίας κυμαίνεται από 7 έως 10 χρόνια.

3.2.2 Αγορά τεχνολογιών Υγείας και χρηματοδότηση υπηρεσιών.

Ο ιατροτεχνολογικός εξοπλισμός καλύπτει ένα ευρύ φάσμα προϊόντων. Η διεθνής ονοματολογία GMDN (Global Medical Devices Nomenclature) διαθέτει περίπου 7.000 όρους, όσα και τα διαφορετικά είδη (ομάδες) ιατροτεχνολογικών προϊόντων που διατίθενται σήμερα στην παγκόσμια αγορά. Εκτιμάται ότι σε επίπεδο τύπου (μοντέλου) κυκλοφορούν περισσότερα από 6.000.000 διαφορετικά ιατροτεχνολογικά προϊόντα, εκ των οποίων τα 700.000 αφορούν σε ηλεκτρομηχανικό ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό (μηχανήματα νοσοκομείου) και τα υπόλοιπα σε αναλώσιμα, υλικά μιας χρήσης κτλ.

Με βάση τα δεδομένα της AdvaMed, η παγκόσμια αγορά ιατροτεχνολογικών προϊόντων και μηχανημάτων μπορεί να διαχωριστεί σε έξι βασικές κατηγορίες. Η κατηγορία με το μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς είναι τα χειρουργικά - ιατρικά εξαρτήματα με ποσοστό 30%, ακολουθούν τα υλικά μιας χρήσεως και εμφυτεύματα με 26%, και στις επόμενες θέσεις είναι τα in vitro διαγνωστικά (17%), οι ηλεκτροδιαγνωστικές συσκευές (13%), τα απεικονιστικά μηχανήματα (8%), ενώ στην τελευταία θέση βρίσκονται οι οδοντιατρικές συσκευές με ποσοστό 6%.

⁴ ΤΟ ΒΗΜΑ, 5/12/2004.

Γράφημα 3.1 Μερίδια εσόδων στις κυριότερες κατηγορίες ιατροτεχνολογικών προϊόντων.

Πηγή: HIMA

Οι τεχνολογικές εξελίξεις, σε συνδυασμό με την απαίτηση των κοινωνιών για καλύτερες υπηρεσίες υγείας, οδήγησαν στη ραγδαία εξέλιξη του κλάδου των ιατροτεχνολογικών προϊόντων τα τελευταία χρόνια, με αποτέλεσμα ο χώρος της υγείας να επωφελείται από τις νέες τεχνολογικές εξελίξεις. Την ίδια στιγμή, η ταχύτητα των αλλαγών και η μεγάλη πολυπλοκότητα που παρατηρείται στον χώρο αυτό δημιουργούν ορισμένα εύλογα ερωτήματα, όπως η επάρκεια του θεσμικού πλαισίου, η ασφάλεια του χρήστη, η καταλληλότητα και η ωριμότητα των νέων τεχνολογιών που εμφανίζονται.

Στην Ελλάδα η βιοϊατρική τεχνολογία εμφανίζεται στα τέλη του 19ου αιώνα και στις αρχές του 20ου, λίγα χρόνια μετά την μετεξέλιξη των «πτωχοκομείων» σε νοσοκομεία με χαρακτηριστικά ανάλογα των σημερινών. Η έλλειψη οικονομικών πόρων αλλά και υποδομών δυσκόλεψε την εισαγωγή ιατρικών συσκευών στα πρώτα χρόνια λειτουργίας των νοσοκομείων. Είναι χαρακτηριστικό ότι τα δύο πρώτα ακτινολογικά μηχανήματα που ήρθαν στην Ελλάδα τοποθετήθηκαν σε πλοία, ένα στο λιμάνι της Πάτρας και ένα στο Πειραιά, μιας και στα πλοία υπήρχαν οι εγκαταστάσεις που επέτρεπαν την παροχή επαρκούς ηλεκτρικού ρεύματος. Όπως αναφέρεται, επρόκειτο για δωρεά, που είχε στόχο να καλύψει τις ανάγκες

των τραυματιών από τον πόλεμο του 1896. Στη πρώτη δεκαετία του 20ου αιώνα ιδρύονται Ελληνικές εμπορικές εταιρίες ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού. Η αγορά διευρύνθηκε μερικές δεκαετίες αργότερα, όταν δημιουργήθηκαν μεγάλα νοσοκομεία στα αστικά κέντρα.

Στα μέσα της δεκαετίας του '80, με την θεσμοθέτηση του Εθνικού Συστήματος Υγείας και την ίδρυση των Κέντρων Υγείας, δημιουργούνται νέες ανάγκες για ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό. Στο διεθνές περιβάλλον, παρατηρείται έντονη δραστηριότητα στην Ιατρική Τεχνολογία και στην Ελλάδα εμφανίζονται νέες επιχειρήσεις που αντιπροσωπεύουν ξένους οίκους. Παράλληλα, εμφανίζεται μια κατασκευαστική δραστηριότητα Ελληνικών εταιριών, κυρίως σε εξοπλισμό οδοντιατρείου. Αξίζει να σημειωθεί ότι πολλά από τα μηχανήματα που εξόπλισαν τα Κέντρα Υγείας, προέρχονταν από την Ουγγαρία (Medicor) και αφορούσαν κυρίως σε ακτινολογικά, ακτινοσκοπικά και καρδιογράφους που αποκτήθηκαν με ανταλλαγές προϊόντων των χωρών, πρακτική αρκετά συνηθισμένη εκείνη την εποχή.

Στη δεκαετία του '90 εμφανίζονται νέα μεγάλα ιδιωτικά νοσοκομεία και πλήθος διαγνωστικών κέντρων, δημιουργώντας νέο πεδίο δραστηριοποίησης των εταιριών εμπορίας ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού. Τέλος, μια σημαντική ανάγκη για προμήθεια ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού εμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του '90 και στις αρχές της τρέχουσας, συνέπεια της προβλεπόμενης χρηματοδότησης από το Β' και Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης, τόσο για τη δημιουργία νέων νοσοκομείων όσο και για την βελτίωση υπάρχοντων υποδομών.

Στην Ελλάδα το 2004 δραστηριοποιούνται 280 περίπου επιχειρήσεις σχετικές με Ιατρική Τεχνολογία σε εταιρική μορφή. Οι ιατροτεχνολογικές επιχειρήσεις δραστηριοποιούνται στην ελληνική αγορά είτε ως θυγατρικές εταιρείες πολυεθνικών επιχειρήσεων, είτε ως ελληνικές επιχειρήσεις, οι οποίες συνεργάζονται με διάφορους τρόπους με ιατροτεχνολογικές βιομηχανίες του εξωτερικού, οι οποίες ασκούν παράλληλα και παραγωγική δραστηριότητα σε πολύ περιορισμένο όμως βαθμό.

Από το σύνολο των εταιρειών, 130 είναι μέλη του Συνδέσμου Ελλήνων Προμηθευτών Επιστημών και Υγείας και εκπροσωπούν μικρές και μεγάλες εταιρείες, ελληνικές και πολυεθνικές. Το προσωπικό των επιχειρήσεων αυτών υπολογίζεται σε 4.000 εργαζομένους⁵.

⁵ ΤΟ ΒΗΜΑ, 5/12/2004.

Το κράτος εξάλλου διαδραματίζει έναν πολύ σημαντικό και πολύπλευρο ρόλο στην ανάπτυξη και προμήθεια ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού, ο οποίος μπορεί να χαρακτηριστεί ταυτόχρονα ως: παρεμβατικός, ελεγκτικός, επικουρικός (όσον αφορά την έρευνα) και οικονομικός. Κυρίαρχο ρόλο, όπως είναι αναμενόμενο, κατέχει το Υπουργείο Υγείας και συγκεκριμένα δύο τμήματα, το Τμήμα Λειτουργίας Νοσοκομείων και το Τμήμα Μελετών και Προδιαγραφών Βιοϊατρικής Τεχνολογίας. Στις αρμοδιότητες του Τμήματος Λειτουργίας Νοσοκομείων, το οποίο ανήκει στην Διεύθυνση Ανάπτυξης Μονάδων Υγείας, περιλαμβάνονται⁶:

- “ο προγραμματισμός προμήθειας πάσης φύσεως εξοπλισμού των νοσοκομείων, η έγκριση σκοπιμότητας προμήθειας αυτού ύστερα από γνωμοδότηση του Τμήματος Μελετών και Προδιαγραφών Βιοϊατρικής Τεχνολογίας για την πρόσκτηση ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού, καθώς και η πρόταση για την επιχορήγησή τους από πιστώσεις του κρατικού προϋπολογισμού, του Π.Δ.Ε. ή από οποιαδήποτε άλλη πηγή εσόδων”
- “η σύνταξη και υποβολή προτάσεων για την κατάρτιση του προϋπολογισμού δαπανών για τον εξοπλισμό των νοσοκομείων”
- “η έγκριση για την διάθεση και κατανομή των πιστώσεων, που εγγράφονται στον τακτικό προϋπολογισμό και τον προϋπολογισμό των Δημοσίων Επενδύσεων στα Ν.Π.Δ.Δ. και Ι.Δ. που εποπτεύονται από την Διεύθυνση και τη Δημόσια Επιχείρηση Ανέγερσης Νοσηλευτικών Μονάδων (ΔΕΠΑΝΟΜ)”

Από την άλλη πλευρά, ο ρόλος του Τμήματος Μελετών και Προδιαγραφών Βιοϊατρικής Τεχνολογίας είναι περισσότερο παρεμβατικός-ελεγκτικός. Έτσι, στις αρμοδιότητες του συμπεριλαμβάνονται (Υπουργείο Υγείας, 2000):

- “η εισήγηση στις αρμόδιες Διευθύνσεις για τη διενέργεια διαγωνισμού προμήθειας, ανάθεση συντήρησης ή και επισκευής ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού”
- “η παροχή τεχνικής συνδρομής προς τα νοσηλευτικά ιδρύματα, για θέματα προμηθειών ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού”
- “η σύνταξη προδιαγραφών προκηρύξεων διαγωνισμών για προμήθεια, για ανάθεση συντήρησης ή και επισκευής ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού”

⁶ ΤΟ ΒΗΜΑ, 5/12/2004.

Πέρα όμως από τις αρμοδιότητες των δύο αυτών τμημάτων, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η ΔΕΠΑΝΟΜ, η οποία από το 1999 μετατράπηκε σε ανώνυμη εταιρεία, και έχει ως κύριο αντικείμενο την:

- Μελέτη, κατασκευή και τον εξοπλισμό των καινούργιων εγκαταστάσεων
- Επισκευή, ανακατασκευή και αναβάθμιση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων
- Προμήθεια-Εγκατάσταση εξοπλισμού των υφιστάμενων εγκαταστάσεων

Δύο ακόμα οργανισμοί εμπλέκονται στο κανονιστικό πλαίσιο των ιατροτεχνολογικών προϊόντων:

- Ο Ε.Ο.Φ. (Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων) που είναι η Αρμόδια Αρχή βάσει της οδηγίας 93/42. Ο Ε.Ο.Φ. ιδρύθηκε το 1983 (Ν. 1316) και λειτουργεί ως Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης.
- Το ΕΚΕΒΥΛ (Ερευνητικό Κέντρο Βιολογικών Υλικών) που λειτουργεί στην Ελλάδα από το 1988 και είναι ανώνυμη εταιρεία του ευρύτερου δημόσιου τομέα, θυγατρική του Ε.Ο.Φ. Το ΕΚΕΒΥΛ ΑΕ είναι Οργανισμός Πιστοποίησης Συστημάτων Ποιότητας, διαπιστευμένος από το Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ) ως προς το πρότυπο EN 45012 και ταυτόχρονα ο ελληνικός Κοινοποιημένος Οργανισμός για τα Ιατροτεχνολογικά Προϊόντα στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

3.2.3 Σημασία του κλάδου Υγείας στην Ελληνική Οικονομία

Η συνολική δαπάνη υγείας της εθνικής οικονομίας εμφανίζει αυξητική τάση, όπως και στις υπόλοιπες χώρες της ΕΕ, παραμένει όμως από τις χαμηλότερες της ΕΕ. Οι δαπάνες υγείας για το χρονικό διάστημα 1990-2001 κατέγραψαν μέσο ετήσιο ρυθμό μεταβολής 12,7%, ενώ ο αντίστοιχος ρυθμός μεταβολής για τις δημόσιες ήταν 13,1% και για τις ιδιωτικές 12,3%. (ΟΟΣΑ).

Ο κλάδος της υγείας αποτελεί σημαντικό τμήμα της Ελληνικής οικονομίας, συμμετέχοντας με ποσοστό 9,3% του ΑΕΠ για το 2001. Από το 1970 μέχρι το 2001, οι δαπάνες υγείας (δημόσιες και ιδιωτικές) αυξάνονται σημαντικά σε σχέση με το ΑΕΠ. Ειδικότερα η δημόσια δαπάνη υγείας από 3,9% ως ποσοστό του ΑΕΠ το 1990, έφθασε το 5,2% για το 2001, ενώ οι ιδιωτικές δαπάνες, από 2,7% στο 3,9% για τα αντίστοιχα έτη. Συνολικά, η δαπάνη υγείας από 7,4% το 1990, έφθασε στο 9,3% το 2001 και η αύξηση αυτή συνεχίζεται και τα επόμενα χρόνια με χαμηλότερους όμως ρυθμούς.

Στο ίδιο χρονικό διάστημα, παρατηρούνται αισθητές διαφοροποιήσεις στη συμμετοχή της δημόσιας και ιδιωτικής δαπάνης στο σύνολο. Το 1990, η δημόσια δαπάνη συμμετείχε με ποσοστό 55,86% επί των συνολικών δαπανών, το 1994 το ποσοστό αυτό μειώθηκε στο 50,18%, ενώ σύμφωνα με τα στοιχεία του ΟΟΣΑ το 2001 αυξήθηκε και πάλι πλησιάζοντας το 56%. Αντίθετα, η κατά 44,14% συμμετοχή της ιδιωτικής δαπάνης το 1990, αυξήθηκε το 1994 στο 49,82% και μειώθηκε ξανά το 2001 σε 44%.

Σημαντικές διαφοροποιήσεις παρουσιάζονται στην κατανομή των δαπανών μεταξύ δημόσιου τομέα και ιδιωτικού. Το μεγαλύτερο ποσοστό των δημόσιων δαπανών υγείας κατέχει η νοσοκομειακή δαπάνη (55,91%) και ακολουθούν η ιατρική (22,85%) και η φαρμακευτική δαπάνη, με ποσοστό 15,82%⁷. Η νοσοκομειακή δαπάνη εμφανίζεται πρώτη και στον ιδιωτικό τομέα με ποσοστό 37,11% και ακολουθούν η ιατρική (26,52%), η οδοντιατρική (15,37%) και η φαρμακευτική δαπάνη (15,63%) (Κ. Σουλιώτης 2000). Στο ακόλουθο διάγραμμα απεικονίζονται οι Δημόσιες και Ιδιωτικές Δαπάνες Ιατροτεχνολογικού Εξοπλισμού:

Γράφημα 3.2 Δημόσιες και Ιδιωτικές Δαπάνες Ιατροτεχνολογικού Εξοπλισμού (σε εκατ. €).

Πηγή: ΕΣΥΕ, Επεξεργασία στοιχείων: IOBE, INBIT.

Τα ιατρικά μηχανήματα και συσκευές χρησιμοποιούνται από όλους τους φορείς υπηρεσιών υγείας, από τα δημόσια και ιδιωτικά νοσοκομεία, τα διαγνωστικά κέντρα, τα ιδιωτικά ιατρεία μέχρι τα σπίτια των ασθενών.

⁷ ΤΟ ΒΗΜΑ, 5/12/2004.

Ο δημόσιος τομέας κατέχει τα μεγαλύτερα μερίδια των προμηθειών και αποτελεί χώρο ζωτικής σημασίας για τους προμηθευτές. Εκτιμάται ότι απορροφά περίπου το 75-80% των συνολικών προμηθειών σε ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό. Ο εξοπλισμός των δημόσιων νοσοκομείων προέρχεται από περισσότερους από 2.000 διαφορετικούς κατασκευαστές, 280 διαφορετικούς προμηθευτές και αφορά περισσότερα από 8.500 διαφορετικά μοντέλα. Ο συνολικός αριθμός των ιατροτεχνολογικών μηχανημάτων στα δημόσια νοσοκομεία και κέντρα υγείας πλησιάζει τις 60.000, ενώ οι δαπάνες για αγορά ιατροτεχνολογικών προϊόντων αποτελούν το 10% των εξόδων των νοσοκομείων (Υπουργείο Υγείας, 2000).

Χωροταξικά, όπως είναι αναμενόμενο, τον μεγαλύτερο αριθμό μηχανημάτων στα Νοσοκομεία του ΕΣΥ έχει η Περιφέρεια της Αττικής, με 19.580 μηχανήματα, και ακολουθούν η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας (17%) και Κρήτης (7,6%) (Γράφημα 3.3). Στις τελευταίες θέσεις βρίσκονται οι Περιφέρειες Ιονίων Νήσων και Νοτίου Αιγαίου (1,9%).

Γράφημα 3.3 Αριθμός Μηχανημάτων ανά περιφέρεια

Πηγή: INBIT

Οι κυριότερες κατηγορίες εγκατεστημένου εξοπλισμού στο δημόσιο τομέα είναι ο εργαστηριακός εξοπλισμός, με ποσοστό 27% του συνολικού αριθμού μηχανημάτων, και τα

προϊόντα παρακολούθησης ασθενών (26%) (3.4). Ακολουθούν ο χειρουργικός (14%) και διαγνωστικός εξοπλισμός (11%). Στις επόμενες θέσεις έρχονται ο θεραπευτικός εξοπλισμός (8%), τα απεικονιστικά μηχανήματα (7%) και διάφορα άλλα όργανα και συσκευές.

Γράφημα 3.4 Ποσοστά ανά κατηγορίες ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού στο Δημόσιο Τομέα (2001).

Πηγή: INBIT

3.3 Πολιτικές Υγείας

Πολιτική υγείας (health policy) είναι το σύνολο των προσπαθειών, που αποβλέπουν στην επίτευξη πλήρους φυσικής, πνευματικής και κοινωνικής ευεξίας, σύμφωνα με τον ορισμό που δίνει η WHO για την υγεία. Εντάσσεται στις κοινωνικές πολιτικές και αποτελεί τμήμα των κρατικών πολιτικών (policies) κάθε χώρας, ενώ εξαρτάται τόσο από τις εν γένει πολιτικές (politics) δομές και την οικονομική κατάσταση μιας χώρας, όσο και από παραμέτρους όπως η προϋπάρχουσα γενικότερη κατάσταση υγείας του πληθυσμού, οι συνθήκες ζωής, οι ατομικές συνήθειες κ.ά.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση δεν έχει μία λεπτομερώς σχεδιασμένη και δεσμευτική πολιτική για την υγεία. Αυτό οφείλεται στην εξελικτική ανάπτυξη της Ε.Ε, στην αρχή της επικουρικότητας, αλλά

και στο γεγονός ότι το αίτημα της ύπαρξης κρατικών πολιτικών για την υποστήριξη υγείας των πολιτών αποτελεί έναν «εκ των ουκ άνευ» όρο για ένταξη στην Ε.Ε.

Όσον αφορά στην ελληνική περίπτωση, αυτή αποτελεί ένα υβρίδιο ανάμεσα σε ένα σύστημα κοινωνικής ασφάλισης (μοντέλο Bismarck) και σε ένα Εθνικό Σύστημα Υγείας (μοντέλο Beveridge) (Υφαντόπουλος 2006).

Η παρατεταμένη κοινωνική κρίση, η αποτυχία του κράτους πρόνοιας να προσφέρει λύσεις στα νέα κοινωνικά προβλήματα, η παγκοσμιοποίηση της οικονομίας, η συνεχής αυξητική τάση των δαπανών για την υγεία, η στενότητα των πόρων σε συνδυασμό με την διεθνή οικονομική ύφεση οδήγησαν στην ανάγκη επαναπροσδιορισμού της πολιτικής υγείας στον ελληνικό χώρο και στην εφαρμογή στρατηγικών παραγωγικότερης και αποτελεσματικότερης χρήσης των ανθρώπινων και υλικών πόρων.

Στις παρακάτω ενότητες θα αναπτυχθούν τα χαρακτηριστικά της πολιτικής υγείας σήμερα, θα προσδιορισθούν οι μελλοντικοί στόχοι και οι νέες προκλήσεις και θα επιχειρηθεί μια κριτική ερμηνεία αυτών.

3.3.1 Ιστορική αναδρομή

Η πολιτική υγείας μιας χώρας συγκροτείται από τα μέτρα και τους κανόνες που ρυθμίζουν την παραγωγή, διανομή και κατανάλωση των υπηρεσιών υγείας στον πληθυσμό, με σκοπό την διασφάλιση και βελτίωση του επιπέδου υγείας του.

Η πολιτική υγείας στην Ελλάδα αναπτύχθηκε σταδιακά στον χρόνο και επηρεάστηκε από την εξέλιξη της κοινωνίας και των ανθρωπίνων αξιών, της ιατρικής, της επιστήμης, της οικονομίας, χωρίς όμως ιδιαίτερο σχεδιασμό και στόχους. Μετά τον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο, δημιουργήθηκε η ανάγκη οργάνωσης των υπηρεσιών υγείας στις αναπτυγμένες χώρες, με σημαντικό σταθμό την λειτουργία της Εθνικής Υπηρεσίας Υγείας (National Health Service ή N.H.S) το 1948 στην Μ. Βρετανία.

Στην Ελλάδα, η πρώτη προσπάθεια για την εγκαθίδρυση ενός ολοκληρωμένου και αποκεντρωμένου συστήματος υγείας έγινε το 1953, επί κυβερνήσεως Παπάγου, με το Ν.Δ. 2592/53 «περί οργάνωσης της ιατρικής αντιλήψεως», όμως μόλις το 1983 με τον Ν. 1397 επιχειρείται η μεγαλύτερη νομοθετική μεταρρύθμιση στο ελληνικό υγειονομικό σύστημα, αφού για πρώτη φορά ορίζονταν τα πλαίσια και οι βάσεις ενός Εθνικού Συστήματος Υγείας. Βασικές αρχές του Ν.1397/1983 ήταν ότι η υγεία είναι κοινωνικό αγαθό και πρέπει να

παρέχεται με ευθύνη του κράτους στο σύνολο του πληθυσμού, ανεξαρτήτως κοινωνικής ή οικονομικής κατάστασης. Βασικοί στόχοι του ήταν η αποκέντρωση, ο κοινωνικός έλεγχος και η συμμετοχή, το ενιαίο πλαίσιο λειτουργίας και ανάπτυξης, ο ενιαίος προγραμματισμός, η δικαιότερη κατανομή των πόρων, η ανάπτυξη της πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας, η καθιέρωση του ιατρού πλήρους και αποκλειστικής απασχόλησης και η καλύτερη οργάνωση και παροχή της Νοσοκομειακής φροντίδας.

3.3.2 Το παρόν της πολιτικής υγείας στην Ελλάδα

Παρά τα μέτρα που λήφθηκαν την τελευταία 15ετία, η πολιτική υγείας στην Ελλάδα σήμερα παρουσιάζει σοβαρά προβλήματα. Αυτά αφορούν στην χρηματοδότηση και αποτελεσματικότητα των υπηρεσιών υγείας, με το ΕΣΥ από τη μια και τα πολλά ταμεία κοινωνικής ασφάλισης από την άλλη, στις περιφερειακές ανισότητες σχετικά με την παροχή υπηρεσιών υγείας και την χωροταξική τους κατανομή, στην ελλιπή εσωτερική οργάνωση των δημόσιων νοσοκομείων και σε ένα υπερσυγκεντρωτικό σύστημα διοίκησης και ελέγχου από το Υπουργείο Υγείας. Το σύστημα προμηθειών συχνά δημιουργεί τεχνητές ανάγκες και οι «άτυπες» ιδιωτικές πληρωμές αποτελούν σημαντικό μέρος των δαπανών για την υγεία. Ως αποτέλεσμα, εκτιμάται ότι η Ελλάδα δαπανά περίπου 9% του ΑΕΠ για ένα προϊόν αμφίβολης ποιότητας και χαμηλής κοινωνικής αποδοχής.

Αυτή η κατάσταση προφανώς έπρεπε να αλλάξει, εξασφαλίζοντας καλύτερη ποιότητα υπηρεσιών με ελεγχόμενο κόστος. Οι ελλείψεις, οι αδυναμίες της πλήρους εφαρμογής του Ν.1397/1983, οι συνεχείς 15ετείς διαβουλεύσεις και οι πολιτικές εκτιμήσεις οδήγησαν στην αναγκαία πρόταση μεταρρύθμισης του ΕΣΥ με την ψήφιση του Ν. 2889/2001 και την έγκριση του επιχειρησιακού προγράμματος «Υγεία –Πρόνοια» του Γ' ΚΠΣ 2000-2006, στα πλαίσια του οποίου εγκρίθηκαν προτάσεις το περιεχόμενο των οποίων διατηρεί τις βασικές αρχές της καθολικής κάλυψης και της ισότιμης διάθεσης των υπηρεσιών, συνοδευόμενες όμως από καλύτερη ποιότητα και αποτελεσματικότητα. Επιπλέον, παρατηρείται μια στροφή επιλεκτικής κατεύθυνσης του κράτους πρόνοιας, εφόσον προωθούνται παρεμβάσεις που αφορούν την προστασία επιλεγμένων ομάδων του πληθυσμού.

Για την νέα προγραμματική περίοδο 2007-2013 το στρατηγικό πλαίσιο θέτει πέντε βασικούς στόχους:

- Την προστασία των πολιτών από τις απειλές για την υγεία, μέσω της ενίσχυσης της επιτήρησης και του ελέγχου των απειλών για την υγεία και της αντιμετώπισης τους με συγκεκριμένα μέσα

- Την προώθηση πολιτικών που οδηγούν σε υγιέστερο τρόπο ζωής, μέσω της αντιμετώπισης των καθοριστικών παραγόντων για την υγεία
- Τη συμβολή στη μείωση της επίπτωσης σημαντικών νόσων στην ΕΕ, μέσω της πρόληψης νόσων και τραυματισμών
- Τη συμβολή στην ανάπτυξη αποτελεσματικότερων και αποδοτικότερων συστημάτων υγείας, μέσω της επίτευξης συνεργιών μεταξύ των εθνικών συστημάτων υγείας με συγκεκριμένους τρόπους, και
- Την υποστήριξη των ανωτέρω στόχων με την παροχή πληροφοριών για θέματα υγείας και τη διενέργεια σχετικών αναλύσεων.

Τα υπάρχοντα προβλήματα και οι αντίστοιχες προτεινόμενες λύσεις αφορούν τρεις διακριτές, αν και αλληλοεπηρεαζόμενες, περιοχές του συστήματος υγείας και κοινωνικής αλληλεγγύης. Οι περιοχές αυτές συγκλίνουν σε τρεις βασικούς πυλώνες προτεραιοτήτων, που συμπυκνώνουν τη στρατηγική για την επόμενη προγραμματική περίοδο. Οι τρεις αυτοί πυλώνες οργανώνουν τις αυτοτελείς στρατηγικές επιδιώξεις, αποφεύγοντας την αλληλοκάλυψη και διατάσσοντας, κατά το δυνατό σε γενικότερες ενότητες, το ευρύ πλήθος των επιμέρους παρεμβάσεων.

Οι πυλώνες μπορούν να ονομαστούν (και να παρασταθούν συντομογραφικά) ως εξής:

1. Προστασία της **Δημόσιας Υγείας** και Πρωτοβάθμια Περίθαλψη (ΠΔΥ)
2. Βελτίωση της **Ανταποδοτικότητας** του **Υγειονομικού Συστήματος** (ΑΥΣ)
3. **Οργάνωση** της **Κοινωνικής Αλληλεγγύης** (ΟΚΑ)

Η ομαδοποίηση αυτή αναδεικνύει τους διαφορετικούς βαθμούς ωρίμανσης και τη διαφορετική φύση των προβλημάτων που αντιμετωπίζει το σύστημα Υγείας, ιδιαίτερα ένεκα της προσαρμογής των διεθνών και ευρωπαϊκών υποδείξεων στις ελληνικές ιδιαιτερότητες της προγραμματικής περιόδου 2007-13.

Ο πρώτος πυλώνας περιλαμβάνει τους πλέον ανώριμους από άποψη οργάνωσης τομείς της υγείας, που είναι η προστασία της Δημόσιας υγείας, η πρόληψη και η πρωτοβάθμια φροντίδα. Οι τομείς αυτοί χρειάζονται σοβαρή οργανωτική ανάπτυξη, ώστε να υλοποιηθούν οι προβλέψεις που περιέχει το πλούσιο νομοθετικό έργο που παράχθηκε τα τελευταία χρόνια.

Ο δεύτερος πυλώνας ενοποιεί πτυχές του συστήματος που είναι υπαρκτές και σχετικά ώριμες, οι οποίες όμως χρειάζονται αισθητή αναβάθμιση στην αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητά τους. Αυτή η ουσιαστική προσπάθεια θα αξιοποιήσει το σοβαρό επίπεδο υποδομών και υγειονομικής περίθαλψης που χαρακτηρίζει τη Χώρα, μετασχηματίζοντάς το σε ανταποδοτικό των δαπανών, που απορροφά από το δημόσιο προϋπολογισμό και τους πολίτες. Στον συγκεκριμένο πυλώνα περιέχονται πολλά διαφορετικά θέματα, που μπορούν να αποτελέσουν μοχλούς αναβάθμισης και εξωστρέφειας του ΕΣΥ, όπως η ποιότητα, η καινοτομία, ο τουρισμός υγείας και οι συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα.

Ο τρίτος πυλώνας αντιστοιχεί σε νέες εννοιολογικές προσεγγίσεις, συνδεδεμένες με την σύγχρονη διακυβέρνηση. Η οργάνωση της κοινωνικής αλληλεγγύης δεν αποτελεί απλά οργανωτική ή διοικητική παρέμβαση. Αποτελεί υλοποίηση ιδεολογικών προσεγγίσεων, που αφορούν στη συνοχή της κοινωνίας και την αξιοποίηση της κοινωνικής ευαισθησίας. Η απαρχαιωμένη δομή του συστήματος κοινωνικής αλληλεγγύης αποτελεί ελληνική ιδιοτυπία και επομένως χρειάζεται ισχυρή μεταρρύθμιση δομών και πρακτικών και άνοιγμα προς άλλους τομείς της οικονομικής και κοινωνικής ζωής.

3.3.3 Το μέλλον της πολιτικής υγείας στην Ελλάδα

Τα πρότυπα της κοινωνικής πολιτικής και προστασίας του μέλλοντος απαιτείται να διαμορφωθούν λαμβάνοντας υπόψη την μακροχρόνια ανεργία, τη μειωμένη συμμετοχή εργασίας στην παραγωγή του προϊόντος, τις νέες μορφές απασχόλησης, τη γήρανση του πληθυσμού, τη χρήση νέων τεχνολογιών στην παραγωγική διαδικασία, την ευρωπαϊκή ολοκλήρωση και τις νέες σχέσεις ανάμεσα στην αγορά και το κράτος.

Στο μέλλον, πέρα από την χρηματοδότηση, αναμένεται να απασχολήσει τις κυβερνήσεις των ευρωπαϊκών χωρών ο σχεδιασμός των συστημάτων υγείας και η γραφειοκρατία. Στην Ευρώπη προωθείται η περιφερειακή οργάνωση των συστημάτων και η ανάπτυξη μηχανισμών ελέγχου ποιότητας ιατρικών πράξεων και ασφάλειας των ασθενών. Αξίζει να αναφερθεί ότι η Βρετανία συγκρότησε οργανισμό ελέγχου των ιατρικών πράξεων μετά από αναφορά, που έκανε λόγο για 10000-15000 θανάτους ετησίως, οφειλόμενους σε ιατρικά λάθη.

Η άλλη πρόκληση αφορά στη σχέση κόστους-οφέλους των νέων ιατρικών τεχνολογιών και φαρμάκων, δηλαδή πόσο πρέπει να κοστίζει ένα νέο προϊόν σε σχέση με την αποτελεσματικότητά του. Στη Σουηδία, τη Βρετανία, τη Γαλλία, την Ολλανδία και την Πορτογαλία συγκροτήθηκαν εθνικοί οργανισμοί για την ιατρική τεχνολογία.

Ένα άλλο ζήτημα, που απασχολεί την πλειονότητα των χωρών της Ευρώπης, είναι η συνεχιζόμενη εκπαίδευση των ιατρών. Δίνονται κίνητρα για την συνεχή εκπαίδευσή τους, στοχεύοντας στην ανάκτηση της εμπιστοσύνης των πολιτών και στην αναβάθμιση των παρεχομένων υπηρεσιών.

Επίσης προβληματίζουν οι ανισότητες στην πρόσβαση των υπηρεσιών υγείας, διότι έχει διαπιστωθεί ότι τα συστήματα υγείας χρησιμοποιούνται περισσότερο από μεσαία και ανώτερα κοινωνικά στρώματα.

Με την εξέλιξη της βιοϊατρικής τεχνολογίας αναμένεται να ευνοηθούν οι εναλλακτικές μορφές περίθαλψης (νοσοκομείο ημέρας, κατ' οίκον νοσηλεία, κ.ά), μειώνοντας έτσι τον νοσοκομειακό φόρτο.

Η πολιτική υγείας στη Ελλάδα αναμένεται σαφώς να επηρεαστεί λόγω της οικονομικής, πολιτικής και πολιτιστικής ένταξης της στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Εκτός των προαναφερθεισών μελλοντικών εκσυγχρονιστικών προκλήσεων που είναι κοινές για την Ε.Ε., η Ελλάδα επιπροσθέτως έχει να καλύψει αφενός τη χρονική καθυστέρηση με την οποία συνήθως ακολουθεί τις ευρωπαϊκές εξελίξεις, αφετέρου να αντιμετωπίσει την απορρόφηση και κοινωνική ενσωμάτωση των οικονομικών μεταναστών, τη δημογραφική γήρανση του πληθυσμού και την υπογεννητικότητα.

Τέλος, η μεγαλύτερη πρόκληση της υγειονομικής μεταρρύθμισης θα παραμείνει η «μεταρρύθμιση» της νοοτροπίας του ανθρώπινου δυναμικού των υπηρεσιών υγείας, με την ανάπτυξη επαγγελματικής λογικής και υπηρεσιακής αξιοκρατίας, ώστε οι υπηρεσίες υγείας να είναι αξιόπιστες, αποτελεσματικές και να ικανοποιούν τους πολίτες.

Για την αξιοποίηση της τεχνολογίας υγείας είναι απαραίτητη η ανάπτυξη και εφαρμογή κατάλληλων πολιτικών. Ο όρος «Πολιτική/ές» έχει πολλαπλές εννοιολογικές εκδοχές. Στη παρούσα προσέγγιση χρησιμοποιείται ως μια οδηγία, ως μια κατεύθυνση για ανάληψη δράσης στη βάση αρχών ή αξιών, που στόχο έχει να επηρεάσει και να προσδιορίσει αποφάσεις και μακροπρόθεσμες δράσεις. Έστω και έτσι όμως υπάρχουν περιορισμοί, τόσο στη χρονική διάρκεια, όσο και στην έκταση εφαρμογής που χρειάζονται αναθεώρηση και επικαιροποίηση. Τέλος, η «Πολιτική Τεχνολογιών Υγείας» δεν υπάρχει στο κενό, αλλά λειτουργεί σε ένα πλαίσιο που διαμορφώνεται από ευρύτερες πολιτικές, όπως οι πολιτικές υγείας ή η αναπτυξιακή πολιτική.

Είναι όμως ανάγκη να αλλάξουν οι προσεγγίσεις «παραγωγή πολιτικής» και «λήψη απόφασης», έτσι ώστε να στηρίζονται περισσότερο σε αντικειμενικά κριτήρια και λιγότερο σε

πιέσεις ομάδων, έκτακτες καταστάσεις και οργανωμένα συμφέροντα. Επιστημονική τεκμηρίωση με μελέτες βιωσιμότητας, ανάλυσης κόστους οφέλους, κόστους - αποτελεσματικότητας και άλλες, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στη διαδικασία λήψης απόφασης.

Η πολιτική υγείας περιλαμβάνει δράσεις που αφορούν συνολικά σε νοσοκομεία, οργανισμούς παροχής υπηρεσιών υγείας και χρηματοδότες (όπως ασφαλιστικά ταμεία). Δεν περιορίζεται στενά στις υπηρεσίες υγείας, αλλά εμπεριέχει δραστηριότητες ή προθέσεις δημόσιων, ιδιωτικών ή εθελοντικών οργανισμών, οι οποίες μπορούν να επιδράσουν στην υγεία.

Κατά τον σχεδιασμό πολιτικών υγείας, είναι απαραίτητο να προσδιοριστούν και να αποτιμηθούν οι παράγοντες εκείνοι που εξασφαλίζουν τη βιωσιμότητα των συστημάτων υγείας. Τέτοιοι παράγοντες είναι η υλικοτεχνικές υποδομές, οι ανθρώπινοι πόροι, οι οικονομικοί πόροι, η πολιτική βούληση, το κλίμα συναίνεσης, το νομικό πλαίσιο, η διοικητικο-οικονομική υποστήριξη, οι κοινωνικές και πολιτισμικές θεωρήσεις, η συμμετοχή των αρμοδίων για λήψη απόφασης, η διακυβέρνηση, οι πολιτικές δωρεών και τέλος οι πολιτική θέση για το «μείγμα» Ιδιωτικού / Δημοσίου τομέα. Αν αυτοί οι παράγοντες δεν αποσαφηνισθούν, η πολιτική υγείας είναι πιθανό να μην αποδώσει.

Αυτοί οι παράγοντες λειτουργούν οριζόντια, σε όλο το πλαίσιο πολιτικών υγείας. Στο ειδικότερο μέρος πολιτικών που σχετίζονται με την τεχνολογία υγείας, αφού αποσαφηνιστούν τα ζητήματα που προαναφέρθηκαν, για τη διαμόρφωση πολιτικής είναι χρήσιμο να εξεταστούν και τα εξής ζητήματα:

- Πλαίσιο Εθνικής Πολιτικής, ώστε να ενσωματώνεται η πολιτική τεχνολογίας υγείας σε άλλες Εθνικές Πολιτικές. Αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία, εάν έχουν διακηρυχθεί και εφαρμόζονται σημαντικές κοινωνικο-οικονομικές μεταρρυθμίσεις σε ευρύτερο επίπεδο. Για παράδειγμα, η είσοδος μιας χώρας στη Ευρωπαϊκή Ένωση δημιουργεί υποχρεώσεις εφαρμογής εναρμονισμένων προτύπων για τον εξοπλισμό, ενώ παράλληλα διευκολύνει τη διακίνηση του πληθυσμού με αποτέλεσμα να λαμβάνει, ή να διαθέτει υπηρεσίες υγείας ευκολότερα.
- Οργανωτικές Υποδομές, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα αποτίμησης αναγκών, απόκτησης και χρήσης εξοπλισμού σε όσο το δυνατό ευρύτερη κλίμακα. Εάν το Σύστημα Υγείας μια χώρας είναι οργανωμένο και δομημένο σε όλα τα επίπεδα, η συνεργασία μεταξύ των επιμέρους μονάδων είναι ευκολότερη και το «όφελος από το κόστος κλίμακας» σημαντικό. Για παράδειγμα, η λειτουργία οργανωμένων τμημάτων

κλινικής μηχανικής σε όλα τα νοσοκομεία και η ύπαρξη κεντρικού πληροφοριακού συστήματος, βασισμένου σε τεχνολογίες διαδικτύου, μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τη συντήρηση του εξοπλισμού (χρήση κοινών πρωτοκόλλων, εξεύρεση ανταλλακτικών, benchmarking κλπ)

- Αποτίμηση αναγκών (σε τεχνολογία), ώστε να δημιουργηθεί και να συντηρείται ένας ορθολογικός Στρατηγικός Σχεδιασμός, για τον οποίο θα έχουν ληφθεί υπόψη η αποτίμηση τεχνολογίας, οι διαθέσιμοι πόροι, οι πιθανοί περιορισμοί, καθώς και ζητήματα μεταφοράς και υιοθέτησης τεχνολογίας. Η απόκτηση, αποδοχή, κατανομή και χρήση της τεχνολογίας, όπως και η διαδικασία λήψης απόφασης, θα πρέπει να στηρίζονται σε ξεκάθαρα κριτήρια. Μια βάση για την αποτίμηση αναγκών μπορεί να είναι γενικές λίστες εξοπλισμού ανά είδος φορέα παροχής υπηρεσιών υγείας, αλλά θα πρέπει να επανεξετάζεται υπό το πρίσμα των τοπικών συνθηκών.
- Απόκτηση Τεχνολογίας, ώστε να εξασφαλίζεται η επιλογή και απόκτηση εξοπλισμού με κατάλληλο και αποτελεσματικό τρόπο. Θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ανθρώπινοι και υλικοτεχνικοί πόροι, το κανονιστικό πλαίσιο και ζητήματα εναρμόνισης. Για τις δωρεές θα πρέπει να εξετάζονται οι παράμετροι που προτείνονται από διεθνείς οργανισμούς (WHO, AAMI).
- Χρήση Τεχνολογίας, ώστε να εξασφαλίζεται η πολιτική που οδηγεί στη μεγιστοποίηση του οφέλους από τη τεχνολογία και στην αποτελεσματικότητά της για όλη τη διάρκεια ζωής του εξοπλισμού. Για να επιτευχθεί αυτό, η πολιτική θα πρέπει να ενθαρρύνει την εφαρμογή διαδικασιών διασφάλισης ποιότητας, ανάπτυξης δεικτών αποτελεσματικότητας και παρακολούθησης του εξοπλισμού, να εξασφαλίζει τη τεχνική υποστήριξη της τεχνολογίας και την εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού.
- Στρατηγικές ανάπτυξης ικανοτήτων ανθρώπινου δυναμικού, ώστε να αναπτύσσονται ικανότητες και εμπειρία (σε επίπεδο ατόμων αλλά και φορέων), που θα υποστηρίξουν την δημιουργία και την εφαρμογή πολιτικής, αναφορικά με την αποτύπωση αναγκών, απόκτησης και χρήσης τεχνολογίας υγείας. Η ανάπτυξη ικανοτήτων μπορεί να γίνει με εξειδικευμένα σεμινάρια, με συνεχιζόμενη εκπαίδευση, με ανταλλαγή γνώσεων και εμπειριών καθώς και με την επικοινωνία με εξειδικευμένους οργανισμούς και ιδρύματα.
- Χρηματοδοτικά και οικονομικά ζητήματα, ώστε να απορροφούνται τα διαθέσιμα για τεχνολογία υγείας κεφάλαια, στο πλαίσιο των ευρύτερων οικονομικών περιορισμών, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες για διαχείριση και συντήρηση της τεχνολογίας. Για να επιτευχθεί αυτό, οι πολιτικές θα πρέπει να εξασφαλίζουν τη σωστή κατανομή των

πόρων, την επαρκή ανάλυση αναγκών, στρατηγικές απόκτησης και αντικατάστασης εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τις δυνατότητες αποκέντρωσης και οικονομικής αυτοτέλειας των νοσοκομείων. Τέλος, θα πρέπει να υπάρχει συνεργασία με σαφείς όρους μεταξύ των εμπλεκόμενων υπουργείων και φορέων. Έτσι, η συνεργασία του Υπουργείου Υγείας με το Υπουργείο Κοινωνικών Ασφαλίσεων για τον προσδιορισμό αποζημίωσης των ιατρικών πράξεων έχει μεγάλη σημασία.

- Συνεργασία Δημοσίου και Ιδιωτικού τομέα, ώστε να μεγιστοποιείται το όφελος από τους τεχνολογικούς πόρους που είναι εγκατεστημένοι στη Χώρα. Η παροχή ποιοτικών υπηρεσιών υγείας με ανεκτό κόστος αποτελεί συνολική προσπάθεια, που εμπλέκει όλα τα τμήματα της κοινωνίας. «Έξυπνες» συνεργασίες, με αμοιβαίο όφελος και για τον δημόσιο και για τον ιδιωτικό τομέα, θα πρέπει να διερευνώνται και οι συμφέρουσες να υλοποιούνται. Παράδειγμα τέτοιων συνεργασιών μπορεί να είναι εξειδικευμένες εξετάσεις in-vitro ή νοσηλεία σε ΜΕΘ.
- Νομοθεσία και Κανονιστικό πλαίσιο (συμπεριλαμβανομένων θεμάτων ασφάλειας και ανάλυσης κινδύνου), ώστε να παγιώνεται η συμμόρφωση με το κανονιστικό πλαίσιο για την απόκτηση, τη κατανομή και την ασφαλή χρήση της τεχνολογίας. Παράλληλα, θα πρέπει να εξασφαλίζεται η ύπαρξη μηχανισμών διακρίβωσης του εξοπλισμού, καθώς και συνολικού σχεδίου για την ασφάλεια της τεχνολογίας.
- Έρευνα, μέσα από την οποία θα εξετάζεται και θα αξιολογείται η εφαρμοζόμενη πολιτική τεχνολογίας υγείας και θα ενθαρρύνεται η παραγωγή δεικτών απόδοσης. Η έρευνα σε ζητήματα πολιτικής υγείας περιλαμβάνει τεκμηριωμένη ανάλυση αναγκών, μηχανισμούς για βελτιστοποίηση της διαχείρισης τεχνολογίας, εργαλεία για αποδοτικότερη και αποτελεσματικότερη κατανομή των πόρων για τεχνολογία και επιστημονικές μεθόδους για αξιολόγηση υπαρχουσών και νέων τεχνολογιών.
- Ολοκληρωμένα Πληροφοριακά συστήματα, ώστε να εξασφαλίζεται η συλλογή, αποθήκευση και ανάλυση δεδομένων, καθώς και η διάχυση της πληροφορίας και της γνώσης, με χρόνο την υποστήριξη της διαχείρισης τεχνολογίας υγείας. Οι πολιτικές θα πρέπει να ενθαρρύνουν την υιοθέτηση και χρήση συστημάτων που θα υποστηρίζουν διαδικασίες από την καταγραφή του εξοπλισμού, τον χάρτη υγείας, τις μετρήσεις από τη χρήση και τη συντήρηση. Η πληροφορία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από άλλα πληροφοριακά συστήματα για υποστήριξη στη λήψη απόφασης. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι μέσα από τεχνολογίες τηλεματικής μπορεί να παρέχεται γνώση και εμπειρία σε κάθε χρήση.

- Διεθνείς, Διακρατικές και Περιφερειακές συνεργασίες, ώστε να προωθούνται οι τεχνικές συνεργασίες μεταξύ κρατών με στόχο τη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας στη χρήση τεχνολογίας υγείας. Οι συνεργασίες αυτές μπορούν να μεταφέρουν εμπειρία και γνώση. Σημαντικό ρόλο έχουν οι επιστημονικοί ή οι επαγγελματικοί σύλλογοι και οργανώσεις.
- Εφαρμογή Παρακολούθησης και Αξιολόγησης, ώστε να εγκατασταθεί μηχανισμός παρακολούθησης και διαρκούς αξιολόγησης της εφαρμοζόμενης πολιτικής τεχνολογίας υγείας.

3.4 Η Αξιολόγηση της Τεχνολογίας Υγείας

Η τεχνολογία είναι αναπόσπαστο τμήμα όλων των συστημάτων υγείας. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων πενήντα (50) ετών, όλες οι αναπτυγμένες χώρες έχουν δώσει έμφαση στην τεχνολογία υγείας με την προαγωγή της γνώσης και της έρευνας και με επενδύσεις σε βιοϊατρικό εξοπλισμό και φαρμακευτικά προϊόντα. Παρότι η διαδικασία αυτή σε γενικές γραμμές κρίνεται επιτυχημένη, πολλά προβλήματα προέκυψαν αναφορικά με την απόκτηση, τη διάχυση και τη χρήση της τεχνολογίας υγείας. Ταυτόχρονα, υπάρχει σκεπτικισμός σχετικά με την αποτελεσματικότητα αλλά και την αποδοτικότητα των ήδη εφαρμοσμένων θεραπευτικών παρεμβάσεων. Η υιοθέτηση και χρήση της τεχνολογίας, χωρίς αξιολόγηση της σχέσης κόστους-αποτελέσματος, είναι δυνατόν να εμποδίζει την ανάπτυξη και διάχυση καινούργιων και πιο αποτελεσματικών παρεμβάσεων. Ορισμένοι ειδικοί εκτιμούν, ότι είναι πιθανό το 80% των θεραπευτικών διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα στον τομέα της υγείας, να μην έχουν αξιολογηθεί ως προς τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας (Banta, 1995).

Τεχνολογία είναι η εφαρμοσμένη επιστήμη. Ο ορισμός της Τεχνολογίας Υγείας περιλαμβάνει «τα φάρμακα, τις συσκευές, τις ιατρικές και χειρουργικές διαδικασίες, που χρησιμοποιούνται για την πρόληψη, διάγνωση, και θεραπεία των νόσων για την αποκατάσταση των ασθενών» (EUR - ASSESS Project, 1996). Όπως φαίνεται και από το Γράφημα 3.5 το πεδίο αναφοράς της τεχνολογίας υγείας είναι το ευρύτερο δυνατόν σε σχέση με εναλλακτικούς όρους, που συχνά χρησιμοποιούνται εσφαλμένα.

Γράφημα 3.5: Εναλλακτικοί ορισμοί της Τεχνολογίας Υγείας

3.4.1 Αξιολόγηση της Τεχνολογίας Υγείας (ΑΤΥ): στόχοι και εννοιολογικό περιεχόμενο

Το ενδιαφέρον των κυβερνήσεων για την αξιολόγηση της τεχνολογίας υγείας αυξήθηκε παράλληλα με τις δαπάνες υγείας. Ωστόσο, είναι σημαντικό να τονισθεί ότι ο στόχος της αξιολόγησης σε καμία περίπτωση δεν είναι η εξοικονόμηση πόρων με την άρνηση προσφοράς υπηρεσιών υγείας, ή με τη θυσία εξατομικευμένων αναγκών για υπηρεσίες υγείας στο όνομα της «δημόσιας υγείας». Ο στόχος της αξιολόγησης τεχνολογίας υγείας είναι να βελτιστοποιηθεί η ποιότητα της φροντίδας υγείας με την προαγωγή των αποτελεσματικών θεραπευτικών μέσων και την προστασία των ασθενών από τεχνολογίες αμφισβητούμενης ή άγνωστης αποτελεσματικότητας.

Η αξιολόγηση απαιτεί την συνεργασία διεπιστημονικής ομάδας ειδικών (μηχανικοί Βιοϊατρικής Τεχνολογίας, ιατροί, νοσηλευτές, οικονομολόγοι), ώστε να καλύπτεται το σύνολο των επιδράσεων μιας νέας τεχνολογίας ή καινοτομίας σε όλες τις διαστάσεις της και σε όλα τα επίπεδα οργάνωσης του συστήματος υγείας. Όλες σχεδόν οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν ιδρύσει εξειδικευμένες υπηρεσίες ή οργανισμούς για την αξιολόγηση της τεχνολογίας υγείας. Ο σκοπός της δημιουργίας τους και κατά συνέπεια το αντικείμενό τους είναι η παροχή πληροφοριών προς αυτούς που χαράζουν την πολιτική υγείας, τους γιατρούς και τους χρήστες των υπηρεσιών υγείας, αναφορικά με την σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας των διαφόρων θεραπευτικών παρεμβάσεων που εφαρμόζονται. Οι υπηρεσίες αυτές συνήθως χρηματοδοτούνται απευθείας από την κυβέρνηση της κάθε χώρας.

Η αξιολόγηση της τεχνολογίας υγείας βοηθά ένα σύστημα υγείας:

- Να εντοπίζει τις τεχνολογίες για τις οποίες απαιτείται αξιολόγηση και θεσπίζει προτεραιότητες για την αξιολόγησή τους
- Να συλλέξει όλα τα απαραίτητα στοιχεία προκειμένου να μελετήσει τις συνέπειες από την εφαρμογή της προτεινόμενης τεχνολογίας
- Να συνθέσει όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με το κόστος, τα οφέλη, τους κινδύνους, τις ηθικές, νομικές και κοινωνικές επιπτώσεις από την ανάπτυξη της συγκεκριμένης τεχνολογίας
- Να διαχύσει τις πληροφορίες σε όσους τις χρειάζονται για λήψεις αποφάσεων (ECHTA Project, 2002).

Τα τελευταία χρόνια, αρκετές χώρες έχουν αρχίσει να υιοθετούν τις παραπάνω δραστηριότητες με στόχο την συγκράτηση του κόστους των υπηρεσιών υγείας (cost-containment), αλλά και την αύξηση της αποδοτικότητας μέσα από τη λήψη αποφάσεων με βάση την επιστημονική τεκμηρίωση (evidence-based decision making). Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι μετά την Αυστραλία και τον Καναδά, τέσσερες ευρωπαϊκές χώρες (η Φινλανδία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Πορτογαλία και η Ολλανδία) προχώρησαν στη θέσπιση οδηγιών για την οικονομική αποτίμηση των φαρμακευτικών προϊόντων (Kanavos, 2000).

3.4.2 Ιατρική Τεχνολογία

Η ιατρική επιστήμη εξελίσσεται παράλληλα με τις ανθρώπινες κοινωνίες. Για πολλούς αιώνες ο γιατρός στηριζόταν στην εμπειρία και στην παρατήρηση. Η «τεχνολογία» που χρησιμοποιούσε ήταν τα λιγοστά, κυρίως χειρουργικά, εργαλεία. Σημαντικά ορόσημα για την

εισαγωγή της βιοϊατρικής τεχνολογίας ήταν η ανακάλυψη του ηλεκτρικού ρεύματος και των ακτίνων Χ κατά τη διάρκεια του 18ου αιώνα. Οι τεχνολογικές καινοτομίες, που έβρισκαν όλο και συχνότερα εφαρμογή μετά τον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο, η ανάπτυξη βιοαισθητήρων και τηλεπικοινωνιών, που συνόδευσαν τη διαστημική τεχνολογία, και η έκρηξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών οδήγησαν σε εντυπωσιακή εισαγωγή της τεχνολογίας στο χώρο της υγείας στο δεύτερο μισό του 20ου αιώνα.

Η παραδοσιακή εικόνα του γιατρού με τα περιορισμένα τεχνολογικά μέσα σημειολογικά παραχωρεί τη θέση της σε σύγχρονα νοσοκομεία, όπου η τεχνολογία κυριαρχεί. Σήμερα η ονοματολογία ιατροτεχνολογικών προϊόντων UMDNS περιέχει ΠΕΡΙΠΟΥ 7.000 ομάδες (είδη) εξοπλισμού. Εκτιμάται ότι περίπου 600.000 τύποι ιατρικών προϊόντων κυκλοφορούν στην αγορά, ενώ ο αριθμός των τεχνολογιών καινοτομιών, που εισάγονται στην ιατρική φροντίδα, διαρκώς αυξάνεται. Έτσι, ο ιατροτεχνολογικός εξοπλισμός είναι ένας από τους σημαντικότερους πόρους των δομών υγείας, συμβάλλοντας αποφασιστικά στη διάγνωση και τη θεραπεία. Παράλληλα όμως η απόκτηση, η χρήση και η αντικατάσταση, μετά την ολοκλήρωση του κύκλου ζωής του εξοπλισμού, συνεπάγεται σημαντικές δαπάνες και συχνά οργανωτικές αναπροσαρμογές.

3.4.3 Αποτίμηση της ιατρικής τεχνολογίας

Παρά το γεγονός ότι καθημερινά καινοτόμες ιδέες εξελίσσονται σε προϊόντα, οι γιατροί συχνά εξακολουθούν να χρησιμοποιούν παλαιότερες τεχνολογίες στην καθημερινή ιατρική πρακτική παρά την ύπαρξη πιο σύγχρονων μέσων, θεωρώντας ότι οι ήδη υπάρχουσες ανταποκρίνονται αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση των ασθενειών. Επιπλέον, σε ορισμένες περιπτώσεις οι νέες τεχνολογίες εισάγονται χωρίς να έχει τεκμηριωθεί η ανωτερότητα τους σε σχέση με τις προγενέστερές τους.

Τα φαινόμενα αυτά γεννούν ερωτήματα σχετικά με το ποιες τεχνολογίες είναι οι καλύτερες, πότε πρέπει να χρησιμοποιούνται, εάν είναι απαραίτητη η ύπαρξη εναλλακτικών θεραπειών και φυσικά εάν είναι οικονομικά αποδοτικές. Μέχρι πρόσφατα, σχεδόν κάθε τεχνολογική καινοτομία στον χώρο της υγείας ήταν ευπρόσδεκτη όχι μόνο ως ένα επιστημονικό επίτευγμα, αλλά και ως ένα μέσο για την ικανοποίηση των προσδοκιών του κοινού για υψηλή ποιότητα υπηρεσιών υγείας. Σήμερα, η σπανιότητα των οικονομικών πόρων σε συνδυασμό με την απαίτηση για ασφάλεια και ποιότητα στην παροχή ιατρικής φροντίδας καθιστούν αναγκαία την αξιολόγηση της νέας τεχνολογίας πριν την εισαγωγή και διάχυσή της στον υγειονομικό τομέα.

Η Αξιολόγηση Βιοϊατρικής Τεχνολογίας (Medical Technology Assessment) είναι μια διαδικασία που συνίσταται στην επιστημονική σύγκριση μιας νέας τεχνολογίας με τις ήδη υπάρχουσες και στην αποτίμηση των βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων επιδράσεων στο σύνολο του συστήματος υγείας. Επιχειρεί να τεκμηριώσει την ασφάλεια, την αποδοτικότητα, τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας, καθώς και τις κοινωνικές, νομικές και πολιτικές επιπτώσεις μιας νέας τεχνολογίας, τόσο σε απόλυτους όρους όσο και σε σχέση με ανταγωνιστικές εναλλακτικές τεχνολογίες. Με άλλα λόγια, η αξιολόγηση της τεχνολογίας προσπαθεί να εκτιμήσει και να αποτυπώσει την ιατρική αποτελεσματικότητα, το κόστος και το όφελος το οποίο προκύπτει από τη χρήση ενός φαρμάκου, ενός ιατρικού μηχανήματος ή μιας θεραπευτικής επέμβασης.

Ένας από τους σημαντικότερους στόχους της διαδικασίας αξιολόγησης ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού είναι η εγκατάσταση ενός προγράμματος ανανέωσής του που θα βασίζεται σε τεκμηριωμένη μελέτη κύκλου ζωής μετά από την προμήθεια και εγκατάσταση. Αυτό θα επιτρέψει στη διοίκηση να έχει ένα μέτρο σύγκρισης, ένα σημείο αναφοράς για να δημιουργήσει ρεαλιστικούς προϋπολογισμούς και σχέδια ώστε να προχωρήσει σταδιακά την αντικατάσταση του ιατρικού εξοπλισμού.

Η ιατρική αποτελεσματικότητα μιας τεχνολογίας μπορεί να αποδειχθεί και να τεκμηριωθεί με τη χρήση διαφόρων μεθοδολογιών αξιολόγησης, οι οποίες μπορεί να βασίζονται στην συλλογή και ανάλυση πρωτογενών δεδομένων ή την συστηματική ανασκόπηση της επιστημονικής βιβλιογραφίας. Τα στοιχεία της υγειονομικής αποτελεσματικότητας συμπληρώνονται και αντιπαραβάλλονται με τα αποτελέσματα της οικονομικής αξιολόγησης μιας νέας τεχνολογίας.

Η οικονομική αξιολόγηση εστιάζεται στην εκτίμηση του κόστους και των συνεπειών που έχει η χρήση μιας τεχνολογίας στις υπηρεσίες υγείας. Οι μέθοδοι οικονομικής αξιολόγησης στον υγειονομικό τομέα περιλαμβάνουν την ανάλυση ελαχιστοποίησης του κόστους, την ανάλυση κόστους-οφέλους, την ανάλυση κόστους-αποτελέσματος και την ανάλυση κόστους-χρησιμότητας. Με τον τρόπο αυτό, διευκολύνεται η συγκριτική αξιολόγηση εναλλακτικών θεραπειών βοηθώντας την ορθολογική λήψη αποφάσεων για την διάχυση της τεχνολογίας και την βέλτιστη αξιοποίηση των οικονομικών πόρων.

Είναι σαφές ότι η αξιολόγηση βιοϊατρικής τεχνολογίας είναι μια πολυδιάστατη διαδικασία. Οι κύριες διατάσεις αξιολόγησης είναι η Τεχνολογική, η Ιατρική και η Οικονομική, ενώ πρόσθετες η Κοινωνική, η Ηθική κι η Νομική διάσταση. Για κάθε μια από αυτές μπορούν να καθοριστούν

διαφορετικά κριτήρια αξιολόγησης, για τα οποία συλλέγονται δεδομένα βάσει μιας προσχεδιασμένης και τεκμηριωμένης μεθοδολογίας με απώτερο στόχο να απαντηθούν θεμελιώδη ερωτήματα / ζητήματα της διαδικασίας αξιολόγησης. Τέτοια ζητήματα είναι, ενδεικτικά, η αύξηση της αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας μιας νέας τεχνολογίας, η μείωση του κόστους εφαρμογής της, η βελτιστοποίηση της κατανομής της υπάρχουσας τεχνολογίας και η διάχυση των νέων τεχνολογικών καινοτομιών. Μεθοδολογικά, υπάρχουν δυο επίπεδα αποτίμησης της τεχνολογίας: η μακροαποτίμηση (macroassessment) και η μικροαποτίμηση (microassessment) (Liaropoulos et. Al, 2004).

Μακροαποτίμηση της Τεχνολογίας

Η μακροαποτίμηση της τεχνολογίας πραγματοποιείται συνήθως από κυβερνήσεις, ακαδημαϊκά ιδρύματα, χρηματοδοτικούς ή ασφαλιστικούς φορείς, καθώς και οργανισμούς που δραστηριοποιούνται στον τομέα της βιοϊατρικής τεχνολογίας. Η μακροαποτίμηση, αναλύει μια συγκεκριμένη τεχνολογία ως προς τα χαρακτηριστικά της, μελετά την κλινική αποδοτικότητα, την αποτελεσματικότητα ως προς τις δαπάνες και επίσης θέματα ασφάλειας, εξετάζοντας εναλλακτικές τεχνολογίες. Επιπλέον, αξιολογείται η συγκεκριμένη τεχνολογία σε σχέση με τις υγειονομικές ανάγκες του πληθυσμού, σε επίπεδο έθνους ή μιας συγκεκριμένης περιοχής, όπως και τις δαπάνες που συνεπάγεται η εισαγωγή της. Μέσα από την μακροαποτίμηση της τεχνολογίας εξασφαλίζεται η σωστή χρήση της και εκτιμώνται οι υπάρχουσες συνθήκες για εισαγωγή της. Παράλληλα, αποτρέπεται η πρώιμη υιοθέτηση τεχνολογιών οι οποίες δεν είναι ίσως κλινικά αποτελεσματικές, ούτε αποτελεσματικές ως προς τις δαπάνες.

Μικροαποτίμηση της Τεχνολογίας

Η μικροαποτίμηση της τεχνολογίας πραγματοποιείται σε μικρότερη κλίμακα από την μακροαποτίμηση. Αξιολογεί μία τεχνολογία στο πλαίσιο συγκεκριμένου νοσοκομείου ή φορέα παροχής υγείας γενικότερα. Επίσης παρακολουθεί την χρησιμότητα μίας τεχνολογίας μετά την ενσωμάτωσή της στις λειτουργίες ενός ιδρύματος. Η διαδικασία περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

- Κλινική αξιολόγηση
- Αξιολόγηση του προμηθευτή / εξοπλισμού
- Ενσωμάτωση (ολοκλήρωση) των αξιολογήσεων
- Επαναξιολόγηση

Η διαδικασία της μικροαποτίμησης πρέπει να πραγματοποιείται για κάθε νοσοκομείο, ή οργανισμό ξεχωριστά, μιας και πιθανές διαφορές ίσως καταστήσουν άκυρα τα συμπεράσματα. Για ενιαία προσέγγιση θα πρέπει να έχει εξασφαλιστεί η συμβατότητα των περιπτώσεων, κάτι που προαπαιτεί την ανάλυση των στοιχείων ιστορικού για την προβολή μελλοντικών τάσεων, συμπεριλαμβανομένων της ανάγκης, της χρήσης, του κόστους και των εσόδων. Από τη μικροαποτίμηση της τεχνολογίας οι φορείς παροχής υπηρεσιών υγείας μπορούν να έχουν σημαντικά οφέλη:

- Αντιμετώπιση των υγειονομικών αναγκών του πληθυσμού ευθύνης.
- Εξοικονόμηση δαπανών μέσω της αύξησης της παραγωγικότητας, που προκύπτει από την αποφυγή μη αναγκαίων ή απαρχαιωμένων τεχνολογιών.
- Βελτίωση της ασφάλειας για τον ασθενή και το προσωπικό
- Εφαρμογή των τεχνολογιών οι οποίες είναι συμβατές με την αποστολή του ιδρύματος και το επίπεδο παροχής υπηρεσιών.
- Απόκτηση πολύτιμης τεχνογνωσίας, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις επαναξιολογήσεις, στο σχεδιασμό επενδύσεων και στην εξέταση των δεικτών Κόστος-Αποτελεσματικότητα και Κόστος-Όφελος.

3.4.4 Αξιολόγηση της Βιοϊατρικής Τεχνολογίας και Επενδυτικός σχεδιασμός

Η λήψη αποφάσεων για την κατανομή της βιοϊατρικής τεχνολογίας επηρεάζει τις διαδικασίες και το «προϊόν» του νοσοκομείου και του συστήματος υγείας γενικότερα. Οι μέθοδοι αξιολόγησης πρέπει να προσφέρουν στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων τις απαραίτητες πληροφορίες για την αξιολόγηση των επιδράσεων της εισαγωγής μιας νέας τεχνολογίας. Τα πιο συνηθισμένα ερωτήματα που πρέπει να τίθενται προς απάντηση κατά την αξιολόγηση της βιοϊατρικής τεχνολογίας στο νοσοκομείο ανήκουν σε μια από τις παρακάτω κατηγορίες:

- Βελτιστοποίηση του λόγου κόστος/αποτελεσματικότητα: Πρέπει να προσδιοριστεί ποιά ιατρική τεχνολογία (μεταξύ πολλών) εμφανίζει την καλύτερη σχέση κόστους/αποτελεσματικότητας για την επίτευξη διαφορετικών και επιθυμητών ιατρικών στόχων. Για παράδειγμα, πρέπει να αποφασιστεί αν πρέπει να γίνουν επενδύσεις για τη δημιουργία μίας νέας κλινικής ή για την αυτοματοποίηση του μικροβιολογικού εργαστηρίου.
- Βελτιστοποίηση της αποτελεσματικότητας: Πρέπει να προσδιοριστεί ποιά ιατρική μέθοδος ή μηχανήμα, είναι έχει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα, ώστε να επιτευχθεί

ένας προκαθορισμένος στόχος με καθορισμένο ύψος επένδυσης. Αυτό το ερώτημα τίθεται κατά την επιλογή ενός μηχανήματος για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου σκοπού, όταν υπάρχουν περιορισμένοι οικονομικοί πόροι.

- Ελαχιστοποίηση του κόστους: Πρέπει να προσδιοριστεί ποιο μηχάνημα είναι οικονομικότερο, όταν είναι δεδομένος ο στόχος. Η αποτελεσματικότητα των υπό εξέταση ιατρικών μηχανημάτων μπορεί να είναι δεδομένη ή και όχι.
- Βελτιστοποίηση της κατανομής και της πυκνότητας της Βιοϊατρικής Τεχνολογίας: Πρέπει να προσδιοριστεί πόση τεχνολογία ή πόσα ιατρικά μηχανήματα πρέπει να χρησιμοποιηθούν και πού, ώστε να εξασφαλιστεί η βέλτιστη ποιότητα παροχής υπηρεσιών υγείας, αλλά και ο καλύτερος λόγος κόστους/αποτελεσματικότητας.

Η ομάδα αξιολόγησης πρέπει να έχει πρόσβαση σε στοιχεία των νοσοκομείων, γιατί πρέπει να αξιοποιεί πληροφορίες που αφορούν στους δείκτες παραγωγικότητας, ποιότητας, κλπ. Πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη αποτελέσματα ήδη εκπονημένων μελετών αξιολόγησης ιατρικών τεχνολογιών (εφ' όσον υπάρχουν). Οι διαδικασίες αξιολόγησης πρέπει να βασίζονται σε κριτήρια που αφορούν στην τεχνολογία, στην αποτελεσματικότητά της και στην οικονομικότητα, ενώ οι μέσες δαπάνες σε νέο ιατρικό εξοπλισμό πρέπει να συγκρίνονται με τις συνολικές δαπάνες του νοσοκομείου. Η αποτελεσματικότητα μιας ιατρικής τεχνολογίας ή ιατρικής μεθόδου εκτιμάται από την επίδρασή της στην αντιμετώπιση μιας νόσου. Η οικονομικότητα καθορίζεται από τους απαιτούμενους ανθρώπινους και υλικούς πόρους για την εφαρμογή της. Η οικονομικότητα μιας ιατρικής τεχνολογίας εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

- Κόστος για την προμήθεια, εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση της ιατρικής τεχνολογίας.
- Έμμεσο κόστος από την αύξηση και την πρόσθετη επιφόρτιση του προσωπικού λόγω εισαγωγής της νέας ιατρικής τεχνολογίας.
- Κόστος από την ελλιπή εκπαίδευση του προσωπικού με αποτέλεσμα μερική μόνο αξιοποίηση των δυνατοτήτων της ιατρικής τεχνολογίας.
- Το τεχνολογικό επίπεδο της νέας ιατρικής τεχνολογίας, το οποίο επηρεάζει σημαντικά την οικονομικότητά του (π.χ. δυνατότητα αναβάθμισης).

3.4.5 Προβλήματα αξιολόγησης τεχνολογίας υγείας

Η διαδικασία λήψης αποφάσεων, συμπεριλαμβανομένου του προγραμματισμού της υγείας, είναι συγκεντρωτική και υπόκειται σε πολιτικές σκοπιμότητες. Κατά συνέπεια, οι νομοθετικές ρυθμίσεις αποτελούν μια σύνθετη διαδικασία, ενώ συχνά δεν θεωρούνται μεγάλη προτεραιότητα. Το γεγονός αυτό καθιστά την αξιολόγηση της τεχνολογίας της υγείας σχεδόν μη εφαρμόσιμη, κυρίως λόγω των παρακάτω χαρακτηριστικών του συστήματος υγείας: α) την πληθώρα ασφαλιστικών φορέων με διάφορα κριτήρια επιλογής, διαδικασίες επικύρωσης κτλ., β) την πληθώρα προμηθευτών υπηρεσιών υγείας και τις διαφορές στις σχέσεις τους με τους φορείς της κοινωνικής ασφάλισης, και γ) την μεγάλη διαφοροποίηση στην ασφαλιστική κάλυψη μεταξύ διαφορετικών τύπων και κλάσεων ασφαλισμένων. Αυτές οι διαφορές εστιάζονται κυρίως στις μεθόδους συμμετοχής στο κόστος και στις πρακτικές αποζημιώσεων.

Το κύριο εμπόδιο για τη λήψη ορθολογικών αποφάσεων και τη χάραξη πολιτικής υγείας με βάση την αξιολόγηση τεχνολογίας της υγείας είναι ίσως η ανεπάρκεια και η μειωμένη αξιοπιστία των στατιστικών δεδομένων για το χώρο της υγείας. Τα στοιχεία είναι συχνά αναξιόπιστα ή ελλιπή και συχνά δεν συλλέγονται σε μορφή αξιοποιήσιμη για το χρήστη. Επίσης, δεν υπάρχουν μητρώα νόσων και τα στοιχεία είναι προσανατολισμένα κυρίως στην κατανάλωση πόρων και όχι στην δραστηριότητα ή στα αποτελέσματα. Οι ερευνητές θα πρέπει επομένως κατά διαστήματα να ελέγχουν τα ανεπεξέργαστα στοιχεία προκειμένου να προβούν στην ανάλυση.

3.5 Κοινοτικές οδηγίες ΕΕ

Ο όρος “ιατροτεχνολογικό προϊόν” καλύπτει ένα ευρύ φάσμα προϊόντων και περιλαμβάνει ιατροτεχνολογικά μηχανήματα υψηλού κόστους, εμφυτεύσιμα, αντιδραστήρια για διάγνωση *in vitro*, μέχρι και προϊόντα μίας χρήσης. Τρεις κοινοτικές οδηγίες εντάσσονται στο πλαίσιο της εναρμονισμένης αυτής νομοθεσίας και αφορούν στα Ενεργά Εμφυτεύσιμα Ιατροτεχνολογικά Προϊόντα, στα Ιατροτεχνολογικά Προϊόντα και στα *In Vitro* Διαγνωστικά. Οι οδηγίες αυτές ρυθμίζουν την τοποθέτηση των ιατροτεχνολογικών προϊόντων στην αγορά των κρατών μελών, αλλά και στον ευρύτερο ευρωπαϊκό χώρο, που αποτελεί μια αγορά 370 εκ. πολιτών. Ο ορισμός του ιατροτεχνολογικού προϊόντος, κοινός και στις τρεις κοινοτικές οδηγίες, είναι το κύριο στοιχείο τους. Έτσι, ως ιατροτεχνολογικό προϊόν ορίζεται:

“Κάθε όργανο, συσκευή, εξοπλισμός, υλικό ή άλλο είδος χρησιμοποιούμενο μόνο ή σε συνδυασμό, συμπεριλαμβανόμενου και του λογισμικού που απαιτείται για την ορθή

λειτουργία, το οποίο προορίζεται από τον κατασκευαστή να χρησιμοποιείται στον άνθρωπο για σκοπούς:

- διάγνωσης, πρόληψης, παρακολούθησης, θεραπείας ή ανακούφισης ασθένειας
- διάγνωσης, παρακολούθησης, θεραπείας, ανακούφισης ή επανόρθωσης τραύματος ή αναπηρίας
- διερεύνησης, αντικατάστασης ή τροποποίησης της ανατομίας ή μιας φυσιολογικής λειτουργίας ελέγχου της σύλληψης

και του οποίου η κύρια επιδιωκόμενη δράση εντός ή επί του ανθρώπινου σώματος δεν επιτυγχάνεται με φαρμακολογικά, ή ανοσολογικά μέσα, ούτε μέσω του μεταβολισμού, αλλά του οποίου η λειτουργία μπορεί να υποβοηθείται από τα μέσα αυτά.”

Η κοινοτική οδηγία για τα ενεργά εμφυτεύσιμα ιατροτεχνολογικά προϊόντα υιοθετήθηκε το 1990 και έχει περιορισμένο πεδίο εφαρμογής. Εφαρμόζεται σε ιατροτεχνολογικά προϊόντα τα οποία είναι “ενεργά, δηλαδή προϊόντα των οποίων η λειτουργία εξαρτάται από μια πηγή ενέργειας (κύρια ηλεκτρικής ή οποιαδήποτε άλλη διαφορετική από εκείνη που παράγεται άμεσα από το ανθρώπινο σώμα ή τη βαρύτητα) και εμφυτεύσιμα, δηλαδή προϊόντα που προορίζονται να εισαχθούν, ολικά ή μερικά, στο ανθρώπινο σώμα με χειρουργική ή άλλη ιατρική μέθοδο”. Η οδηγία αυτή δεν εφαρμόζεται μόνο στα εμφυτεύσιμα μέρη ενός συστήματος, αλλά και στα μη εμφυτεύσιμα τμήματά του. Σε όλες τις χώρες της Ένωσης έχει πλέον προχωρήσει η εφαρμογή της, και έτσι κάθε προϊόν που διατίθεται πλέον στο εμπόριο θα πρέπει να είναι σύμφωνο με την οδηγία και να φέρει τη σήμανση CE.

Το 1993, υιοθετήθηκε από το Συμβούλιο της Ευρώπης η κοινοτική οδηγία για τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα, η οποία καλύπτει όλα τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα εκτός των ενεργών εμφυτεύσιμων και των in vitro διαγνωστικών, δηλαδή το 80% περίπου των προϊόντων, που κυκλοφορούν στην αγορά. Η εφαρμογή της οδηγίας αυτής έχει αρχίσει από την 1.1.1995.

Οι δύο αυτές, πρώτες, οδηγίες συμπληρώνονται από την κοινοτική οδηγία για τα in vitro διαγνωστικά. Η οδηγία 98/79/EC, που κυκλοφόρησε σε προκαταρκτική έκδοση το 1995 και σήμερα βρίσκεται σε πλήρη εφαρμογή, αφορά κάθε προϊόν που “αποτελεί αντιδραστήριο, όργανο μέτρησης ή σύστημα, το οποίο προορίζεται να χρησιμοποιηθεί in vitro κατά την εξέταση δειγμάτων, που έχουν ληφθεί από το ανθρώπινο σώμα”. Για πρώτη φορά στην Ευρώπη ρυθμίζονται, με την οδηγία αυτή, τα αντιδραστήρια και ο εξοπλισμός για διάγνωση in

vitro και με την εφαρμογή και αυτής της κοινοτικής οδηγίας ολοκληρώθηκε ουσιαστικά η εναρμόνιση της νομοθεσίας ιατροτεχνολογικών προϊόντων.

Και οι τρεις Κοινοτικές Οδηγίες για τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα ακολουθούν την επονομαζόμενη “Νέα Προσέγγιση” η οποία υιοθετήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση το 1985, και καθορίζει την βασική δομή για τις νέες νομοθετικές ρυθμίσεις που θα εξασφαλίσουν την ελεύθερη διακίνηση των βιομηχανικών αγαθών στην ευρωπαϊκή αγορά.

Κύριο στοιχείο της νέας προσέγγισης είναι οι “βασικές απαιτήσεις” που είναι γενικές, χωρίς τεχνικές λεπτομέρειες και οι οποίες θα πρέπει να ικανοποιούνται από τα προϊόντα πριν την τοποθέτησή τους στην αγορά. Οι βασικές απαιτήσεις θέτουν τις προϋποθέσεις έτσι ώστε τα προϊόντα να μην βάζουν σε κίνδυνο την ασφάλεια και την υγεία ασθενών και χρηστών, όταν αυτά χρησιμοποιούνται κάτω από τις συνθήκες και για τους σκοπούς που προβλέπονται από τον κατασκευαστή. Η συμμόρφωση των προϊόντων με τις βασικές απαιτήσεις είναι υποχρεωτική. Έτσι, ο κατασκευαστής θα πρέπει να εφαρμόζει ορισμένες αρχές κατά την σχεδίαση και κατασκευή του προϊόντος, προκειμένου να εξασφαλίζονται οι παραπάνω προϋποθέσεις.

Η επιλογή των πιο κατάλληλων σχεδιαστικών και κατασκευαστικών λύσεων θα πρέπει να αποβλέπει στην εξάλειψη ή ελαχιστοποίηση των κινδύνων, στην λήψη κατάλληλων προστατευτικών μέτρων για τις περιπτώσεις κινδύνων που δεν μπορούν να εξαλειφθούν πλήρως, καθώς και στην πληροφόρηση των χρηστών για κινδύνους που εξακολουθούν να υπάρχουν λόγω ανεπαρκούς αποτελεσματικότητας των μέτρων ασφαλείας. Χαρακτηριστικοί κίνδυνοι που αναφέρονται στις βασικές απαιτήσεις σχετίζονται με φυσικές, χημικές ή μηχανικές ιδιότητες, μόλυνση και μετάδοση μικροβίων, βιοσυμβατότητα, έκθεση σε ακτινοβολία, ή σύνδεση με πηγή ενέργειας.

3.5.1 Πρότυπα και τυποποίηση

Η τυποποίηση και τα πρότυπα είναι τα κύρια στοιχεία της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας. Κάθε καινούργια νομική απαίτηση, τεχνικής μορφής, θα μπορεί να αναφέρεται σε εναρμονισμένους κανόνες τυποποίησης, που καταρτίζονται από τους οργανισμούς τυποποίησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης CEN, CENELEC (αντίστοιχους των ISO και IEC). Συμμόρφωση των προϊόντων με τους σχετικούς κανόνες τυποποίησης υποδηλώνει εκπλήρωση των βασικών απαιτήσεων των κοινοτικών οδηγιών και είναι ουσιαστικά προϋπόθεση για την πιστοποίηση των διαδικασιών αξιολόγησης συμμόρφωσης. Τα πρότυπα αυτά βέβαια είναι προαιρετικά. Μόνο οι κοινοτικές οδηγίες έχουν υποχρεωτικό χαρακτήρα.

Λόγω του ευρέως φάσματος των ιατροτεχνολογικών προϊόντων, ο τομέας της CEN, που σχετίζεται με την παροχή υπηρεσιών υγείας, έχει υιοθετήσει μια προσέγγιση τριών επιπέδων στα πρότυπα. Τα πρότυπα του επιπέδου I είναι βασικά πρότυπα, που καλύπτουν θεμελιώδεις απαιτήσεις, κοινές για όλα σχεδόν τα προϊόντα. Τα πρότυπα επιπέδου II σχετίζονται με πρότυπα ομάδων, δηλαδή απαιτήσεις κοινές για μια ομάδα ιατροτεχνολογικών προϊόντων. Τέλος, τα πρότυπα επιπέδου III είναι πρότυπα που εφαρμόζονται σε συγκεκριμένους τύπους προϊόντων.

Βασική σημασία για τον τομέα της βιοϊατρικής τεχνολογίας έχουν τα εναρμονισμένα πρότυπα της CEN και της CENELEC. Τα προϊόντα των κατασκευαστών που ακολουθούν τα εναρμονισμένα πρότυπα θεωρείται αυτόματα ότι πληρούν τις βασικές απαιτήσεις. Μέχρι σήμερα έχουν εκδοθεί περισσότερα από 150 εναρμονισμένα πρότυπα από την CEN και αντίστοιχα περισσότερα από 50 από την CENELEC. Πολλά από τα πρότυπα αυτά έχουν προκύψει σε συνεργασία με τους διεθνείς οργανισμούς IEC και ISO.

3.5.2 Η σήμανση CE στα ιατροτεχνολογικά προϊόντα

Η κοινοτική οδηγία 93/42/EEC για τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα υιοθετήθηκε από την ελληνική νομοθεσία με την κοινή υπουργική απόφαση ΔΥ7/2480/94 και αφορά όλα τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα εκτός από τα ενεργά εμφυτεύσιμα και τα in vitro διαγνωστικά. Για παράδειγμα, ιατροτεχνολογικά προϊόντα θεωρούνται οι αξονικοί τομογράφοι, τα ακτινολογικά μέχρι και οι σύριγγες και οι γάζες.

Σύμφωνα με την ως άνω οδηγία, τα προϊόντα θα πρέπει να πληρούν κάποιες βασικές απαιτήσεις προκειμένου να προστατεύεται η ασφάλεια και η υγεία ασθενών, χρηστών και τρίτων προσώπων. Η ύπαρξη της σήμανσης CE στο προϊόν δηλώνει ότι ο κατασκευαστής έχει ακολουθήσει τις απαραίτητες διαδικασίες, έτσι ώστε να πληρούνται οι βασικές απαιτήσεις και επιτρέπει την ελεύθερη διακίνηση των προϊόντων αυτών σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Από τις 14 Ιουνίου 1998 η σήμανση είναι υποχρεωτική και όλα τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα θα πρέπει να την φέρουν.

Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα που ήδη υπάρχουν και χρησιμοποιούνται στα νοσοκομεία, ιατρικά κέντρα, ιατρεία κλπ. θα πρέπει να πάψουν να χρησιμοποιούνται. Δεν θα πρέπει όμως να κυκλοφορούν στην αγορά και να αγοράζονται νέα προϊόντα, που δεν έχουν τη σήμανση CE και επομένως δεν τηρούν τις απαραίτητες και βασικές απαιτήσεις ασφάλειας.

3.5.3 Κατηγοριοποίηση ιατροτεχνολογικών προϊόντων

Οι κατασκευαστές ιατροτεχνολογικών προϊόντων υποχρεούνται να ακολουθούν διαδικασίες αξιολόγησης και συμμόρφωσης, προκειμένου να επιβεβαιωθεί ότι τα προϊόντα τους ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των κοινοτικών οδηγιών. Η συμμόρφωση των προϊόντων με τις κατάλληλες διαδικασίες, όπως προβλέπονται στις κοινοτικές οδηγίες, οδηγεί στην δυνατότητα τοποθέτησης της σήμανσης CE. Ιατροτεχνολογικά προϊόντα με την σήμανση CE επιτρέπεται να κυκλοφορούν ελεύθερα σε όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που σημαίνει ότι κάθε κράτος μέλος θα πρέπει να επιτρέπει την είσοδο στην αγορά τέτοιων προϊόντων, χωρίς απαίτηση περαιτέρω διαδικασιών ελέγχου. Για την διευκόλυνση των διαδικασιών αξιολόγησης συμμόρφωσης, τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα κατηγοριοποιούνται σε τέσσερα επίπεδα επικινδυνότητας:

- χαμηλής (κλάση I)
- μεσαίας (κλάσεις IIa & IIb)
- υψηλής (κλάση III)

Στα προϊόντα κλάσης I οι κατασκευαστές έχουν την πλήρη ευθύνη συμμόρφωσής τους με τις βασικές απαιτήσεις των οδηγιών, ενώ για τα προϊόντα κλάσεων IIa, IIb και III είναι απαραίτητη η παρέμβαση κοινοποιημένων οργανισμών. Κοινοποιημένοι οργανισμοί είναι οι οργανισμοί στους οποίους έχει δοθεί η αρμοδιότητα, από την αρμόδια αρχή ενός κράτους μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης, να διεξάγει εκείνες τις διαδικασίες αξιολόγησης πιστότητας των προϊόντων, όπως ορίζονται από τις κοινοτικές οδηγίες και για τις οποίες τους έχει δοθεί αρμοδιότητα. Για την πιστοποίηση των προϊόντων τους οι κατασκευαστές μπορούν να επιλέξουν ανάμεσα από τουλάχιστον δύο διαφορετικές διαδικασίες, οι οποίες είναι κατά βάση πιστοποίηση των ίδιων των προϊόντων ή πιστοποίηση του συστήματος παραγωγής τους. Η δυνατότητα αυτή της επιλογής επιτρέπει μια διαβάθμιση στο επίπεδο παρέμβασης των κοινοποιημένων οργανισμών στις διαδικασίες αξιολόγησης συμμόρφωσης. Επίσης, οι κατασκευαστές μπορούν να επιλέξουν οποιονδήποτε κοινοποιημένο οργανισμό επιθυμούν, για την διεκπεραίωση των διαδικασιών αξιολόγησης συμμόρφωσης των προϊόντων τους, στον οποίο έχει δοθεί η αρμοδιότητα.

Οι μηχανισμοί ελέγχου της αγοράς που προβλέπονται από τις οδηγίες σχετίζονται με την καταγραφή των κατασκευαστών (προϊόντων κλάσης I) από τις αρμόδιες αρχές, καθώς και με το σύστημα αναφοράς δυσμενών περιστατικών, γνωστό σαν το “Σύστημα Επαγρύπνησης Ιατροτεχνολογικών Προϊόντων”, το οποίο περιγράφεται στη συνέχεια.

3.5.4 Σύστημα επαγρύπνησης ιατροτεχνολογικών προϊόντων

Σκοπός του συστήματος επαγρύπνησης ιατροτεχνολογικών προϊόντων είναι η προστασία της υγείας και της ασφάλειας ασθενών και χρηστών. Ο σκοπός αυτός προβλέπεται ότι θα επιτευχθεί με: την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας επανεμφάνισης δυσμενών περιστατικών (σε κάποιο άλλο μέρος, κάποια άλλη χρονική στιγμή, με τον ίδιο τύπο προϊόντος), την διευκόλυνση των αρμόδιων αρχών στην παρακολούθηση διαδικασιών διερεύνησης δυσμενών περιστατικών και την παρέμβασή τους, όταν αυτό κριθεί αναγκαίο, καθώς και την ενθάρρυνση των κατασκευαστών για διερεύνηση των περιστατικών και ανάληψη διορθωτικών επεμβάσεων.

Για την διευκόλυνση της ενιαίας εφαρμογής των κοινοτικών οδηγιών για τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα, η Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει εκδώσει κατευθυντήριες γραμμές για το σύστημα επαγρύπνησης. Αφορούν τις αρμόδιες αρχές και τους κατασκευαστές, ή τους εγκεκριμένους αντιπροσώπους τους, που έχουν την ευθύνη διερεύνησης των περιστατικών και λήψης διορθωτικών επεμβάσεων, καθώς επίσης και τις μονάδες παροχής υπηρεσιών, που θα πρέπει να προβαίνουν σε σχετικές αναφορές. Οι κατευθυντήριες αυτές γραμμές δεν έχουν την ισχύ νόμου και έτσι δεν είναι υποχρεωτικές. Παρ' όλα αυτά, τα κράτη μέλη τις ακολουθούν σε μεγάλο βαθμό μέσα στα πλαίσια της προσπάθειας εναρμόνισης.

Σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα παρακολούθησης (Surveillance) εντάσσεται επίσης ένα "Σύστημα Αναφοράς Χρηστών", με το οποίο τα κράτη μέλη ενημερώνονται για τυχόν δυσμενή περιστατικά στα οποία εμπλέκονται ιατροτεχνολογικά προϊόντα. Παράλληλα, οι κατασκευαστές θα πρέπει να διαθέτουν ένα "Σύστημα Επιτήρησης της Αγοράς" για τη συλλογή πληροφοριών που σχετίζονται με την χρήση των προϊόντων τους, το οποίο ουσιαστικά συμπληρώνει τη συνολική διαδικασία.

Οι κατευθυντήριες γραμμές του συστήματος επαγρύπνησης καλύπτουν τις ενέργειες που θα πρέπει να γίνουν και τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν, τόσο από τις αρμόδιες αρχές όσο και από τους κατασκευαστές, από την στιγμή που θα λάβουν μια πληροφορία σχετικά με ένα δυσμενές περιστατικό, στο οποίο ενέχεται ένα ιατροτεχνολογικό προϊόν. Για την σωστή εφαρμογή του συστήματος επαγρύπνησης και των σχετικών συστημάτων αναφοράς χρηστών και επιτήρησης της αγοράς, καθώς επίσης και για την απρόσκοπτη ανταλλαγή πληροφορίας σχετικά με τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα μεταξύ των αρμοδίων αρχών, είναι απαραίτητη η χρήση κοινού συστήματος ονοματολογίας και κωδικοποίησης.

3.5.5 Παγκόσμια ονοματολογία ιατροτεχνολογικών προϊόντων

Η πρώτη προσπάθεια για εναρμονισμένο σύστημα ονοματολογίας ιατροτεχνολογικών προϊόντων ξεκίνησε το 1991 όταν, σύμφωνα με τις επερχόμενες τότε Κοινοτικές Οδηγίες, τα Κράτη Μέλη της ΕΕ υποχρεώνονται να ανταλλάσσουν πληροφορίες μεταξύ τους σχετικά με συμβάντα όπου εμπλέκονται ιατροτεχνολογικά προϊόντα. Πριν από αυτό, κάποιες χώρες είχαν δικά τους συστήματα ονοματολογίας για τοπική ή εθνική χρήση. Λόγω της παραπάνω ανομοιομορφίας, δεν υπήρχε ούτε λογισμικό σύστημα για ηλεκτρονική ανταλλαγή πληροφοριών.

Ανταποκρινόμενη σε αυτή την ανάγκη, η υποεπιτροπή CEN/TC 257/SC 1 ιδρύθηκε το 1993 με σκοπό να δημιουργήσει ένα Ευρωπαϊκό Πρότυπο για την ονοματολογία ιατροτεχνολογικών προϊόντων. Οι προσπάθειες της ομάδας αυτής καρποφόρησαν με την έκδοση του Draft prEN 1874: 1996, που καθόριζε τις βασικές προδιαγραφές της νέας ονοματολογίας. Η αναγνωρισμένη ανάγκη παγκοσμιοποίησης της ονοματολογίας επέφερε την εμπλοκή και της ISO και πιο συγκεκριμένα της ομάδας εργασίας ISO/TC 210/WG 3, που συστάθηκε το 1994 και υιοθέτησε την δουλειά της CEN εκδίδοντας ένα πανομοιότυπο πρότυπο ISO/TC 210/WG3 N19 το 1995.

Έως αυτό το χρονικό σημείο ακόμη δεν είχε ξεκινήσει η προσπάθεια εναρμόνισης των υπάρχοντων συστημάτων ονοματολογίας ιατροτεχνολογικών προϊόντων. Τον Ιανουάριο του 1996, υπογράφηκε συμφωνία μεταξύ της CEN και του ECRI, ώστε το Παγκόσμιο Σύστημα Ονοματολογίας Ιατροτεχνολογικών Προϊόντων (UMDNS), που έχει αναπτυχθεί από το τελευταίο, να χρησιμοποιείται από τα Κράτη Μέλη της ΕΕ για την εκπλήρωση των απαιτήσεων των Κοινοτικών Οδηγιών. Με τον συντονισμό της CEN και την συνεργασία της ISO, το έργο της δημιουργίας της Παγκόσμιας Ονοματολογίας Ιατροτεχνολογικών Προϊόντων (Global Medical Device Nomenclature - GMDN) ξεκίνησε το 1996. Σήμερα το έργο έχει ολοκληρωθεί και βρίσκεται στο στάδιο της αποδοχής από τις αρμόδιες αρχές των κρατών μελών.

Κεφάλαιο 4

4.1 ΠΕΔΙΑ ΕΜΠΕΙΡΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Στο κεφάλαιο αυτό της παρούσας διατριβής παρουσιάζονται τα δύο πεδία εφαρμογής της εμπειρικής έρευνας. Συγκεκριμένα, στο πρώτο τμήμα του κεφαλαίου παρουσιάζονται α) οι Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ), οι μορφές τους, ο προορισμός τους και ο κυριότερος εξοπλισμός τους και β) οι αξονικοί τομογράφοι. Το δεύτερο τμήμα αναφέρεται στην διαδικασία συλλογής, καθώς και στην αναλυτική παρουσίαση των απαιτούμενων δεδομένων.

4.1.1 Πεδίο Εμπειρικής Έρευνας: ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ (ΜΕΘ)

Η εντατική θεραπεία (Intensive care medicine or critical care medicine) είναι κλάδος της ιατρικής επιστήμης, που ασχολείται κατ' εξοχήν με την αντιμετώπιση ασθενών με οξέα απειλητικά νοσήματα για τη ζωή, μέσα σε έναν ειδικά διαμορφωμένο χώρο. Περιλαμβάνει επίσης την ανάνηψη και μεταφορά βαρέως πασχόντων, ή πολυτραυματιών, είτε από κάποιο άλλο τμήμα του νοσοκομείου είτε από έξω.

Η Μονάδα Εντατικής Θεραπείας - ΜΕΘ (Intensive Care Unit - ICU) είναι ειδικά εξοπλισμένο και στελεχωμένο τμήμα του νοσοκομείου, αφιερωμένο στην αντιμετώπιση ασθενών με απειλητικά για τη ζωή νοσήματα, βαρείες κακώσεις ή επιπλοκές.

Η ιστορική εξέλιξη των ΜΕΘ σχετίζεται με την ανάπτυξη των αιθουσών μετεγχειρητικής ανάνηψης και με την εμφάνιση της επιδημίας πολιομυελίτιδας στις αρχές του 1950, όταν η χρήση της μηχανικής αναπνοής είχε σαν αποτέλεσμα την ελάττωση της θνησιμότητας. Τη δεκαετία 1960-70 αναπτύχθηκαν οι μονάδες εμφραγμάτων για την αντιμετώπιση των αρρυθμιολογικών επιπλοκών των εμφραγμάτων του μυοκαρδίου. Αργότερα, το ενδιαφέρον της εντατικής θεραπείας στράφηκε στην παθοφυσιολογική αντιμετώπιση του συνδρόμου της πολλαπλής ανεπάρκειας οργάνων. Σήμερα, η εντατική θεραπεία είναι ξεχωριστή ειδικότητα με ευρύ φάσμα νοσημάτων, τα οποία έχουν ως κοινό παρονομαστή τη μεγάλη βαρύτητα, τις αναπτυσσόμενες επιπλοκές και την απειλή της ζωής.

Οι Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) εξελίχθηκαν σταδιακά με κύριο στόχο τη βελτίωση της έκβασης βαρέως πασχόντων ασθενών, μέσω της παρακολούθησης (monitoring) και της άμεσης αποκατάστασης των φυσιολογικών διαταραχών των ζωτικών λειτουργιών. Η εικόνα μίας ΜΕΘ εντυπωσιάζει κυρίως από την πληθώρα των τεχνικών συσκευών και τα συστήματα συνεχούς παρακολούθησης, ενώ κατά τη συνήθως μικρής διάρκειας παραμονή σχηματίζεται η

εντύπωση ενός "διαφορετικού συστήματος" νοσηλείας των ασθενών, αρκετοί από τους οποίους τελικά δεν επιβιώνουν.

Στις μέρες μας είναι πλέον αδιαμφισβήτητο γεγονός, ότι οι σύγχρονες ΜΕΘ σώζουν ανθρώπινες ζωές. Αρκετές μελέτες έχουν τεκμηριώσει ότι η θνητότητα σε μία γενική ΜΕΘ σχετίζεται με το αρχικό αίτιο, που οδήγησε στην εισαγωγή στη ΜΕΘ. Επιπρόσθετα όμως βρέθηκε ότι η θνητότητα όλων των νοσηλευόμενων ασθενών στις γενικές ΜΕΘ έχει μειωθεί από -50% στη δεκαετία του 1970 στο ~25% σήμερα. Αντίθετα, σε ειδικές ΜΕΘ που νοσηλεύουν π.χ. μετεγχειρητικούς καρδιοχειρουργικούς ασθενείς, η θνητότητα είναι εξαιρετικά χαμηλή και κυμαίνεται στο 5%.

Στην Ελλάδα, αλλά και σε πολλές άλλες χώρες της Δύσης, οι κλίνες ΜΕΘ είναι πολύ περιορισμένες. Έτσι, σπανιότατα θα νοσηλευτούν σε ΜΕΘ ασθενείς που απλά χρήζουν αυξημένης και συνεχούς παρακολούθησης των ζωτικών τους λειτουργιών (monitoring), κάτι που συμβαίνει αρκετά πιο συχνά σε ΜΕΘ των ΗΠΑ, ή σε ΜΕΘ ιδιωτικών Νοσηλευτικών Ιδρυμάτων των ανεπτυγμένων χωρών της Δύσης, μία πρακτική που αδιαμφισβήτητα αυξάνει σημαντικά την περιεγχειρητική ασφάλεια αυτών των ασθενών. Στις ΗΠΑ το 8% όλων των νοσοκομειακών κλινών της χώρας είναι κλίνες ΜΕΘ και η τάση είναι αυξητική. Είναι προφανές ότι, με τέτοιο αριθμό κλινών ΜΕΘ, η παρεχόμενη ιατρική φροντίδα του γενικού πληθυσμού δε μπορεί παρά να είναι αξιοσημείωτη, συγκριτικά με χώρες όπως η Ελλάδα, που διαθέτει μόνο λίγο πάνω από 500 κλίνες ΜΕΘ συνολικά.

Η εξειδίκευση των γιατρών που ασχολούνται με το γνωστικό αντικείμενο της εντατικής θεραπείας είναι διάρκειας δύο ετών και αποκτάται κατόπιν εκπαίδευσης σε κατάλληλες ΜΕΘ γενικής φύσεως, έχοντας ως προϋπόθεση την κατοχή μίας εκ των εξής ειδικοτήτων: της Αναισθησιολογίας, της Παθολογίας, της Καρδιολογίας, της Πνευμονολογίας, της Χειρουργικής, ή της Παιδιατρικής αντίστοιχα.

Τα συνήθη νοσήματα τα οποία αντιμετωπίζονται στη ΜΕΘ αφορούν στις παρακάτω νοσολογικές οντότητες: την αντιμετώπιση και ανάνηψη κάθε μορφής καταπληξίας (shock), την οξεία αναπνευστική ανεπάρκεια, την αντιμετώπιση του πολυτραυματία ασθενούς, ανεπάρκειες από τα διάφορα συστήματα (καρδιαγγειακή, οξεία νεφρική ανεπάρκεια, οξέα αιματολογικά και επείγοντα γαστρεντερολογικά νοσήματα, οξείες μεταβολικές και ηλεκτρολυτικές ανωμαλίες), δηλητηριάσεις, περιβαλλοντικές βλάβες, σοβαρές λοιμώξεις, σήψη, χειρουργικά ορθοπεδικά, γυναικολογικά, νευροχειρουργικά και επείγοντα νευρολογικά

περιστατικά, μετεγχειρητικές επιπλοκές, καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις, μεταμοσχεύσεις οργάνων κ.λπ.

Ορθά η ΜΕΘ χαρακτηρίζεται ως το νοσοκομείο μέσα στο νοσοκομείο για να υποδηλωθεί η μεγάλη σπουδαιότητά της όσον αφορά το φάσμα και τη βαρύτητα των νοσημάτων που καλείται να αντιμετωπίσει.

Ο τύπος, το μέγεθος και η θέση της ΜΕΘ βασίζονται στην πολιτική υγείας, στη δομή του νοσοκομείου και τα γεωγραφικά δεδομένα της περιοχής. Με εξαίρεση τις στεφανιαίες μονάδες και τις νεογνικές ΜΕΘ, οι βαρέως πάσχοντες ασθενείς εισάγονται στην εντατική μονάδα του νοσοκομείου και αντιμετωπίζονται από ειδικούς εντατικολόγους.

Ο αριθμός των κρεβατιών της ΜΕΘ σε ένα νοσοκομείο κυμαίνεται σε 4-10% του συνολικού αριθμού. Η ΜΕΘ επιβάλλεται να βρίσκεται πλησίον των σχετικά κρίσιμων χώρων του νοσοκομείου, όπως είναι τα επείγοντα ιατρεία και τα χειρουργεία. Επίσης, προβλέπεται να υπάρχει άμεση πρόσβαση σε ακτινολογικά εργαστήρια και αξονικό τομογράφο. Η ΜΕΘ πρέπει να διαθέτει ευρυχωρία, ώστε να επιτυγχάνεται εύκολη πρόσβαση στον ασθενή. Ο χώρος για κάθε κρεβάτι πρέπει να είναι 5-10 τ.μ. και η ύπαρξη ορισμένων δωματίων των 10-15 τ.μ. είναι αναγκαία για περιπτώσεις μεταδοτικών λοιμώξεων. Η περιοχή των ασθενών πρέπει να εκτείνεται σε ανοικτή, μεγάλη επιφάνεια με φυσικό φως, κεντρικό νοσηλευτικό σταθμό με σωστή αρχιτεκτονική, ώστε να διευκολύνεται η νοσηλευτική παρακολούθηση.

Κάθε κρεβάτι είναι εξοπλισμένο με αναπνευστήρες, καρδιοσκόπια (μόνιτορς), συσκευές αναρρόφησης, δύο παροχές πεπιεσμένου αέρα και τρεις οξυγόνου, αρκετές πρίζες, μηχανισμούς και θέσεις ανάρτησης μηχανικών συσκευών με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην παρακωλύεται η νοσηλεία. Άλλα τμήματα της ΜΕΘ περιλαμβάνουν χώρους εργαστηρίου, βιβλιοθήκης, ανάπαυσης, συλλογής ακαθάρτων ειδών κ.ά. (Παπαδόπουλος και συν, 2004).

Στο ακόλουθο γράφημα φαίνεται ένα τυπικό δωμάτιο ΜΕΘ:

Γράφημα 4.1 Τυπικό δωμάτιο ΜΕΘ

Η ποσότητα, το είδος και η πολυπλοκότητα των μηχανημάτων παρακολούθησης επηρεάζεται από το μέγεθος και το ρόλο της ΜΕΘ. Η στελέχωση εξάλλου της ΜΕΘ περιλαμβάνει ειδικά εκπαιδευμένο ιατρικό προσωπικό, το οποίο έχει εξειδικευθεί στην επείγουσα και εντατική θεραπεία. Το νοσηλευτικό προσωπικό αποτελείται από πεπειραμένους νοσηλευτές με ικανότητα παρακολούθησης των ζωτικών λειτουργιών του ασθενούς, εκτέλεσης επειγόντων παρεμβάσεων (διασωλήνωσης) και συλλογής αιμοδυναμικών παραμέτρων. Η εκπαίδευση του νοσηλευτικού προσωπικού γίνεται μέσα από καλά οργανωμένα σεμινάρια και παρακλινική άσκηση. Η αριθμητική σχέση νοσηλευτικού προσωπικού ανά ασθενή κυμαίνεται από 1:1 μέχρι 1:2 ανάλογα με τη ΜΕΘ. Οι φυσιοθεραπευτές, οι κλινικοί φαρμακοποιοί και οι τεχνολόγοι ιατρικών οργάνων αποτελούν επίσης αναπόσπαστο τμήμα για την εύρυθμη λειτουργία της ΜΕΘ. Οι πρώτοι ασχολούνται με τη φυσιοθεραπεία του αναπνευστικού συστήματος και χειρίζονται επίσης τους αναπνευστήρες, οι δεύτεροι έχουν σοβαρό ρόλο στον καθορισμό και την επιλογή των φαρμακευτικών ουσιών που θα χρησιμοποιηθούν στη θεραπεία, ενώ οι τρίτοι ασχολούνται με τη συντήρηση και ανάπτυξη των πολυσύνθετων ιατρικών μηχανημάτων (αναπνευστήρων, ειδικών μόνιτορς, ηλεκτρονικών υπολογιστών κ.λπ.), τα οποία είναι απαραίτητα για την παθοφυσιολογική παρακολούθηση των βαρέως πασχόντων (Γ. Παπαδόπουλος και συν, 2004).

Το σύστημα κλινικού αυτοελέγχου (audit), το οποίο είναι σημαντικό για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας, των ανεπαρειών, τη βελτίωση των υπηρεσιών, αλλά και του κόστους νοσηλείας, αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της ομαλής λειτουργίας της μονάδας.

Κάθε ΜΕΘ οφείλει να έχει γραπτά πρωτόκολλα για την εισαγωγή και έξοδο των ασθενών, σαφή καθορισμό κλινικών αρμοδιοτήτων και δραστηριοτήτων. Επίσης η θεραπεία, οι αιμοδυναμικοί έλεγχοι, οι παράμετροι των αναπνευστήρων, η διασωλήνωση και

αποσωλήνωση, η αντιμετώπιση και πρόληψη των λοιμώξεων, πρέπει να στηρίζονται αυστηρά σε γραπτά πρωτόκολλα, τα οποία θα πρέπει να αναθεωρούνται τακτικά.

Το κόστος της εντατικής θεραπείας είναι περίπου 3-4 φορές υψηλότερο συγκριτικά με τα συνήθη τμήματα του νοσοκομείου. Στις ΗΠΑ, οι ΜΕΘ λαμβάνουν περίπου το 15-20% του συνολικού ετήσιου προϋπολογισμού του νοσοκομείου. Λόγω της χρήσης νέων θεραπευτικών τεχνικών, νέων τεχνολογιών και φαρμάκων είναι βέβαιο ότι το κόστος λειτουργίας στη ΜΕΘ θα εξακολουθήσει να αυξάνεται.

Τα μηχανήματα, που χρησιμοποιούνται καθημερινά, είναι πολλά και η καλή λειτουργία τους είναι απόλυτα αναγκαία για τη ζωή των ασθενών. Αναφέρονται ενδεικτικά τα σημαντικότερα από αυτά.

1) Αναπνευστήρας. Ο αναπνευστήρας είναι συσκευή που χρησιμοποιείται κυρίως στις μονάδες εντατικής θεραπείας και στα χειρουργεία σε ασθενείς που η κλινική τους κατάσταση είναι τέτοια, ώστε αυτοί να μην μπορούν να αναπνεύσουν, είτε γιατί βρίσκονται σε καταστολή επειδή κάποια από τα ζωτικά τους όργανα δεν λειτουργούν κανονικά, είτε γιατί οι μύες των πνευμόνων δεν έχουν τη δύναμη να αντεπεξέλθουν χωρίς μηχανική υποβοήθηση.

Γράφημα 4.2 Αναπνευστήρας

2) Αναλυτές αερίων αίματος. Οι αναλυτές αερίων αίματος είναι συσκευές που έχουν σχεδιαστεί για να προσδιορίζουν την περιεκτικότητα του αίματος σε διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), οξυγόνο (O₂), αιμοσφαιρίνη (Hb) και pH χρησιμοποιώντας μικρή ποσότητα αίματος

σαν δείγμα (λιγότερο από 125 μl για τις καινούργιες τεχνολογίες). Οι σύγχρονοι αναλυτές αερίων αίματος είναι συνήθως πλήρως αυτοματοποιημένοι και ελεγχόμενοι από υπολογιστές, ώστε να λαμβάνουν υπόψη τους τις εξωτερικές παραμέτρους και να διορθώνουν τις μετρήσεις τους με βάση αυτές που τις επηρεάζουν, όπως π.χ. η θερμοκρασία του δείγματος.

3) Μόνιτορ. Ο όρος μόνιτορ στην περίπτωση των ιατρικών εφαρμογών υπονοεί την παρακολούθηση κάποιων ιατρικών παραμέτρων που αφορούν τους ασθενείς, όπως είναι π.χ. το καρδιογράφημα, το εγκεφαλογράφημα, η αναίμακτη πίεση (δηλαδή η πίεση που μετριέται μη επεμβατικά με τη βοήθεια σφυγμομανομέτρου), η αιματηρή πίεση (δηλαδή η πίεση που μετριέται επεμβατικά με καθετήρα), η θερμοκρασία, οι σφυγμοί, και γενικά όλες εκείνες οι παράμετροι που καθορίζουν την κλινική πορεία του ασθενούς και, κατ' επέκταση, την αγωγή που λαμβάνει.

Έτσι, το μόνιτορ είναι εκείνη η συσκευή που δίνει τη δυνατότητα παρακολούθησης, σε μία οθόνη και σε πραγματικό χρόνο, όλων αυτών των κρίσιμων παραμέτρων. Επίσης, τα περισσότερα μόνιτορ δίνουν και τη δυνατότητα καταγραφής και, εφόσον κρίνεται αναγκαίο, οι μετρούμενες παράμετροι καταγράφονται σε χαρτί.

Στο επόμενο γράφημα φαίνεται μια τυπική οθόνη από ένα τέτοιο μόνιτορ παρακολούθησης.

Γράφημα 4.3 Μόνιτορ παρακολούθησης

Τα περισσότερα καινούργια μόνιτορ διαθέτουν δυνατότητες ελέγχου και καθορισμού των ακραίων επιτρεπτών τιμών που μπορούν να πάρουν οι διάφορες παράμετροι και εφόσον αυτές οι τιμές παραβιαστούν, τότε έχουμε κάποιο ηχητικό σήμα, που προειδοποιεί το νοσηλευτικό προσωπικό για πιθανό κίνδυνο (alarm). Τα σύγχρονα μόνιτορ δίνουν ακόμη

δυνατότητες παγώματος της οθόνης, έτσι ώστε να μπορεί να μελετηθεί και αξιολογηθεί ένα ενδιαφέρον στιγμιότυπο, που μπορεί να οδηγήσει σε εκτίμηση της κατάστασης του ασθενή. Συνήθως, σε μια μονάδα εντατικής θεραπείας, τα μόνιτορς, που είναι διάσπαρτα σε διάφορους ασθενείς, συνδέονται σε κάποιο δίκτυο και έτσι μπορεί το νοσηλευτικό προσωπικό να παρακολουθεί όλα τα μόνιτορ από ένα κεντρικό σταθμό και να αξιολογεί σε μικρό χρόνο αν κάποιο ηχητικό alarm έχει πραγματική βάση ή αν οφείλεται σε άλλους παράγοντες (δηλαδή είναι ψευδοσυναγερμός). Αυτό εξοικονομεί πολύ χρόνο στο νοσηλευτικό προσωπικό, ενώ από την άλλη ειδοποιεί έγκαιρα, αν πρόκειται για πραγματικό πρόβλημα του ασθενή.

4.1.2 Πεδίο Εμπειρικής Έρευνας: ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΟΣ

Η αξονική τομογραφία (Computed Tomography) είναι μια γρήγορη και αξιόπιστη μέθοδος αποτύπωσης του εσωτερικού του ανθρώπινου σώματος. Με τη βοήθεια ενός ζεύγους αισθητήρων ακτίνων Χ, που περιστρέφεται γύρω από άξονα, μετράται η απορρόφηση της ακτινοβολίας από τους ιστούς του σώματος και τα προκύπτοντα σήματα μετατρέπονται σε εικόνα. Με τον τρόπο αυτό, το εσωτερικό του σώματος του ασθενούς απεικονίζεται σε μια σειρά διαμηκών και εγκάρσιων διατομών, από τη ψηφιοποίηση των οποίων σε ενιαίο σύστημα συντεταγμένων προκύπτουν δισδιάστατα και τρισδιάστατα σχέδια. Η χαρτογράφηση του ανθρώπινου σώματος και η ψηφιακή απεικόνιση των διαφόρων οργάνων μπορεί να βοηθήσει τη διενέργεια χειρουργικών επεμβάσεων, βιοψιών και ακτινοθεραπειών, όπου απαιτείται υψηλή ακρίβεια προσέγγισης του ασθενούντος τμήματος.

Ο όρος τομογραφία προέρχεται από τη σύνθεση των ελληνικών λέξεων «τόμος» και «γραφή» και αναφέρεται σε μια μέθοδο αποτύπωσης και απεικόνισης του εσωτερικού του ανθρώπινου σώματος. Το πλήρες όνομα της μεθόδου είναι αξονική τομογραφία (ΑΤ) και αποτελεί ένα πολύ σημαντικό διαγνωστικό εργαλείο για ένα πολύ μεγάλο αριθμό προβλημάτων που παρουσιάζονται σε ασθενείς. Η ΑΤ εφευρέθηκε το 1972, παράλληλα και ανεξάρτητα, από το Βρετανό Godfrey Hounsfield (ο οποίος αργότερα τιμήθηκε με το βραβείο Nobel) και το Νοτιοαφρικανό Allan Cormack. Οι ιατρικές συσκευές με τις οποίες διενεργείται μια ΑΤ ονομάζονται αξονικοί τομογράφοι. Οι πρώτοι ιατρικοί αξονικοί τομογράφοι εγκαταστήθηκαν σε νοσοκομεία μεταξύ των ετών 1974 και 1976, προσανατολισμένοι αρχικά στην αποτύπωση του ανθρώπινου εγκεφάλου. Από το 1976 και έπειτα άρχισαν να χρησιμοποιούνται και για τα υπόλοιπα μέλη του ανθρώπινου σώματος.

Ο πρώτος αξονικός τομογράφος ήταν πολύ αργός. Χρειάζονταν αρκετές ώρες για να συλλέξει δεδομένα για μια τομή και αρκετές ημέρες για να τα μετατρέψει σε εικόνα. Σήμερα, οι αξονικοί τομογράφοι μπορούν να συλλέξουν 4 τομές δεδομένων σε περίπου 350 msec και συνθέτουν μία 512 x 512-matrix εικόνα, από εκατομμύρια σημεία δεδομένων, σε λιγότερο από 1 sec. Στην 30χρονη ιστορία της, η Α.Τ. έχει πραγματοποιήσει τεράστια βήματα προόδου σε θέματα ταχύτητας, ανάλυσης και εξασφάλισης άνεσης προς τους ασθενείς.

Η ΑΤ και οι άλλες τεχνικές μη επεμβατικής διάγνωσης, όπως είναι η μαγνητική τομογραφία, η τομογραφία υπερήχων κ.ά., παρέχουν τη δυνατότητα ψηφιοποίησης των εικόνων, γεγονός που οδηγεί στην ουσιαστική και αντικειμενική αξιοποίηση των δεδομένων σε μια σειρά από εφαρμογές. Τέτοιες εφαρμογές είναι, ενδεικτικά, η απεικόνιση οργάνων του σώματος στις τρεις διαστάσεις και η προσομοίωση της λειτουργίας τους, η ακριβής καθοδήγηση ακτινοβολίας σε περιπτώσεις ραδιοθεραπείας, ο εντοπισμός και η περιγραφή όγκων, η λήψη δειγμάτων για βιοψίες από συγκεκριμένο σημείο κάποιου οργάνου και η αυτοματοποιημένη χειρουργική επέμβαση, όπου ασθενής, χειρουργικό τραπέζι και χειρουργικά εργαλεία αναφέρονται στο ίδιο σύστημα συντεταγμένων. Η τελευταία αυτή εφαρμογή βρίσκεται ακόμη σε πολύ πρώιμη φάση, βασίζεται όμως και αυτή στην ΑΤ για την «ψηφιοποίηση» του σώματος του ασθενούς ή τμημάτων αυτού.

Η επεξεργασία των εικόνων των αξονικών τομογραφιών και η περαιτέρω παραγώνων σχεδίων σε δύο ή τρεις διαστάσεις γίνεται με τη χρησιμοποίηση χαρτογραφικών μεθόδων. Τα σύγχρονα χαρτογραφικά εργαλεία έχουν τη δυνατότητα δημιουργίας και επεξεργασίας ψηφιακών απεικονίσεων της πραγματικότητας ακόμη κι όταν αυτή αφορά το εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος. Η ψηφιοποίηση των εικόνων δημιουργεί ένα είδος χάρτη των τμημάτων του ανθρώπινου σώματος, κατάλληλο υπό προϋποθέσεις για χρήση σε πολλές εφαρμογές της ιατρικής.

Οι ανιχνευτές ανιχνεύουν τη δύναμη των ακτίνων Χ που έχουν περάσει μέσω του σώματος. Όσο πυκνότερος είναι ο ιστός, τόσο λιγότερες ακτίνες Χ περνούν μέσα από αυτόν. Οι ανιχνευτές τροφοδοτούν έναν υπολογιστή με αυτές τις πληροφορίες. Οι διαφορετικοί τύποι ιστών με τις διαφορετικές πυκνότητες παρουσιάζονται στο όργανο ελέγχου υπολογιστών ως διαφορετικά χρώματα ή τις σκιές του γκρι. Έτσι, στην πραγματικότητα μια εικόνα δημιουργείται από τον υπολογιστή μιας "φέτας" (διαγώνιο τμήμα) ενός λεπτού τμήματος του σώματος του ασθενή.

Η βάση κινείται περαιτέρω μέσω του "δαχτυλιδιού" για να πάρει μια εικόνα του επόμενου τμήματος του σώματος. Έτσι, διάφορες διατομικές εικόνες ή "φέτες" αποθηκεύονται στον υπολογιστή. Οι νεώτεροι αξονικοί μπορούν ακόμη και να παραγάγουν και τρισδιάστατες εικόνες από τα στοιχεία που παραλαμβάνονται από τις διάφορες "φέτες" του σώματος.

Μια αξονική τομογραφία CT μπορεί να γίνει σε οποιοδήποτε τμήμα του σώματος. Μπορεί να δώσει σαφείς εικόνες τόσο από τα κόκαλα όσο και από τους μαλακούς ιστούς, πράγμα που μια συνηθισμένη ακτινογραφία δεν μπορεί να παρουσιάσει. Οι χρήσεις μιας αξονικής είναι:

- Για να ανιχνεύσει τις ανωμαλίες στο σώμα όπως οι όγκοι, τα αποστήματα, τα ανώμαλα σκάφη αίματος, κ.λπ.,
- Για να δώσει σε έναν χειρουργό μια σαφή εικόνα μιας περιοχής του σώματος πριν από ορισμένους τύπους χειρουργικών επεμβάσεων.
- Για να επισημάνει την ακριβή περιοχή των όγκων πριν από την ακτινοθεραπεία.

Γράφημα 4.4 Αξονικός Τομογράφος (Εικόνα)

4.2 Συλλογή Δεδομένων

Προκειμένου να υπολογίσουμε την αποτελεσματικότητα των Ελληνικών Νοσοκομείων και το πώς επιδρά σ' αυτή η υιοθέτηση Τεχνολογίας, αλλά και την αποτελεσματικότητα των Μονάδων Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ), καθώς επίσης και τους παράγοντες που την επηρεάζουν, διενεργήθηκε έρευνα και συλλέχτηκαν στοιχεία από 125 Νοσοκομεία του Εθνικού Συστήματος Υγείας. Η Έρευνα ξεκίνησε από το Ινστιτούτο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας (INBIT) και το Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής του Πανεπιστημίου της Πάτρας, υπό την επίβλεψη του Υπουργείου Υγείας για την δημιουργία Εθνικού Κτηματολογίου ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού. Στα πλαίσια συνεργασίας του Εργαστηρίου με το Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, ζητήθηκαν επιπλέον στοιχεία και πληροφορίες προκειμένου να μετρηθεί και η αποτελεσματικότητα των μονάδων. Η Έρευνα συμπεριλάμβανε Δημόσια Νοσοκομεία όλων των τύπων (Νομαρχιακά και Πανεπιστημιακά) και μεγεθών. Επιπρόσθετες πληροφορίες και δεδομένα, απαραίτητα για την παρούσα Διατριβή, αντλήθηκαν από ετήσιες εκθέσεις νοσοκομείων, από το Υπουργείο Υγείας, καθώς επίσης και από προσωπικές συνεντεύξεις. Επιπλέον στοιχεία συλλέχτηκαν από το Υπουργείο Υγείας και το ΕΚΕΒΥΛ μέσω μελετών, που εκπονήθηκαν στα πλαίσια Έργων του Γ' ΚΠΣ, καθώς επίσης και από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία και τα Περιφερειακά Συστήματα Υγείας (ΠΕΣΥ).

Η διαδικασία καταγραφής του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού που ανήκε στο κάθε νοσοκομείο έγινε από ομάδα ειδικευμένων φυσικών ιατρικής και βιοϊατρικών μηχανικών με την μέθοδο room-by-room και item-by item. Κατόπιν, δημιουργήθηκε κτηματολόγιο ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού κάθε Νοσοκομείου / Τμήματος. Τα δεδομένα αποθηκεύτηκαν σε Βάση Δεδομένων ακολουθώντας την κατηγοριοποίηση και κωδικοποίηση του Παγκοσμίου Συστήματος Ονοματολογίας Ιατροτεχνολογικών Προϊόντων (UMDNS), σύμφωνα με τα πρότυπα του ECRI (Emergency Care Research Institute).

Τα αρχεία μηχανημάτων, σύμφωνα με τα ανωτέρω πρότυπα, περιέχουν χαρακτηριστικά στοιχεία των μηχανημάτων, όπως κωδικό καταγραφής μηχανήματος που αποδίδεται στο μηχάνημα, ομάδα, τύπο και κατασκευαστή του μηχανήματος, αριθμό σειράς, χώρο εγκατάστασης και χρήσης του μηχανήματος καθώς και την κατάσταση λειτουργίας του.

Σε κάθε Νοσοκομείο την ευθύνη της οργάνωσης κατάλληλων διαδικασιών για την απογραφή και συστηματική παρακολούθηση του ιατρικού εξοπλισμού, ώστε να συνεισφέρει στην βελτίωση λειτουργίας και στην μεγιστοποίηση της αξιοποίησής του, έχει το Τμήμα Βιοϊατρικής Τεχνολογίας του Νοσοκομείου. Η ανάπτυξη μιας διαδικασίας καταγραφής κι αρχειοθέτησης

του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού οδηγεί στην δημιουργία αρχείων που περιέχουν βασική πληροφορία για το είδος, την ποσότητα και τον χώρο λειτουργίας των μηχανημάτων, εξασφαλίζει την συμμετοχή τους στο πρόγραμμα περιοδικών ελέγχων, παρέχει ένα μέσο για την καταγραφή της επισκευαστικής συντήρησης ανά μηχανήμα και του κόστους που συνεπάγεται, ενώ διευκολύνει την αναζήτηση συσκευών που εμπλέκονται σε επισημάνσεις επικινδυνότητας ή δυσμενή περιστατικά. Παράλληλα, συντελεί στην εκτίμηση του κόστους του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού και στην διαμόρφωση μιας γενικότερης εικόνας της χωροταξικής κατανομής της ιατρικής τεχνολογίας σε εθνικό επίπεδο.

Η χρήση ενός υπολογιστικού συστήματος διαχείρισης βιοϊατρικής τεχνολογίας για την αρχειοθέτηση του εξοπλισμού δίνει την δυνατότητα για μια συστηματοποιημένη καταγραφή, η οποία διακρίνεται από την ταχεία κι εύκολη πρόσβαση κι ανάκτηση της πληροφορίας που σχετίζεται με το διαθέσιμο εξοπλισμό και την λειτουργική του κατάσταση. Επιπλέον ένα υπολογιστικό σύστημα δίνει την δυνατότητα καταγραφής ενός μεγαλύτερου όγκου πληροφορίας, η οποία σχετίζεται με κάθε ιατρική συσκευή.

Κάθε σύγχρονο νοσοκομείο είναι απαραίτητο να διαθέτει κάποιο λογισμικό διαχείρισης βιοϊατρικής τεχνολογίας, στο οποίο θα συγκεντρώνονται στοιχεία για τον κύκλο ζωής του εξοπλισμού. Ξεκινώντας από το κτηματολόγιο του νοσοκομείου, συγκεντρώνονται στοιχεία που αφορούν στην επίδοση του εξοπλισμού και στα προβλήματα που αυτός παρουσιάζει. Στοιχεία κόστους αγοράς αλλά και χρήσης των μηχανημάτων συγκεντρώνονται και λαμβάνονται υπόψη με αυξημένη βαρύτητα. Οι λειτουργικές ενότητες του λογισμικού θα πρέπει να είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να καλύπτουν το σύνολο των υπηρεσιών του Τμήματος Βιοϊατρικής Τεχνολογίας. Πιο συγκεκριμένα αφορούν:

- Στη διαχείριση αρχείων ομάδων μηχανημάτων, με ενιαία κωδικοποίηση βάσει διεθνών προτύπων ονοματολογίας
- Στην παρακολούθηση των διαδικασιών προμήθειας νέου εξοπλισμού
- Στη διαχείριση πρωτοκόλλων ελέγχων αποδοχής, ποιότητας και ασφάλειας για ομάδες ή τύπους μηχανημάτων
- Στην παρακολούθηση και τον προγραμματισμό των ελέγχων αποδοχής, των περιοδικών ελέγχων ποιότητας, ηλεκτρικής ασφάλειας και προληπτικής συντήρησης
- Στη συνολική διαχείριση, προγραμματισμό και παρακολούθηση της επισκευαστικής συντήρησης
- Στην παρακολούθηση της εκπαίδευσης και ενημέρωσης των χρηστών σε θέματα Βιοϊατρικής Τεχνολογίας

- Στην παρακολούθηση και τον έλεγχο της ποιότητας των υπηρεσιών με τη χρήση δεικτών ποιότητας
- Στην επεξεργασία και εξαγωγή στατιστικών στοιχείων, καθώς και στη δημιουργία σχετικών αναφορών και εκθέσεων
- Στο Διαχειριστικό Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου (ΔΠΣΝ)

Τα δεδομένα, αφού πρώτα αξιολογήθηκαν, ταξινομήθηκαν με τέτοιο τρόπο, ώστε να διερευνηθούν και τα δύο ερωτήματα της Διδακτορικής Διατριβής. Πιο συγκεκριμένα, για το πρώτο πεδίο εστιάστηκαν στα δεδομένα των ΜΕΘ και τον εξοπλισμό που υπάρχει σ' αυτές. Επιπλέον, σχετικά με το δεύτερο εμπειρικό πεδίο, έγινε προσπάθεια αναλυτικής (από πλευράς εξεταζομένων παραμέτρων) χαρτογράφησης ενός βασικού ιατρικού μηχανήματος υψηλής Βιοϊατρικής Τεχνολογίας στην Ελλάδα, του Συστήματος Αξονικής Τομογραφίας.

Αρχικά, και αναφορικά με το πρώτο σκέλος, ταξινομήθηκαν από το αρχείο των μηχανημάτων και το χώρο εγκατάστασης, τα μηχανήματα 39 Μονάδων Εντατικής Θεραπείας. Κατόπιν ταξινομήθηκαν ως προς την χρήση (υποστήριξης ή / και παρακολούθησης) και έπειτα σε σχέση με την παλαιότητα της τεχνολογίας τους (έτος εγκατάστασης). Έπειτα εμπλουτίστηκαν με στοιχεία, όπως μέγεθος, αριθμός ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού, αριθμός εισαγωγών και ημερών νοσηλείας και με περιφερειακές μεταβλητές όπως θέση, πανεπιστημιακό ή νομαρχιακό Νοσοκομείο κλπ

Αναφορικά με τον Αξονικό Τομογράφο, οι παράμετροι που εξετάζονται αφορούν την ημερομηνία εγκατάστασης, τις ετήσιες ροές ασθενών καθώς και άλλα στοιχεία που αφορούν το Νοσοκομείο όπου είναι εγκαταστημένο καθώς και το Νομό στον οποίο είναι το Νοσοκομείο. Με βάση τα στοιχεία αυτά, θα υπολογισθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση της ιατρικής τεχνολογίας και ειδικότερα στην υιοθέτηση αξονικών τομογράφων από δημόσια νοσοκομεία, διερευνάται η αποτελεσματικότητα των Τεχνολογιών Υγείας και αποτιμώνται οι επιδράσεις τους στο Σύστημα Υγείας, καθώς επίσης η επίδραση και οι παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτησης νέας τεχνολογίας, ο χρόνος υιοθέτησης και η διαδικασία λήψης σχετικών αποφάσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Αποτελεσματικότητα ΜΕΘ

5.1 Θεωρητικό πλαίσιο - Γενικά περί Αποτελεσματικότητας

Το παρόν κεφάλαιο αναφέρεται στην στατική εκτίμηση του βαθμού αποτελεσματικότητας των τεχνολογιών υγείας, καθώς και στην ανάλυση των πηγών της. Η ανάλυση της αποτελεσματικότητας είναι στατική με την έννοια ότι αφορά σε μια μόνο χρονική περίοδο κατά τη διάρκεια της οποίας μια μονάδα (σύστημα υγείας, νοσοκομείο, κλπ) ολοκληρώνει την παραγωγική διαδικασία, τη μετατροπή δηλαδή των εισροών που χρησιμοποιεί σε εκροές.

Η έννοια της αποτελεσματικότητας είναι άμεσα συνυφασμένη με τον τρόπο με τον οποίο ένα σύστημα διαχειρίζεται τους παραγωγικούς συντελεστές που διαθέτει, καθώς μετρά τυχόν σπατάλη των πόρων για μια δεδομένη τεχνολογία. Στο σύγχρονο σύστημα υγείας, το οποίο χαρακτηρίζεται ολοένα και περισσότερο από νέες τεχνολογίες και νέες πολιτικές υγείας, εκτιμήσεις της αποτελεσματικότητας προσφέρουν ένα συγκεκριμένο ποσοτικό κριτήριο της απόδοσης αυτού. Το κριτήριο αυτό αποτελεί χρήσιμη πληροφόρηση τόσο για τις Διοικήσεις (management) των Νοσοκομείων Κέντρων Υγείας κλπ, όσο και για τους φορείς σχεδιασμού και άσκησης πολιτικής, π.χ. ΥΠΕ, Υπουργείο Υγείας κλπ. Από την μία πλευρά, το κριτήριο αυτό παρέχει τη δυνατότητα στις διοικήσεις να γνωρίζουν εάν υπάρχουν δυνατότητες εξοικονόμησης πόρων, που θα οδηγούσαν στην αποδοτικότερη λειτουργία των μονάδων. Από την άλλη πλευρά, παρέχει στους φορείς που ασκούν πολιτική στον κλάδο αυτό την δυνατότητα να αξιολογήσουν και ενδεχομένως να επανεξετάσουν τα μέτρα πολιτικής που εφαρμόζουν, ούτως ώστε αυτά να στοχεύουν πραγματικά στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας, και περαιτέρω στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας και την παροχή βελτιωμένης υπηρεσίας Υγείας.

5.1.1 Μέτρηση και μορφές αποτελεσματικότητας

Υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις στη μέτρηση της αποτελεσματικότητας. Τα οικονομετρικά υποδείγματα κόστους ή παραγωγής, που ονομάζονται και στοχαστικά (stochastic), γιατί λαμβάνουν υπόψη και τυχαία σφάλματα, με τη βοήθεια μαθηματικών συναρτήσεων και τεχνικών (π.χ. συνάρτηση Cobb-Douglas) στοχεύουν στη πρόβλεψη στοιχείων της οικονομικής συμπεριφοράς των μονάδων. Μειονέκτημά τους είναι ότι συχνά γίνονται εξαιρετικά πολύπλοκα και εμφανίζουν δυσκολίες εφαρμογής, όταν η παραγωγική διαδικασία ή η συμπεριφορά του κόστους δεν περιγράφονται εύκολα.

Ο γραμμικός προγραμματισμός (linear programming) είναι μια άλλη μέθοδος μέτρησης της αποτελεσματικότητας και περιλαμβάνει παραμετρικά και μη παραμετρικά υποδείγματα. Είναι

τεχνική, που ασχολείται με το πρόβλημα της άριστης κατανομής περιορισμένων πόρων μεταξύ ανταγωνιστικών δραστηριοτήτων, επιτυγχάνοντας την βελτιστοποίηση (μεγιστοποίηση ή ελαχιστοποίηση) μιας συνάρτησης, που δηλώνει όφελος ή κέρδος. Η εμπειρική εκτίμηση της αποτελεσματικότητας πραγματοποιείται σε δυο στάδια: προσδιορίζεται αρχικά το σύνολο βέλτιστης πρακτικής αποτελούμενο από τις αποδοτικές μονάδες και στη συνέχεια υπολογίζονται οι ακτινικές αποστάσεις των υπολοίπων μονάδων από αυτό (Seiford και Thrall, 1990; Coelli, 1998).

Τεχνολογία παραγωγής και όριο (frontier) παραγωγικών δυνατοτήτων

Στο πλαίσιο της οικονομικής ανάλυσης, μια παραγωγική μονάδα (νοσοκομείο, ΥΠΕ, κλπ) ορίζεται ως μια οντότητα (entity), η οποία μετασχηματίζει N εισροές (έστω $x_1, \dots, x_N$) σε M τελικά προϊόντα ή εκροές, (έστω $y_1, \dots, y_M$). Σε μαθηματικούς όρους, οι ποσότητες των εισροών αυτών συμβολίζονται με ένα διάνυσμα N -διαστάσεων, που δέχεται μη-αρνητικές, πραγματικές τιμές, δηλ. $x \equiv (x_1, \dots, x_N) \in \mathbb{R}_+^N$. Αντιστοίχως, οι ποσότητες των εκροών συμβολίζονται με ένα διάνυσμα M -διαστάσεων, που δέχεται μη-αρνητικές, πραγματικές τιμές, δηλ. $y \equiv (y_1, \dots, y_M) \in \mathbb{R}_+^M$. Η διαδικασία φυσικού μετασχηματισμού ενός συνόλου ποσοτήτων εισροών $x \equiv (x_1, \dots, x_N)$ σε ένα σύνολο εκροών $y \equiv (y_1, \dots, y_M)$, με βάση την υφιστάμενη τεχνολογία, αποδίδεται με τον όρο *τεχνολογία παραγωγής* (production technology). Ειδικότερα, για μια τεχνολογία παραγωγής, έστω S είναι το σύνολο όλων των εναλλακτικών συνδυασμών εισροών-εκροών (x, y) τέτοιων, ώστε οι ποσότητες εισροών x να μπορούν (με βάση την υφιστάμενη τεχνική σχέση μετατροπής τους σε εκροές) να παράγουν ποσότητες εκροών y , δηλαδή:

$$S = \{(x, y) : x \text{ μπορεί να παράγει } y\} \quad (5.1)$$

Με βάση τον ορισμό της μπορεί κανείς να προσδιορίσει μια τεχνολογία παραγωγής S με δύο επιπλέον εναλλακτικούς τρόπους χρησιμοποιώντας ως σημείο αναφοράς είτε α) τις ποσότητες των χρησιμοποιούμενων εισροών, είτε β) τις ποσότητες των παραγομένων εκροών.

Συγκεκριμένα, μια τεχνολογία παραγωγής μπορεί να περιγραφεί από το σύνολο των απαιτούμενων εισροών $L(y)$ (input requirement set), δηλαδή το σύνολο όλων των συνδυασμών εισροών x οι οποίοι παράγουν κατ' ελάχιστο ένα ορισμένο επίπεδο εκροών y^0 :

$$L(y) = \{x : x \text{ μπορεί να παράγει τουλάχιστον } y^0\} \quad (5.2)$$

Εναλλακτικά μια τεχνολογία παραγωγής μπορεί να περιγραφεί από το σύνολο των εφικτών ποσοτήτων των εκροών $P(x)$ (output set), δηλαδή το σύνολο όλων των συνδυασμών εκροών y οι οποίοι είναι εφικτό να παραχθούν από ένα ορισμένο σύνολο εισροών x^0 :

$$P(x) = \{ y : \text{μπορεί το πολύ να παραχθεί από } x^0 \} \quad (5.3)$$

Για να είναι συνεπή με την οικονομική θεωρία της παραγωγής, τα σύνολα $L(y)$ και $P(x)$ πρέπει να ικανοποιούν ορισμένες ιδιότητες μεταξύ των οποίων την ιδιότητα ενός «κλειστού» και κυρτού συνόλου (Kumbhakar και Lovell, 2000).

Οι δύο αυτοί εναλλακτικοί τρόποι περιγραφής μιας τεχνολογίας παραγωγής απεικονίζονται γεωμετρικά στο Γράφημα 5.1

Γράφημα 5.1. Σύνολο απαιτούμενων εισροών $L(x)$ και παραγομένων εκροών $P(y)$

Σε κάθε διαδικασία μετασχηματισμού εισροών σε εκροές (σε κάθε, δηλαδή, τεχνολογία παραγωγής) η απόκλιση που παρουσιάζει η απόδοση μιας παραγωγικής μονάδας από το όριο των αντικειμενικών δυνατοτήτων της τεχνολογίας παραγωγής μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα μέτρο του βαθμού αναποτελεσματικότητας της μονάδας αυτής. Η μεθοδολογική αυτή προσέγγιση οφείλεται στον Farrell (1957) και αποτελεί τη βάση της σύγχρονης ανάλυσης της αποτελεσματικότητας.

Στην σύγχρονη οικονομική έρευνα, η συνολική αποτελεσματικότητα μιας παραγωγικής μονάδας, όπως έχει ήδη αναφερθεί στο Κεφ 2, θεωρείται ότι περιλαμβάνει τα εξής τρία συστατικά (Fare, Grosskopf και Lovell, 1994):

- την *τεχνική αποτελεσματικότητα* TE (technical efficiency), η οποία αναφέρεται στην ικανότητα μιας παραγωγικής μονάδας να λειτουργεί (ή όχι) στο όριο των αντικειμενικών δυνατοτήτων της τεχνολογίας παραγωγής που χρησιμοποιεί.
- την *αποτελεσματικότητα κλίμακας* SE (scale efficiency), η οποία αναφέρεται στην ικανότητα μιας παραγωγικής μονάδας να λειτουργεί με το άριστο μέγεθος, δηλαδή να μεγιστοποιεί το μέσο προϊόν, με δεδομένη την υφιστάμενη τεχνολογία παραγωγής και
- την *διανεμητική αποτελεσματικότητα* AE (allocative efficiency), η οποία αναφέρεται στην ικανότητα μιας παραγωγικής μονάδας να χρησιμοποιεί τις εισροές της σε άριστες ποσότητες, με δεδομένες τις αγοραίες τιμές των εισροών αυτών, αλλά και την τεχνολογία παραγωγής.

Ο συνδυασμός των δύο πρώτων συστατικών ονομάζεται *παραγωγική αποτελεσματικότητα* PE (productive efficiency), ενώ ο συνδυασμός και των τριών συστατικών ονομάζεται *οικονομική αποτελεσματικότητα*⁸ EE (economic efficiency).

Η τεχνική αποτελεσματικότητα μιας παραγωγικής μονάδας μπορεί να μετρηθεί χρησιμοποιώντας ως σημείο αναφοράς είτε α) τις ποσότητες των χρησιμοποιούμενων εισροών, είτε β) τις ποσότητες των παραγομένων εκροών. Η μέτρηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας που προκύπτει με αυτόν τον τρόπο ονομάζεται *αποτελεσματικότητα εισροών* TE^I (input-oriented efficiency). Εναλλακτικά, η μέτρηση της αποτελεσματικότητας μιας παραγωγικής μονάδας θα μπορούσε να βασίζεται σε αναλογικές μεταβολές των παραγομένων εκροών, και σ' αυτή την περίπτωση ονομάζεται *αποτελεσματικότητα εκροών* TE^O (output-oriented efficiency).

Εν γένει, η TE^I είναι διαφορετική από την TE^O : η μέτρηση της πρώτης βασίζεται σε μεταβολές της χρήσης των εισροών για σταθερές ποσότητες παραγομένων εκροών, ενώ της δεύτερης σε μεταβολές των παραγόμενων εκροών για σταθερές ποσότητες των χρησιμοποιούμενων εισροών. Η διαφορά μεταξύ TE^I και TE^O μπορεί εύκολα να παρασταθεί γεωμετρικά στην

⁸ Επικεντρώνεται στις έννοιες της τεχνικής αποτελεσματικότητας και της αποτελεσματικότητας κλίμακας.

περίπτωση μιας τεχνολογίας παραγωγής που απασχολεί μια εισροή για την παραγωγή μιας μόνο εκροής (δηλαδή μιας απλής συνάρτησης παραγωγής), όπως η $y=f(x)$ στο Γράφημα 5.2

Γράφημα 5.2. Τεχνική αποτελεσματικότητα και αποδόσεις κλίμακας.

Τεχνική αποτελεσματικότητα (technical efficiency)

Ο Farrell αντέκρουσε την ιδέα ενός δείκτη συνολικής αποτελεσματικότητας και πρότεινε τη μέτρησή της σε σχέση με ένα *σύνορο βέλτιστης πρακτικής* (best practice frontier), το οποίο προσδιορίζεται από τα εμπειρικά δεδομένα μιας αντιπροσωπευτικής ομάδας ομοειδών παραγωγικών μονάδων (peers), που παράγουν ομοιογενή προϊόντα. Ακόμη, πρώτος έδωσε ορισμούς και μαθηματικό υπόδειγμα για την τεχνική αποτελεσματικότητα και την αποτελεσματικότητα κατανομής. Σύμφωνα με το υπόδειγμα αυτό, η αποτελεσματικότητα μιας παραγωγικής μονάδας μετριέται σε σχέση με την αποτελεσματικότητα των υπολοίπων ομοειδών μονάδων, υπό την προϋπόθεση ότι όλες βρίσκονται πάνω στο νοητό σύνορο ή περιβάλλονται από αυτό. Στη πρώτη περίπτωση η παραγωγική μονάδα θεωρείται ότι λειτουργεί με 100% τεχνική αποτελεσματικότητα, ενώ στη δεύτερη ότι λειτουργεί με σχετικό έλλειμμα τεχνικής αποτελεσματικότητας.

Για να διασαφηνίσει τις ιδέες του, ο Farrell παρουσίασε το παράδειγμα παραγωγικών μονάδων που χρησιμοποιούν δύο εισροές (x_1 και x_2) και παράγουν μια εκροή (y). Αρχικά υπέθεσε ότι επικρατούν σταθερές αποδόσεις κλίμακας⁹ και ότι η τεχνολογία παραγωγής αναπαρίσταται από την *καμπύλη ίσης παραγωγής* (isoquant) SS' , που απεικονίζεται στο *Γράφημα 5.2*, και η οποία ορίζεται ως ο γεωμετρικός τόπος των σημείων που δείχνουν τους εναλλακτικούς συνδυασμούς των εισροών για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου επιπέδου προϊόντος ή υπηρεσιών. Η κυρτότητα της καμπύλης ως προς την αρχή των αξόνων υποδηλώνει την υποκατάσταση μεταξύ των συντελεστών παραγωγής. Η συνάρτηση παραγωγής από την οποία λαμβάνονται οι καμπύλες ίσης παραγωγής είναι:

$$Y = f(x_1, x_2) \quad (5.4)$$

Λόγω της υπόθεσης των σταθερών αποδόσεων κλίμακας, η συνάρτηση αυτή μπορεί να γραφτεί με τη μορφή:

$$1 = f(x_1 / y, x_2 / y) \quad (5.5)$$

Οι μονάδες, που βρίσκονται πάνω στην καμπύλη ίσης παραγωγής θεωρούνται τεχνικά αποδοτικές, π.χ. οι μονάδες Q και Q', και λαμβάνουν τιμή τεχνικής αποτελεσματικότητας ίση με 1. Αντίθετα η μονάδα P, που δεν βρίσκεται πάνω στην καμπύλη, λειτουργεί με τιμή τεχνικής αποτελεσματικότητας μικρότερη της μονάδας, και η ακριβής τιμή της δίνεται από την *ακτινική* (radial) απόσταση της από το σύνορο και συγκεκριμένα από τον λόγο:

$$TE_p = OQ / OP \quad (5.6)$$

Ο λόγος αυτός αντιστοιχεί στην εφικτή ποσοστιαία μείωση των εισροών χωρίς να μειωθεί η εκροή. Για να καταστεί τεχνικά αποδοτική η μονάδα, που παράγει στο σημείο P, πρέπει να “μετακινηθεί” στο σημείο Q, δηλαδή να μειώσει τις εισροές τις κατά ποσοστό $(1 - OQ/OP)$. Οι αποστάσεις καλούνται ακτινικές, γιατί λαμβάνονται κατά μήκος ακτινών που ορίζονται από την αρχή των αξόνων και επεκτείνονται στον χώρο παραγωγής. Η ακτινική μορφή δίνει τη δυνατότητα σύγκρισης μονάδων που έχουν παρόμοιο μείγμα εισροών-εκροών και οι οποίες μετρώνται στις φυσικές τους μονάδες χωρίς να απαιτούνται σταθμιστές ή μετατροπή τους σε άλλη κοινή μονάδα (Valdmanis, 1992).

⁹ Ο Farrell διερεύνησε και την προοπτική επέκτασης της μεθοδολογίας σε μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας.

Αποτελεσματικότητα κλίμακας - SE (scale efficiency).

Η αποτελεσματικότητα κλίμακας είναι έννοια στενά συνδεδεμένη με την συνολική αποτελεσματικότητα. Το ερώτημα στην περίπτωση αυτή είναι αν η παροχή μεγαλύτερου όγκου προϊόντων ή υπηρεσιών συνοδεύεται από αυξημένη αποτελεσματικότητα και περιορισμό του κόστους. Η αποτελεσματικότητα κλίμακας σκιαγραφείται με την έννοια των οικονομιών κλίμακας, που περιγράφουν την συμπεριφορά του μακροχρόνιου κόστους μιας παραγωγικής μονάδας σε μεταβολές της κλίμακας παραγωγής. Ως μακροχρόνια νοείται μια χρονική περίοδος κατά την οποία η μονάδα δεν υφίσταται δέσμευση στις αποφάσεις της από παρούσες πολιτικές ή υποχρεώσεις. Στην περίπτωση παραγωγικής μονάδας, που παράγει ομοιογενές προϊόν X , υπάρχουν οικονομίες κλίμακας εφόσον:

$$AC(X) > AC(X + k) \quad (5.7)$$

όπου AC είναι η συνάρτηση κόστους, X η ποσότητα εκροής που παράγεται αρχικά και k μια πρόσθετη ποσότητα της ίδιας εκροής. Με άλλα λόγια, υπάρχουν *οικονομίες κλίμακας* (economies of scale), αν το μακροχρόνιο ανά μονάδα κόστος παραγωγής μειώνεται, καθώς η κλίμακα παραγωγής (οι μονάδες παραγόμενου προϊόντος), αυξάνεται. Στην αντίθετη περίπτωση, δηλ. όταν το ανά μονάδα κόστος αυξάνεται, καθώς αυξάνεται η κλίμακα παραγωγής, λειτουργούν *αντιοικονομίες κλίμακας* (diseconomies of scale). Αν το ανά μονάδα κόστος δεν επηρεάζεται από τις μεταβολές της κλίμακας παραγωγής, τότε δεν υπάρχουν ούτε οικονομίες, αλλά ούτε και αντιοικονομίες κλίμακας.

Όταν η αποτελεσματικότητα κλίμακας μελετάται μέσω της συνάρτησης παραγωγής, αντί για την συνάρτηση κόστους, σκιαγραφείται με την ισοδύναμη (υπό συνθήκες) έννοια των *αποδόσεων κλίμακας*. Το ερώτημα εδώ είναι ποιο θα ήταν το αποτέλεσμα στις εκροές μιας μονάδας παραγωγής από μια ίση ποσοστιαία αύξηση όλων των εισροών της. Όταν αύξηση όλων των εισροών κατά X επιφέρει αύξηση της εκροής κατά Ψ και $\Psi > X > 1$, λειτουργούν *αύξουσες αποδόσεις κλίμακας* (increasing returns to scale), ενώ όταν $\Psi < X < 1$, λειτουργούν *φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας* (decreasing returns to scale).

Διανεμητική αποτελεσματικότητα AE (allocative efficiency)

Η διανεμητική αποτελεσματικότητα αναφέρεται στην ικανότητα μιας παραγωγικής μονάδας να χρησιμοποιεί την αναλογία εκείνη των εισροών η οποία ελαχιστοποιεί, σύμφωνα με τη

μικροοικονομική θεωρία¹⁰, το κόστος παραγωγής. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι μια μονάδα μπορεί να υποκαταστήσει, έως ένα βαθμό, κάποιες εισροές με άλλες ενδεχομένως πιο φθηνές¹¹. Στο γράφημα 5.2, η ευθεία ίσου κόστους (isocost) AA' ορίζεται ως ο γεωμετρικός τύπος των σημείων που εκφράζουν την κατανομή του συνολικού κόστους στους συντελεστές παραγωγής. Κάθε σημείο της δίνει τον λόγο των τιμών των δυο εισροών και αντιπροσωπεύει τους διαφορετικούς συνδυασμούς με τους οποίους παράγεται μια μονάδα εκροής, με το χαμηλότερο κόστος. Η μετατόπιση της ευθείας προς τα πάνω υποδηλώνει τη χρήση ακριβότερων γενικά συντελεστών παραγωγής. Η αποτελεσματικότητα κατανομής της μονάδας, που παράγει στο σημείο Q δίνεται από τον λόγο:

$$AE_p = OR / OQ \quad (5.8)$$

Ο λόγος RQ/OQ αντιστοιχεί στην ποσοστιαία μείωση στο κόστος παραγωγής που θα προέκυπτε, αν η παραγωγή μετατοπιζόταν στο σημείο Q', που χαρακτηρίζεται από τεχνική αποτελεσματικότητα και αποτελεσματικότητα κατανομής, αντί για το σημείο Q το οποίο χαρακτηρίζεται μόνο από τεχνική αποτελεσματικότητα. Σύμφωνα πάλι με τον Farrell, η συνολική αποτελεσματικότητα¹² της μονάδας στο σημείο P ορίζεται από τον λόγο:

$$EE_p = OR / OP \quad (5.9)$$

Το μέτρο της συνολικής αποτελεσματικότητας έχει το πλεονέκτημα ότι μπορεί εύκολα να διαχωριστεί σε τεχνική και κατανομητική αποτελεσματικότητα ως εξής:

$$EE_p = OR / OP = (OQ / OP) \times (OR / OQ) = TE_p \times AE_p \quad (5.10)$$

¹⁰ Σύμφωνα με τη μικροοικονομική θεωρία, μια επιχείρηση αποτελεί οικονομική μονάδα μετασχηματισμού εισροών σε εκροές μέσω της παραγωγικής διαδικασίας.

¹¹ Η δυνατότητα υποκατάστασης εισροών μετράται από οριακό λόγο τεχνικής υποκατάστασης, ο οποίος δίνει την ποσότητα μιας εισροής που απαιτείται ώστε να μειωθεί η ποσότητα κάποιας άλλης κατά μια μονάδα, χωρίς να αλλάξει η ποσότητα εκροής που παράγεται.

¹² Στη βιβλιογραφία έχει αντικατασταθεί από τον όρο οικονομική αποδοτικότητα (economic efficiency) (Coelli et.al., 1998).

Γράφημα 5.3: Αναπαράσταση της καμπύλης ίσης παραγωγής

5.1.2 Data Envelopment Analysis (DEA)

Όπως έχει ήδη αναφερθεί είναι εναλλακτική -στην οικονομετρική προσέγγιση- για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας. Αποτελεί τεχνική του μαθηματικού προγραμματισμού, και ονομάζεται Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων. (Data Envelopment Analysis-DEA). Η DEA χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας μιας ομάδας οργανισμών, που ονομάζονται Μονάδες Λήψης Αποφάσεων (Decision Making Units - DMUs) και οι οποίοι παράγουν ομοιογενείς ομάδες προϊόντων από ίδιες εισροές. (Charnes, Cooper και Rhodes, 1978).

Η DEA δεν απαιτεί υποθέσεις (όπως το οικονομετρικό μοντέλο) και μπορεί εύκολα να εφαρμοστεί σε περιπτώσεις οργανισμών που χρησιμοποιούν πολλαπλές εισροές για να παράγουν πολλαπλές εκροές. Ουσιαστικά μετράει την απόσταση ενός οργανισμού από ένα σύνορο (frontier) κι η απόσταση αυτή αποδίδεται εξ ολοκλήρου στη μη αποδοτική λειτουργία του οργανισμού, χωρίς να λαμβάνει υπόψη της την επίδραση κάποιων στατιστικών σφαλμάτων. Όσον αφορά στο σύνορο, ο Schmidt (1986) αναφέρει ότι «ένας οικονομέτρης εκτιμά τη θέση του (του συνόρου), ενώ ο μάνατζερ το μετρά».

Τα μοντέλα της DEA μπορούν να ταξινομηθούν σύμφωνα με τον τύπο των στοιχείων και των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται (μόνο ποσότητες έναντι ποσοτήτων και τιμών). Όμοια, όπως συμβαίνει στην οικονομετρική προσέγγιση, τα μοντέλα που εκτιμούν την τεχνική αποτελεσματικότητα χρησιμοποιούν μόνο ποσοτικά στοιχεία, ενώ αυτά που μετρούν την τεχνική και την αποτελεσματικότητα κατανομής, χρησιμοποιούν ποσοτικά στοιχεία και τιμές.

Υπόδειγμα σταθερών αποδόσεων κλίμακας

Το υπόδειγμα προϋποθέτει την ύπαρξη *σταθερών αποδόσεων κλίμακας* (constant returns to scale - CRS) και το πρόβλημα του γραμμικού προγραμματισμού διατυπώνεται ως εξής:

$$\text{Max } h_{j_o} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj_o}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_o}} \quad (5.11.)$$

υπό τους περιορισμούς:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, j_o, \dots, N,$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon \quad \forall r, i$$

Ο πρώτος από τους παραπάνω περιορισμούς εξασφαλίζει ότι η αποτελεσματικότητα h_{j_o} θα λάβει τιμή μικρότερη ή ίση της μονάδας, επιτρέποντας την συγκριτική αποτίμηση για όλες τις μονάδες. Ο δεύτερος, ότι οι συντελεστές στάθμισης είναι μη αρνητικοί και μεγαλύτεροι από ένα μικρό θετικό αριθμό $\varepsilon=10^{-6}$ ο οποίος διασφαλίζει ότι κανένας συντελεστής στάθμισης, δεν θα πάρει τιμή 0, δηλαδή ότι θα ληφθούν υπόψη όλες οι εισροές και εκροές στο υπόδειγμα. Η επίλυση του παραπάνω προβλήματος δίνει τιμές στους συντελεστές στάθμισης, οι οποίες μεγιστοποιούν την τιμή αποτελεσματικότητας κάθε παραγωγικής μονάδας του δείγματος. Αν η τιμή αποτελεσματικότητας μιας μονάδας είναι ίση με 1, τότε η μονάδα αυτή είναι αποδοτική σε σχέση με τις υπόλοιπες. Αν όμως είναι μικρότερη από 1, τότε υπάρχουν άλλες μονάδες περισσότερο αποδοτικές, παρόλο που οι συντελεστές στάθμισης εισροών και εκροών επελέγησαν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μεγιστοποιείται η αποτελεσματικότητά της.

Επειδή το παραπάνω υπόδειγμα δεν είναι γραμμικό, η επίλυσή του καθίσταται εξαιρετικά δύσκολη. Η μετατροπή του σε γραμμικό γίνεται με μεγιστοποίηση του αριθμητή, δηλαδή των συνολικών σταθμισμένων εκροών, κρατώντας σταθερό τον παρανομαστή, δηλαδή τις συνολικές σταθμισμένες εισροές. Το πρόβλημα του γραμμικού προγραμματισμού, το οποίο επιλύεται τόσες φορές όσες και οι μονάδες του δείγματος, στην περίπτωση αυτή γίνεται:

$$\text{Max } h_{j_o} = \sum_{r=1}^s u_r y_{rj_o} \quad (5.12)$$

υπό τους περιορισμούς:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_o} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, \dots, N,$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon \quad \forall r, i$$

Ο πρώτος περιορισμός, στη περίπτωση αυτή, εξασφαλίζει ότι οι συνολικές σταθμισμένες εισροές για κάθε μονάδα του δείγματος θα είναι ίσες με τη μονάδα. Ο δεύτερος περιορισμός εξασφαλίζει ότι όλες οι παραγωγικές μονάδες θα βρίσκονται είτε πάνω στο σύνορο, είτε θα “περιβάλλονται” από αυτό.

Υπόδειγμα μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας

Η υπόθεση των σταθερών αποδόσεων κλίμακας ισχύει μόνο στην περίπτωση όπου όλες οι παραγωγικές μονάδες λειτουργούν στην βέλτιστη κλίμακα παραγωγής, αλλιώς η τεχνική αποτελεσματικότητα μπορεί να διαχωριστεί σε αμινή τεχνική αποτελεσματικότητα (pure technical efficiency) και σε αποτελεσματικότητα κλίμακας. Όταν λοιπόν δεν ισχύει η υπόθεση των σταθερών αποδόσεων κλίμακας, οι δυο παραπάνω μορφές αποτελεσματικότητας βρίσκονται αναμειγμένες μεταξύ τους και πρέπει να διαχωριστούν. Προς αυτή την κατεύθυνση, οι Banker, Charnes και Cooper (1984) δημιούργησαν ένα υπόδειγμα DEA, το οποίο λειτουργεί υπό μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (variable returns to scale - VRS). Το πρόβλημα του γραμμικού προγραμματισμού, στην περίπτωση αυτή, διατυπώνεται ως εξής:

$$\text{Max } h_{j_o} = \sum_{r=1}^s u_r y_{rj_o} + u_o \quad (5.13)$$

υπό τους περιορισμούς:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_o} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + u_o \leq 0 \quad j = 1, \dots, N,$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon \quad \forall r, i$$

$$u_o \geq 0$$

Όπως φαίνεται, η διαφορά σε σχέση με το CRS υπόδειγμα είναι η παρουσία της σταθεράς u_o , η οποία μπορεί να λάβει και θετικό και αρνητικό πρόσημο (Bjurek et. al., 1990). Το πρόσημο καθορίζει το είδος των αποδόσεων κλίμακας, όπου, όταν $u_o < 0$ λειτουργούν αύξουσες αποδόσεις κλίμακας και όταν $u_o > 0$, λειτουργούν φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας. Φυσικά όταν $u_o = 0$, το υπόδειγμα ταυτίζεται με αυτό στην σχέση 5.12, οπότε λειτουργούν σταθερές αποδόσεις κλίμακας.

Η αποτελεσματικότητα κλίμακας υπολογίζεται αν συγκρίνουμε την τεχνική αποτελεσματικότητα υπό μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας TEVRS, με την αποτελεσματικότητα υπό σταθερές αποδόσεις κλίμακας TECRS. Στο γράφημα 5.4 απεικονίζονται δυο σύνορα παραγωγής, ένα υπό σταθερές (CRS) και ένα υπό μεταβλητές (VRS) αποδόσεις κλίμακας. Για παράδειγμα, μια μονάδα που βρίσκεται στο σημείο B είναι τεχνικά μη αποδοτική, τόσο υπό σταθερές όσο και υπό μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας. Στην πρώτη περίπτωση, η τεχνική αποτελεσματικότητα δίνεται από τον λόγο $TECRS = BoBc / BoB$, ενώ στη δεύτερη από τον λόγο $TEVRS = BoBv / BoB$. Η αποτελεσματικότητα κλίμακας υπολογίζεται από το λόγο $SE = TECRS / TEVRS = BoBc / BoBv$.

Γράφημα 5.4: Τα σύνορα παραγωγής υπό σταθερές (CRS) και μεταβλητές (VRS) αποδόσεις κλίμακας

Ουσιαστικά, το μέτρο της αποτελεσματικότητας κλίμακας παρέχει αδρή σύγκριση της μέσης παραγωγής μιας μη αποδοτικής μονάδας με την μέση παραγωγή στο βέλτιστο σημείο παραγωγής (το Γ στην περίπτωση αυτή). Συγκεκριμένα, η σύγκριση αυτή αποκαλύπτει αν η μονάδα εμφανίζει ελλείμματα αποτελεσματικότητας, επειδή η κλίμακα παραγωγής της είναι πολύ μικρή ή επειδή είναι πολύ μεγάλη. Για παράδειγμα, η μονάδα που παράγει στο σημείο Β βρίσκεται στο τμήμα των αυξουσών αποδόσεων κλίμακας του συνόρου παραγωγής, δηλαδή πρέπει να αυξήσει την κλίμακα παραγωγής της για να γίνει αποδοτική, ενώ αντίθετα η μονάδα στο σημείο Α βρίσκεται στο τμήμα των φθίνουσών αποδόσεων κλίμακας και πρέπει να μειώσει την κλίμακα παραγωγής της.

Για να διαπιστωθεί αν επικρατούν σταθερές, αύξουσες ή φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας, πρέπει η εκτίμηση να γίνει με ένα πρόσθετο υπόδειγμα της DEA χαρακτηριζόμενο από μη αυξανόμενες αποδόσεις κλίμακας (non-increasing returns to scale - NIRS). Το έλλειμμα αποτελεσματικότητας, οφειλόμενο σε αύξουσες ή φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας για μία μονάδα, μπορεί να καθορισθεί αν συγκρίνουμε τα αποτελέσματα της NIRS αποτελεσματικότητας με τα αποτελέσματα της VRS τεχνικής αποτελεσματικότητας. Αν είναι διαφορετικά, επικρατούν αυξανόμενες αποδόσεις κλίμακας, ενώ αν είναι ίσα επικρατούν φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας (Coelli, 1998). Από τα παραπάνω και με πιο προσεκτική παρατήρηση της προηγούμενης εικόνας, φαίνονται έξι περιοχές οικονομιών κλίμακας, ανάλογα με το υπόδειγμα DEA (προσανατολισμένο στις εισροές ή εκροές), όπως φαίνεται στο γράφημα 5.5:

Γράφημα 5.5: Περιοχές οικονομιών κλίμακας σε σχέση με τα υποδείγματα της DEA

Επιλογή μεταξύ τεχνικής αποτελεσματικότητας εισροών (TE^I) και τεχνικής αποτελεσματικότητας εκροών (TE^O).

Η τεχνική αποτελεσματικότητα εισροών (TE^I) αναφέρεται στην αναλογική μείωση των ποσοτήτων των εισροών, όταν οι ποσότητες των εκροών παραμένουν σταθερές. Ενώ, η τεχνική αποτελεσματικότητα εκροών (TE^O) αναφέρεται στην αναλογική αύξηση των ποσοτήτων των εκροών, αν οι ποσότητες των εισροών παραμείνουν σταθερές. Οι δύο αυτές μετρήσεις της αποτελεσματικότητας δίνουν την ίδια τιμή μόνο στην περίπτωση τεχνολογιών παραγωγής με σταθερές αποδόσεις κλίμακας (CRS). Προκύπτει συνεπώς το ερώτημα με ποιο κριτήριο επιλέγει κανείς το είδος της τεχνικής αποτελεσματικότητας που χρησιμοποιεί σε μια εμπειρική εφαρμογή.

Στην σύγχρονη έρευνα μέτρησης της αποτελεσματικότητας, το κριτήριο που έχει επικρατήσει είναι να επιλέγεται το είδος της τεχνικής αποτελεσματικότητας με βάση το εάν μια παραγωγική μονάδα επηρεάζει πρωτίστως τις εισροές ή τις εκροές της. Στον αγροτικό τομέα για παράδειγμα, οι παραγωγικές μονάδες επηρεάζουν βασικά τις ποσότητες των εισροών τους, από τις οποίες προσπαθούν να παράγουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερες ποσότητες εκροών. Στην περίπτωση αυτή, η τεχνική αποτελεσματικότητα εκροών (TE^O) είναι περισσότερο κατάλληλη. Αντίθετα, σε άλλους παραγωγικούς κλάδους (για παράδειγμα σε ένα ολιγοπωλιακό κλάδο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας), οι παραγωγικές μονάδες αποφασίζουν πρωτίστως τις ποσότητες εκροών που επιθυμούν να παράγουν και τις οποίες προσπαθούν στην συνέχεια να παράγουν με όσο το δυνατόν μικρότερες ποσότητες εισροών. Στην περίπτωση αυτή, η τεχνική αποτελεσματικότητα εισροών (TE^I) είναι περισσότερο κατάλληλη.

Όταν χρησιμοποιούμε παραμετρικά (οικονομετρικά) υποδείγματα για να εκτιμήσουμε το όριο μιας τεχνολογίας παραγωγής με μη-σταθερές αποδόσεις κλίμακας, τότε το εκτιμώμενο όριο (estimated frontier) που προκύπτει αν ληφθούν ως σημείο αναφοράς οι εισροές, διαφέρει από εκείνο, που προκύπτει αν ληφθούν ως σημείο αναφοράς οι εκροές. Όμως, το θέμα αυτό δεν υφίσταται στο πλαίσιο της μεθόδου DEA. Τόσο τα υποδείγματα DEA που εκτιμούν τον βαθμό της τεχνικής αποτελεσματικότητας ως προς τις εισροές (TE^I), όσο και αυτά που εκτιμούν τον βαθμό της τεχνικής αποτελεσματικότητας ως προς τις εκροές (TE^O), υπολογίζουν το ίδιο ακριβώς εν δυνάμει όριο της τεχνολογίας παραγωγής και επομένως, εξ' ορισμού, προσδιορίζουν τις ίδιες DMU ως αποτελεσματικές. Μόνο οι τιμές του βαθμού της τεχνικής αποτελεσματικότητας των αναποτελεσματικών DMU διαφέρουν. Κατά συνέπεια, η επιλογή

του είδους του υποδείγματος είναι ήσσονος σημασίας, τουλάχιστον όσον αφορά τον προσδιορισμό των τεχνικά αποτελεσματικών Μονάδων Λήψης Αποφάσεων (DMU).

5.1.3 Μειονεκτήματα DEA - Η μέθοδος Bootstrap

Ο υπολογισμός των τιμών (βαθμών) τεχνικής αποτελεσματικότητας TE^l (ή TE^o) ενός συνόλου παραγωγικών μονάδων είναι συνυφασμένος με τον προσδιορισμό εκείνων των παραγόντων (εκτός των χρησιμοποιούμενων εισροών ή των παραγομένων εκροών) που θα μπορούσαν να επηρεάζουν τον βαθμό αποτελεσματικότητας μιας μονάδας. Οι παράγοντες αυτοί συχνά αποκαλούνται στην βιβλιογραφία «περιβάλλον» (*environment*) της παραγωγικής μονάδας και μπορούν να περιγραφούν από μια ευρεία ποικιλία μεταβλητών, που χαρακτηρίζονται ως «περιβαλλοντικές» μεταβλητές (*environmental variables*) - όπως: τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του επιχειρηματία (ηλικία, μόρφωση κλπ.), τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά της επιχείρησης (π.χ. γεωγραφική τοποθεσία), τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά της επιχείρησης (π.χ. αναλογία ειδικευμένου/ανειδίκευτου προσωπικού, νομική μορφή κλπ.) και μια σειρά άλλων παραγόντων, ανάλογα με την εξεταζόμενη περίπτωση.

Στο πλαίσιο της DEA, ο πλέον διαδεδομένος τρόπος διερεύνησης των παραγόντων αυτών είναι η «μέθοδος των δύο-σταδίων». Συγκεκριμένα, «σε πρώτο στάδιο» εφαρμόζουμε τη μέθοδο DEA χρησιμοποιώντας μόνο τις εισροές και παραγόμενες εκροές ενός συνόλου παραγωγικών μονάδων. «Σε δεύτερο στάδιο» εκτιμούμε μια εξίσωση παλινδρόμησης, όπου οι βαθμοί τεχνικής αποτελεσματικότητας TE^l (ή TE^o), που έχουν προκύψει από το πρώτο στάδιο, χρησιμοποιούνται ως εξαρτημένη μεταβλητή, ενώ ως ανεξάρτητες μεταβλητές (*regressors*) χρησιμοποιούνται «περιβαλλοντικές» μεταβλητές σαν αυτές που περιγράφονται παραπάνω. Στην εκτιμώμενη αυτή εξίσωση, τα αλγεβρικά πρόσημα των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών δείχνουν την κατεύθυνση της επίδρασης (θετική ή αρνητική) κάθε «περιβαλλοντικής» μεταβλητής επάνω στην τεχνική αποτελεσματικότητα των εξεταζόμενων μονάδων. Οι ανεξάρτητες («περιβαλλοντικές») μεταβλητές μπορεί να είναι είτε συνεχείς είτε ποιοτικές μεταβλητές. Εξάλλου, επειδή η εξαρτημένη μεταβλητή (δηλαδή ο βαθμός τεχνικής αποτελεσματικότητας) παίρνει τιμές μόνο στο διάστημα (0,1], αντί της κλασσικής παλινδρόμησης των «κανονικών ελαχίστων τετραγώνων» (*ordinary least squares regression – OLS*) συνήθως χρησιμοποιείται η μέθοδος παλινδρόμησης Tobit στο δεύτερο στάδιο.

Όντας μη παραμετρική, η μεθοδολογία DEA παρουσιάζει σημαντικά μειονεκτήματα:

- Δεν υπολογίζεται συνάρτηση παραγωγής, συνάρτηση κόστους, ή συνάρτηση κερδών και κατ' επέκταση δεν μπορούμε να υπολογίσουμε την χρήση της ελαστικότητας ή οριακά μεγέθη.
- Χρησιμοποιεί τον γραμμικό προγραμματισμό (Linear Programming, LP) αντί για την οικεία εκτίμηση βάσει των ελαχίστων τετραγώνων (Ordinary Least Squares, OLS). Η χρήση του γραμμικού προγραμματισμού θα οδηγήσει στην δημιουργία ενός ορίου παραγωγικών δυνατοτήτων, το οποίο θα αποτελείται από υπερεπίπεδα. Όμως καμία οικονομική θεωρία δεν υποστηρίζει μία τέτοια μορφή για το όριο των παραγωγικών δυνατοτήτων.
- Δεν μπορεί να δώσει συμπεράσματα αναφορικά με την κατανομή των τιμών αποτελεσματικότητας (efficiency scores), όπως να υπολογίσει τυπικά σφάλματα και διαστήματα εμπιστοσύνης, ενώ παράλληλα δεν είναι δυνατός ο έλεγχος υποθέσεων.

Λόγω των παραπάνω αδυναμιών που παρουσιάζει η DEA, κρίνεται αναγκαία η χρήση μιας τεχνικής, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για στατιστική συμπερασματολογία και βασίζεται αποκλειστικά στις πραγματικές μετρήσεις των εισροών και εκροών, που είναι διαθέσιμες για τις Μονάδες Λήψης Αποφάσεων (DMUs). Η τεχνική αυτή ονομάζεται μέθοδος Bootstrap και καλείται να δώσει τη λύση, δημιουργώντας νέα δείγματα μέσω αναδειγματοληψίας και επανατοποθέτησης από το αρχικό δείγμα, δηλαδή τις πραγματικές μετρήσεις. Με βάση αυτά τα νέα δείγματα, η Bootstrap προσομοιάζει τις στατιστικές ιδιότητες της κατανομής των τιμών αποτελεσματικότητας (efficiency scores) με χρήση τεχνικών Monte Carlo. Η μέθοδος Bootstrap είναι γνωστή εδώ και τουλάχιστον μισό αιώνα, παρ' όλα αυτά πρωτοχρησιμοποιήθηκε για την μέτρηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας από τον Efron (1979). Ο όρος Bootstrapping αποδίδεται στην προσπάθεια κάποιου να βελτιωθεί, χρησιμοποιώντας αποκλειστικά ίδια μέσα. Η χρήση της μεθόδου Bootstrap δεν περιορίζεται μόνο στην Οικονομική Επιστήμη, αλλά επεκτείνεται οπουδήποτε χρειάζεται να γίνει στατιστική επαγωγή χωρίς παραμετρική προσέγγιση κάποιου μοντέλου.

Η DEA είναι απλά μία μέθοδος γραμμικού προγραμματισμού, που εκτιμά την τεχνική αποτελεσματικότητα των μονάδων λήψης αποφάσεων, δημιουργώντας ένα εμπειρικό σύνορο βέλτιστης πρακτικής, στο οποίο - από τη σκοπιά της οικονομικής επιστήμης - βρίσκονται οι πλέον αποδοτικές μονάδες. Οι μονάδες αυτές αποτελούν δηλαδή τους οριοθέτες, που προσδιορίζουν αυτό το εμπειρικό όριο της τεχνολογίας παραγωγής, ενώ η τεχνική

αποτελεσματικότητα των υπόλοιπων μονάδων προσδιορίζεται με βάση την απόσταση, που εμφανίζουν ως προς αυτό το όριο.

Η μέθοδος bootstrap είναι κατά βάση ένας επαναληπτικός αλγόριθμος με τον οποίο εκτελείται πολλές φορές η DEA με την χρήση ψευδοσυνόλων. Τα ψευδοσύνολα προκύπτουν από το αρχικό πληροφοριακό σύνολο και τα αποτελέσματα της DEA για αυτό το αρχικό πληροφοριακό σύνολο, μέσω μιας επαναληπτικής διαδικασίας, που ονομάζεται ομαλοποιημένη bootstrap. Αξιοποιώντας τα αποτελέσματα της εκτέλεσης της DEA για τα ψευδοσύνολα, μπορούμε να συλλέξουμε πληροφορίες αναφορικά με τα διαστήματα εμπιστοσύνης και την μεροληψία για τα αποτελέσματα της DEA στο αρχικό πληροφοριακό σύνολο που μας ενδιαφέρει. Στις τιμές αποτελεσματικότητας (efficiency scores) όπου παρουσιάζεται μεγάλο εύρος στα διαστήματα εμπιστοσύνης, υπάρχει και μεγάλη αβεβαιότητα λόγω θορύβου, ένεκα της λειτουργίας της DEA.

Η μέθοδος bootstrap μας δίνει τη δυνατότητα να αντιμετωπίσουμε τα προβλήματα αυτά, καθώς αποδίδει στα αποτελέσματα διαστήματα εμπιστοσύνης. Η διαδικασία του bootstrap περιγράφεται από τους Efron και Tibshirani (1993), ενώ η εμπειρική εφαρμογή από τους Kling και Sexton (1990).

Με τη χρήση του bootstrap μπορούμε να παράγουμε επίπλαστες τιμές (pseudovalues) για τις σχετικές παραμέτρους, έτσι ώστε να παρατηρήσουμε τη διακύμανση των αποτελεσμάτων ευημερίας και τα διαστήματα εμπιστοσύνης, χωρίς τη χρήση παραμετρικών υποθέσεων (Efron 1979, Efron 1987).

Η διαδικασία του bootstrap περιλαμβάνει τα εξής βήματα: Από τα υπάρχοντα δεδομένα συλλέγεται μια καινούργια βάση δεδομένων με τη μέθοδο της επανατοποθέτησης. Στη συνέχεια, παλινδρομείται η ίδια εξειδίκευση του υποδείγματος στα νέα στοιχεία. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται n φορές (συνήθως στις εμπειρικές μελέτες χρησιμοποιείται $n=1000$). Σε κάθε επανάληψη, συλλέγονται σε έναν πίνακα οι εκτιμήσεις των παραμέτρων και η εκτιμηθείσα μεταβολή στην ευημερία, και με τον τρόπο αυτό δημιουργείται μια κατανομή των αποτελεσμάτων ευημερίας. Από την κατανομή αυτή μπορούν να παρατηρηθούν οι μέσοι όροι, η διακύμανση, τα διαστήματα εμπιστοσύνης και η στατιστική μεροληψία των αποτελεσμάτων ευημερίας του bootstrap.

5.2 Θεωρητικό υπόβαθρο και θέματα μοντελοποίησης

Η Εντατική Ιατρική επικεντρώνεται στη διάγνωση και θεραπεία ασθενών των οποίων η ζωή βρίσκεται σε κρίσιμη φάση. Ως εκ τούτου, οι Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) οργανώθηκαν με την παραδοχή ότι οι ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση απαιτούν συνεχή προσοχή και συχνά γρήγορη απόκριση δράσης, ενώ εξαρτώνται από συστήματα υψηλής τεχνολογίας για την υποστήριξη της ζωής τους, καθώς και εξειδικευμένο προσωπικό. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, η καλύτερη επιλογή ήταν να διατηρούν όλους τους ασθενείς μαζί σε ένα θάλαμο, παρά να είναι διάσπαρτοι σε διάφορους θαλάμους του Νοσοκομείου. Σύμφωνα με το Universal Medical Device Nomenclature System (UMDNS), ο πιο συχνά χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός για μια ΜΕΘ είναι αναπνευστήρες, αντλίες έγχυσης, συστήματα παρακολούθησης, οξύμετρα, απινιδωτές, ηλεκτροκαρδιογράφοι και αναλυτές αερίων αίματος.

Κατά τα τελευταία έτη, στην Ελλάδα τα δημόσια οικονομικά της υγείας επικεντρώνονται στην φροντίδα των ασθενών σε κρίσιμη κατάσταση και στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας ειδικότερα, στις οποίες αποδίδουν ένα μεγάλο μέρος της αύξησης των δαπανών για την υγεία σχετικά με τη λειτουργία και τη συντήρησή τους (ECRI, 2000). Κατά συνέπεια, η ελληνική κυβέρνηση ασκεί πιέσεις στις εν λόγω μονάδες να αυξήσουν την αποτελεσματικότητά τους (Υπουργείο Υγείας, 2000). Μια λεπτομερής επισκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με εναλλακτικές προσεγγίσεις για τη μέτρηση των επιδόσεων των ΜΕΘ παρουσιάζεται από τους Dey et. al. (2006) και τους Dervaux et al. (2009). Στην περίπτωση του Ελληνικού Συστήματος Υγείας, τις τελευταίες δύο δεκαετίες, η υπερβολική ζήτηση για υπηρεσίες εντατικής θεραπείας έχει γίνει αισθητή, συνοδευόμενη από δημόσιες επενδύσεις για την προμήθεια των ΜΕΘ με σύγχρονο ιατρικό εξοπλισμό. Χάρη σε οικονομικούς πόρους, που προέρχονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, και πιο συγκεκριμένα στα πλαίσια του μέτρου 1.2, «Εκσυγχρονισμός των Νοσοκομείων», του Γ' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης, δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στην ανανέωση και αναβάθμιση του ιατρικού εξοπλισμού και ειδικότερα υψηλής τεχνολογίας για ειδικές μονάδες για την υγεία ή, με άλλα λόγια, για Μονάδες Εντατικής Θεραπείας και Μονάδες Αυξημένης Φροντίδας (Υπουργείο Υγείας, 2000). Το σύνολο των δαπανών ανήλθαν σε 103,08 εκατ. ευρώ, από τα οποία 44,23 εκατ. ευρώ προήλθαν από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο, 25,95 εκατ. ευρώ από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης και 33,62 εκατ. ευρώ από Εθνικούς Πόρους και πιο συγκεκριμένα από την προϋπολογισμό δημοσίων επενδύσεων Ελληνικής Κυβερνήσεως. Ένα από τα οφέλη που αναμένονται από τις επενδύσεις αυτές ήταν η μείωση της προαναφερθείσας πλεονάζουσας

ζήτησης για υπηρεσίες εντατικής μέσω της βελτίωσης της παραγωγικής αποτελεσματικότητας των ΜΕΘ (Υπουργείο Υγείας, 2000).

Οι ερευνητές (Sissouras et al., 1994; Athanassopoulos et al., 1999; Athanassopoulos και Gounaris, 2001) υποστήριξαν ότι η αιτία του ελλείμματος της προσφοράς-ζήτησης θα πρέπει να διερευνηθεί προς την κατεύθυνση της χωρικής κατανομής των ΜΕΘ στην Ελλάδα. Ειδικότερα, ισχυρίζονται ότι η χωρική κατανομή των ΜΕΘ δεν αντιστοιχεί στη χωροταξική κατανομή της ζήτησης για αντίστοιχες υπηρεσίες ΜΕΘ και ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μονάδων του κέντρου με αυτές της περιφέρειας, αναφορικά με τις υπηρεσίες που προσφέρουν. Η έννοια του χώρου στη νέα μεταρρύθμιση της δημόσιας διαχείρισης έχει πρόσφατα εισαχθεί και εξετάζεται από τους Rämö και Skälén (2006). Η Ελληνική διοίκηση ωστόσο έχει υιοθετήσει, ρητά και κυρίως μέσα από τις προτεραιότητες της πολιτικής και των παρεμβάσεων, την παραγωγική προσέγγιση της απόδοσης.

Από την άλλη πλευρά, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η απόδοση των ΜΕΘ έχει βασιστεί στο προγνωστικό σύστημα βαθμολόγησης και το μοντέλο πρόβλεψης της θνησιμότητας (Zimmerman, 2002), τα οποία ωστόσο έχουν δεχτεί σοβαρή κριτική (Dey et al, 2006).

Η λειτουργία των νοσοκομείων σήμερα καθορίζεται τόσο από συνεχείς επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες, με αύξηση των δαπανών για παροχές ιατρικής, όσο και από την αυξημένη ζήτηση για ποιοτικές υπηρεσίες. Αυτή η πράξη οδηγεί σε συζητήσεις σχετικά με τον αναπόφευκτο συμβιβασμό μεταξύ των στόχων της αποτελεσματικότητας και της ποιότητας που επηρεάζεται έμμεσα από τον τρόπο, με τον οποίο οι πόροι διατίθενται στον τομέα της Δημόσιας Υγείας και κυρίως μέσω της αύξησης της χωρητικότητας του δικτύου των ΜΕΘ. Έτσι, η επίτευξη του επιθυμητού στόχου πίσω από την υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών από τις ΜΕΘ γίνεται με εμπειρικό τρόπο. Θα πρέπει λοιπόν να εξεταστεί το κατά πόσον αυτό έχει πράγματι ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της παραγωγικής αποτελεσματικότητας των Ελλήνων Νοσοκομείων και των ΜΕΘ τους. Οι εξελίξεις στη θεωρία και τις εφαρμογές της οικονομίας και της επιστήμης της διαχείρισης, κυρίως κατά τις δύο τελευταίες δεκαετίες, μας επιτρέπουν να αντιμετωπίσουμε αυτά τα ζητήματα.

Υπό το πρίσμα των ανωτέρω, ο κύριος στόχος μας είναι να διαπιστωθεί η επίδραση της νέας ιατρικής τεχνολογίας στην παραγωγική αποτελεσματικότητα των Μονάδων Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) στην Ελλάδα, και κατά συνέπεια, στη μείωση της πλεονάζουσας ζήτησης για

υπηρεσίες Εντατικής. Επίσης, να διερευνήσουμε την χωροταξική κατανομή των ΜΕΘ, την ηλικία, τα θεσμικά και οργανωτικά χαρακτηριστικά (ανθρώπινο κεφάλαιο, εσωτερική δομή), που μπορεί να σχετίζονται με αναποτελεσματικότητα στη χρήση των πόρων. Με τον τρόπο αυτό, θα είμαστε σε θέση να παρέχουμε μια κατάταξη απόδοσης, καθώς και το σύνολο των καθοριστικών παραγόντων που επηρεάζουν τόσο την τεχνική, όσο και την αποτελεσματικότητα κλίμακας των ΜΕΘ στην Ελλάδα, εστιάζοντας στο ρόλο της ιατρικής τεχνολογίας. Οι παραπάνω πληροφορίες μπορεί να αποδειχτούν πολύτιμες για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής για τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης.

5.2.1 Η έννοια της αποτελεσματικότητας των ΜΕΘ

Η λειτουργία των νοσοκομείων χαρακτηρίζεται από συνεχείς επενδύσεις στις νέες τεχνολογίες, από αύξηση των δαπανών για ιατρικά εφόδια και από αυξημένη ζήτηση για υπηρεσίες υψηλής ποιότητας. Αυτό προκαλεί συζητήσεις σχετικά με τις αναπόφευκτες μεθόδους συμβιβασμού μεταξύ των στόχων της αποτελεσματικότητας και της ισότητας. Η ισότητα μπορεί να επηρεαστεί έμμεσα με πόρους που διατίθενται στον τομέα της δημόσιας υγείας και ιδίως με την αύξηση της χωρητικότητας του συστήματος των ΜΕΘ. Έτσι, η επίτευξη του επιθυμητού στόχου, μέσω της υιοθέτησης των νέων τεχνολογιών στις ΜΕΘ, αποτελεί ένα εμπειρικό θέμα. Εδώ εξετάζεται κατά πόσον η υιοθέτηση της νέας τεχνολογίας έχει πράγματι ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της παραγωγικής αποτελεσματικότητας στα νοσοκομεία του ΕΣΥ και στις ΜΕΘ τους.

Ο αρχικός στόχος της Διατριβής είναι να καθορίσει τον βαθμό αποτελεσματικότητας καθεμιάς από τις ΜΕΘ που εξετάστηκαν. Η αποτελεσματικότητα είναι ένα πολύπλευρο φαινόμενο. Από άποψη εκροών, μια ΜΕΘ μπορεί να χαρακτηριστεί αποτελεσματική, αν επιτυγχάνει τη βέλτιστη ποσότητα της παραγωγής σε ένα συγκεκριμένο τεχνολογικό περιβάλλον και σε δεδομένες ποσότητες εισροών. Από άποψη εισροών, μια ΜΕΘ μπορεί να χαρακτηριστεί αποτελεσματική, αν επιτυγχάνει ένα συγκεκριμένο επίπεδο παραγωγής σε ένα συγκεκριμένο τεχνολογικό περιβάλλον, χρησιμοποιώντας τη βέλτιστη ποσότητα των εισροών. Η απόδοση μετράται από το λόγο των εκροών προς τις εισροές. Σε περίπτωση μοναδικής εκροής και πολλαπλών εισροών, όπως συμβαίνει σε αυτή τη διατριβή, ο κατάλληλος δείκτης απόδοσης είναι αυτός των σταθμισμένων εκροών διαιρούμενο με το άθροισμα των σταθμισμένων εισροών (Fare et al. 1994). Σε ένα θεωρητικό πλαίσιο, η μέτρηση της αποτελεσματικότητας προϋποθέτει την ύπαρξη ενός υπερεπιπέδου παραγωγής, που αντανακλά τις μέγιστες

δυνατές ποσότητες παραγωγής που μπορεί να παραχθούν με διάφορες ποσότητες των εισροών. Αυτό το όριο συσχετίζει όντως με το συνολικό όγκο των ποσοτήτων των εισροών για συνολικό όγκο των ποσοτήτων παραγωγής σε τεχνολογικό επίπεδο (Seiford και Thrall, 1990). Τις όψεις του υπερεπιπέδου καθορίζουν τα σύνορα της αποτελεσματικότητας, ενώ ο βαθμός της αναποτελεσματικότητας είναι ποσοτικός και χωρίζεται από μια σειρά μετρήσεων που μετρούν διάφορες αποστάσεις από τα υπερεπίπεδα και τις όψεις τους (Leibstein και Maital, 1992).

Η διατύπωση ενός τέτοιου θεωρητικού πλαισίου μας επιτρέπει να εξετάσουμε την αποτελεσματικότητα σε δύο επίπεδα: την τεχνική αποτελεσματικότητα και την αποτελεσματικότητα κλίμακας. Τεχνική αποτελεσματικότητα (TE) είναι η απόσταση από το σημείο του συνδυασμού των εισροών-εκροών των ΜΕΘ με τα όρια. Στην πράξη, η τεχνική αποτελεσματικότητα των ΜΕΘ δείχνει την απόκλιση της παραγωγικής επίδοσης αυτής της ΜΕΘ σε σχέση με τις καλύτερες επιδόσεις στο δείγμα. Αυτή η απόκλιση συνήθως αποδίδεται είτε σε διαχειριστικές δυνατότητες, ή σε περιβαλλοντολογικές μεταβλητές μέσα στις οποίες λειτουργούν. Από την άλλη πλευρά, η αποτελεσματικότητα κλίμακας (SE) των ΜΕΘ με δεδομένη την τεχνική αποτελεσματικότητα, απεικονίζει το βαθμό στον οποίον μία ΜΕΘ εκμεταλλεύεται οικονομίες κλίμακας, δηλαδή δείχνει την απόσταση μεταξύ της τρέχουσας θέσης της ΜΕΘ και της περιοχής σταθερών αποδόσεων κλίμακας ή το λεγόμενο Ελάχιστο αποτελεσματικό μέγεθος των ΜΕΘ (Tsekouras et al., 2004).

Στη σχετική βιβλιογραφία, υπάρχουν δύο διαφορετικές προσεγγίσεις για την εκτίμηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας και της αποτελεσματικότητας κλίμακας. Στην πραγματικότητα, υπάρχουν συμπληρωματικές προσεγγίσεις, συμπεριλαμβανομένης της συμβατικής λογιστικής της οικονομικής μεγέθυνσης (growth accounting) και η προσέγγιση αριθμού ευρετηρίου (index number) (Fare et al. 1985). Η πρώτη είναι ευρέως γνωστή ως Stochastic Frontier (SF) και η δεύτερη ως Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων (DEA). Τα βασικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των προσεγγίσεων Stochastic Frontier και DEA συζητήθηκαν αναλυτικά από τους Coelli et. al. (2005). Στην περίπτωση μας, ο κύριος λόγος που οδήγησε στην υιοθέτηση της DEA για την εκτίμηση των συνόρων παραγωγής στις ελληνικές ΜΕΘ, είναι ο αριθμός των παρατηρήσεων που είχαμε στη διάθεσή μας. Η προσέγγιση Stochastic Frontier, ως μια οικονομετρική μέθοδος, είναι data demanding, ενώ η DEA, ως μια μεθοδολογία γραμμικού προγραμματισμού, δεν απαιτεί αυτές τις προϋποθέσεις. Φυσικά, η εφαρμογή DEA απαιτεί την προϋπόθεση ότι ο λευκός θόρυβος που εμπλέκεται στην εκτίμηση του στοχαστικού συνόρου

είναι μικρός, δηλαδή ότι ο λόγος της αναποτελεσματικότητας προς τη συνολική απόκλιση από τα σύνορα είναι επαρκώς υψηλός. Ωστόσο, προκειμένου να υπερβούμε τους εν λόγω περιορισμούς της DEA, χρησιμοποιήθηκε μεταξύ άλλων η μέθοδος bootstrap που εισήχθη και αναπτύχθηκε περαιτέρω από τους Simar και Wilson (1998; 1999; 2000; 2007). Πιο συγκεκριμένα, η bootstrapped DEA μας δίνει τη δυνατότητα να ανακτήσουμε τις στατιστικές ιδιότητες των εκτιμήσεων της αποτελεσματικότητας, ενώ ταυτόχρονα παράγει τυπικά σφάλματα και διαστήματα εμπιστοσύνης. Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι στα αποτελέσματα των στοχαστικών συνόρων παραγωγής σύμφωνα με τους Battese και Coelli (1992) εμφανίστηκε μια αναλογία διακύμανσης της αναποτελεσματικότητας με το άθροισμα των διακυμάνσεων της αναποτελεσματικότητας και λευκό θόρυβο ίσο με 0,819 και στατιστικά διαφορετικό από το μηδέν.

5.2.2 Η απόδοση των ΜΕΘ: Προσέγγιση με bootstrapped DEA

Η DEA ακολουθεί μια μεθοδολογία γραμμικού προγραμματισμού για την κατασκευή ενός μη παραμετρικού συνόρου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για τον υπολογισμό της αποτελεσματικότητας των διαφόρων ΜΕΘ. Ας θεωρήσουμε ένα δείγμα i ΜΕΘ, που χρησιμοποιεί N εισροές για την παραγωγή M εκροών. Η μέτρηση της αποτελεσματικότητας της DEA μπορεί να επιτευχθεί με την επίλυση K γραμμικών προγραμμάτων για κάθε ΜΕΘ, είτε σταθερών αποδόσεων κλίμακας (CRS), είτε μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας (VRS), ή με υπόθεση μη αυξανόμενων αποδόσεων κλίμακας (NIRS). Έτσι, η τεχνική αποτελεσματικότητα μπορεί να υπολογιστεί από την επίλυση του παρακάτω γραμμικού προβλήματος:

$$\overline{TE}_o(x, y) \equiv \overline{\theta}(x, y) = \max \{ \theta \text{ subject to } \theta y \leq \sum_{i=1}^n \gamma_i y_i; x \geq \sum_{i=1}^n \gamma_i x_i \text{ for } \gamma_i \text{ such that} \\ \sum_{i=1}^n \gamma_i = 1; \gamma_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n \} \quad (5.14)$$

Ωστόσο, δεδομένου ότι στην DEA υπάρχουν στατιστικοί περιορισμοί, χρησιμοποιούμε τη διαδικασία bootstrap για να καλύψουμε κάποιες από αυτές (Simar και Wilson, 1998, 1999, 2007). Έχοντας υπολογίσει τα υποδείγματα με διαφορετικές υποθέσεις κλίμακας, είναι δυνατόν να υπολογιστεί η bootstrapped αποτελεσματικότητα κλίμακας των διάφορων ΜΕΘ που συμμετέχουν στην σχετική ανάλυση (Assaf, 2010). Ακολουθώντας την μεθοδολογία των Simar και Wilson (1998, 2000), η αποτελεσματικότητα σταθερών αποδόσεων κλίμακας (CRS), μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας (VRS) και μη αυξανόμενων αποδόσεων κλίμακας (NIRS) υπολογίζεται σε κάθε αναπαραγωγή bootstrap σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία-αλγόριθμο:

α. Λαμβάνουμε τις τιμές αποτελεσματικότητας (efficiency scores) $\bar{\theta}_1, \bar{\theta}_2, \dots, \bar{\theta}_n$ για κάθε μονάδα εντατικής θεραπείας $i = 1, 2, \dots, n$ όπως στην εξίσωση (5.14) επιλύοντας το μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού.

β. Χρησιμοποιούμε μια ομαλή bootstrap για να δημιουργηθεί ένα τυχαίο μέγεθος δείγματος

$\theta_{B1}, \theta_{B2}, \dots, \theta_{Bn}$ από $\bar{\theta}_1, \bar{\theta}_2, \dots, \bar{\theta}_n$ όπου: $\theta_i^* = \bar{B} + \left[\left(\bar{\theta}_i^* - \bar{B} \right) / \left(1 + h^2 / \sigma_{\theta}^2 \right)^{1/2} \right]$ και

$$\bar{\theta}_i^* = \begin{cases} \theta_{Bi} + h\varepsilon_i^*, & \text{if } \theta_{Bi} + h\varepsilon_i^* \geq 1 \\ 2 - \theta_{Bi} - h\varepsilon_i^*, & \text{if } \theta_{Bi} + h\varepsilon_i^* < 1 \end{cases}$$

Υποδηλώνουμε ότι $\bar{B} = \sum_{i=1}^n \theta_{Bi} / n$ και $\sigma_{\theta}^2 = \sum_{i=1}^n (\bar{\theta}_i - \bar{\theta})^2 / n$, h είναι η παράμετρος εξομάλυνσης των εκτιμήσεων kernel density των αυθεντικών εκτιμήσεων αποτελεσματικότητας (original efficiency estimates) και $\varepsilon_i^*, i = 1, 2, \dots, n$ είναι τυχαία draws από standard normal. Να σημειωθεί ότι το h επιλέγεται μέσω μεγιστοποίησης της πιθανοφάνειας με cross-validation της συνάρτησης, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο ανάκλασης (reflecting) που περιγράφεται από τον Silverman (1986).

γ. Υπολογίζουμε την bootstrap εκτίμηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας για κάθε ΜΕΘ $i = 1, 2, \dots, n$ χρησιμοποιώντας το λόγο $\bar{\theta}_i / \theta_i^*$.

δ. Επιλύουμε το πρωτότυπο μοντέλο DEA χρησιμοποιώντας τα προσαρμοσμένα αποτελέσματα για να επιτευχθεί $\bar{\theta}_k^*$

ε. Επαναλαμβάνουμε τα βήματα (β) - (δ) για να πετύχουμε μια σειρά από εκτιμήσεις, δηλ. οι ΜΕΘ θα έχουν B εκτιμήσεις. Για αυτή την ανάλυση, 2.000 δείγματα παρήχθησαν για κάθε ΜΕΘ. Μεροληπτικές (bias) διορθωμένες εκτιμήσεις της αρχικής τεχνικής αποτελεσματικότητας προέρχονται από $\bar{\theta}_i = \bar{\theta}_i - bias_i$, $bias_i = 1/B \left(\bar{\theta}_{iB}^* - \bar{\theta}_i \right)$.

5.3 Ορισμός δεδομένων και μεταβλητών

Για να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητα των ΜΕΘ και των συνιστωσών των, πραγματοποιήθηκε έρευνα σε 39 ΜΕΘ του Εθνικού Συστήματος Υγείας. Η διαδικασία της

έρευνας ξεκίνησε από το Ινστιτούτο Βιοϊατρικής Τεχνολογίας (INBIT) και το Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής του Πανεπιστημίου Πατρών, υπό την αιγίδα του Υπουργείου Υγείας, προκειμένου να τεθεί η βάση για μια εθνική απογραφή του ιατρικού εξοπλισμού, καθώς και να αντληθούν αναγκαίες πληροφορίες για τη μέτρηση της παραγωγικής αποτελεσματικότητας των ΜΕΘ. Η έρευνα περιελάμβανε τα δημόσια νοσοκομεία όλων των τύπων (Περιφερειακά, Νομαρχιακά και Πανεπιστημιακά) και μεγεθών. Ομάδες εξειδικευμένων βιοϊατρικών μηχανικών και φυσικών ιατρικής υλοποίησαν την απογραφή, με τη βοήθεια μηχανικών των νοσοκομείων. Επιπλέον συλλέχθηκαν πληροφορίες για το προσωπικό, τον αριθμός κλινών, τον αριθμός εισαγωγών κλπ, καθώς επίσης και στοιχεία, είτε από ετήσιες εκθέσεις νοσοκομείων, είτε από το Υπουργείο Υγείας και το ΕΚΕΒΥΛ, είτε μέσω προσωπικών συνεντεύξεων με στελέχη των Νοσοκομείων. Αφού έγινε επεξεργασία των διαθέσιμων πληροφοριών, δημιουργήθηκε ένα σύνολο δεδομένων που αποτελείται από δύο μέρη. Το πρώτο μέρος περιλαμβάνει δεδομένα που χρησιμοποιούνται στην μη-παραμετρική εκτίμηση του συνόρου παραγωγής των ΜΕΘ, ενώ το δεύτερο μέρος περιλαμβάνει δεδομένα που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των παραγόντων, περιλαμβανομένων και των επενδύσεων σε τεχνολογία υψηλής τεχνολογίας, που μπορεί να επηρεάσουν την παραγωγική αποτελεσματικότητα των ΜΕΘ. Τόσο ο προσδιορισμός, όσο και η επιλογή των εισροών και εκροών είναι ιδιαίτερα κρίσιμο θέμα στην ανάλυση της αποτελεσματικότητας. Σε αυτή τη διατριβή, υιοθετήθηκαν τρία κριτήρια, προκειμένου να στηριχτούν αυτές οι επιλογές. Πρώτον, εξετάσαμε την βιβλιογραφία σχετικά με πραγματικές εισροές/εκροές των διαφόρων συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης (Worthington, 2004) και ιδίως για την περίπτωση των ΜΕΘ (Dey et al. 2006; Dervaux et al. 2009). Δεύτερον, ακολουθήθηκε η τυπολογία που εισήχθη από τον McGlynn (2008) και προτείνει ότι το μείγμα εισόδου/εξόδου από έναν αριθμό υποσυστημάτων υγειονομικής περίθαλψης, περιλαμβανομένων των ΜΕΘ, συνδέεται στενά με την έννοια της απόδοσης του κάθε υποσυστήματος. Τρίτον, αποφασίστηκε με βάση τα αποτελέσματα των διαφόρων δοκιμών Wilcoxon, που πραγματοποιήθηκαν για εναλλακτικών προδιαγραφών μίγμα εισόδου/εξόδου. Με βάση το παραπάνω σκεπτικό και στην περίπτωση της εκτίμησης του συνόρου παραγωγής των ΜΕΘ, ορίστηκαν ως μεταβλητές εισόδου/εξόδου τα παρακάτω. Το προϊόν των ασθενών, που θα εισαχθούν σε μία ΜΕΘ με τη μέση διάρκεια νοσηλείας σε ημέρες, ελήφθη ως παραγωγή (McDermont και Stock, 2007). Η συγκεκριμένη εκροή «διορθώθηκε» με το ποσοστό θνησιμότητας για κάθε ΜΕΘ. Το ποσοστό θνησιμότητας είναι πληροφορία που συλλέχτηκε μέσω της διαδικασίας έρευνας. Παρά το γεγονός ότι η προσαρμογή αυτή εισάγει ένα ποιοτικό στοιχείο για τη μέτρηση των επιδόσεων των ΜΕΘ, πιστεύουμε ότι η μέτρηση της παραγωγής των ΜΕΘ είναι ακόμη σε μεγάλο βαθμό

προσανατολισμένη προς ποσοτικά μέτρα, ενώ ποιοτικές διαστάσεις αποτελεσματικότητας εισήχθησαν από τους Fare et al (1995).

Έτσι, η παραγωγή μιας ΜΕΘ στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής μετράται σε ημέρες νοσηλείας. Περιλάβαμε δύο διακριτές ομάδες ιατρικού εξοπλισμού ως εισροές. Η πρώτη ομάδα αντιστοιχεί στον εξοπλισμό που αποκτήθηκε πριν από το 1992, ενώ η δεύτερη ομάδα αποτελείται από τον εξοπλισμό που αποκτήθηκε από το 1993 έως το 2006. Πρόσθετες εισροές για κάθε ΜΕΘ ήταν ο αριθμός των διαθέσιμων κλινών, ο αριθμός των γιατρών και των νοσηλευτών. Τα βασικά περιγραφικά στατιστικά στοιχεία των ανωτέρω μεταβλητών παρουσιάζονται στο πάνω μέρος του πίνακα 5.1.

5.4. Αποτελέσματα και Συζήτηση

5.4.1. Τεχνική αποτελεσματικότητα και αποτελεσματικότητα κλίμακας των ΜΕΘ.

Χρησιμοποιήθηκαν και τα δύο μοντέλα, σταθερών αποδόσεων κλίμακας (TECRS) και μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας (TEVRS), για την εκτίμηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας (TE) και αποτελεσματικότητας κλίμακας (SE). Για τους υπολογισμούς μας χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό PIM-DEA και πιο συγκεκριμένα η επαγγελματική έκδοση V2.0 (Thanassoulis και Emrouznejad, 2004). Οι εκτιμώμενες τιμές του συνόλου των ΜΕΘ, που εξετάστηκαν και με τα δύο μοντέλα που προαναφέρθηκαν, παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.2. Στον ίδιο πίνακα απεικονίζονται η εκτίμηση της απόκλισης της τεχνικής αποτελεσματικότητας (bias of the technical efficiency) (B), η διορθωμένη τιμή απόκλισης (bias corrected value) (BC), το κατώτερο (LB) και το άνω όριο (UB) του TECRS και TEVRS. Από τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.2 (βλέπε επίσης γράφημα 5.6), είναι προφανές ότι η τεχνική αποτελεσματικότητα είναι κατά μέσο όρο σημαντικά μεγαλύτερη από την αντίστοιχη αποτελεσματικότητα κλίμακας, ενώ την ίδια στιγμή η κατανομή της αποτελεσματικότητας κλίμακας παρουσιάζει σημαντικά υψηλότερη διακύμανση. Παρά το γεγονός, ότι σε γενικές γραμμές, η μέση τιμή για τεχνική αποτελεσματικότητα και αποτελεσματικότητα κλίμακας μπορεί να χαρακτηριστεί ικανοποιητική, ειδικά σε σύγκριση με άλλες δραστηριότητες του Ελληνικού Δημόσιου Τομέα (Tsekouras et al. 2004), είναι προφανές ότι υπάρχει σημαντικό περιθώριο για βελτίωση, ιδιαίτερα για ορισμένες ΜΕΘ που εμφανίζουν χαμηλή απόδοση της αποτελεσματικότητας κλίμακας. Η μικρότερη διακύμανση στην κατανομή της τεχνικής αποτελεσματικότητας, σε σύγκριση με την αντίστοιχη κατανομή της αποτελεσματικότητας κλίμακας, μπορεί να αποτελεί ένδειξη του ανεπαρκούς προσδιορισμού του βέλτιστου

μεγέθους για μια ΜΕΘ από το Ελληνικό Δημόσιο Σύστημα Υγείας. Ένα στοιχείο που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι το ότι άνω του 60% του συνόλου των ΜΕΘ ήταν πλήρως τεχνικά αποτελεσματικές, ενώ η αντίστοιχη αναλογία στην αποτελεσματικότητα κλίμακας μειώνεται στο μισό. Τα Kernel densities των τιμών TE και SE των ΜΕΘ παρουσιάζεται στο γράφημα 5.6. Για την εκτίμηση χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό STATA 10.0 και συνάρτηση Gaussian Kernel. Οι εκτιμήσεις μας με τη χρήση εναλλακτικών λειτουργιών (Epanechnikov, Uniform) ήταν όμοιες με εκείνες που λαμβάνονται με Gaussian functions. Επιπλέον, το βέλτιστο εύρος ζώνης που παρέχεται από το STATA ελαχιστοποιεί την MISE (Mean Integrated Squared Error), αν μια Gaussian Kernel Function χρησιμοποιείται και κυμαίνεται από 0,01 έως 0,04. Πρέπει να σημειωθεί ότι τόσο η τεχνική αποτελεσματικότητα, όσο και η αποτελεσματικότητα κλίμακας αντικατοπτρίζουν την έκβαση των αποφάσεων, που επηρεάζουν την παραγωγική απόδοση μιας ΜΕΘ. Ωστόσο, ενώ η τεχνική αποτελεσματικότητα αναφέρεται στο αποτέλεσμα μιας «in house» (εσωτερικής) διαδικασίας λήψης αποφάσεων, η αποτελεσματικότητα κλίμακας αντανάκλα το αποτέλεσμα της διαδικασίας λήψης αποφάσεων σε επίπεδο Κεντρικής Υπηρεσίας. Με άλλα λόγια η «in-house» διαδικασία λήψης αποφάσεων αντικατοπτρίζει την ενδο-οργανωτική διαδικασία της ΜΕΘ, ενώ οι αποφάσεις που απορρέουν από Κεντρική Υπηρεσία αναφέρονται σε δια-οργανωτικές διαδικασίες μεταξύ των ΜΕΘ. Προφανώς ασυμμετρίες πληροφόρησης, όπως εντολέα-εντολοδόχου μεταξύ της τοπικής και κεντρικής διοίκησης, ενδέχεται να προκύψουν στην περίπτωση κατανομής τιμών της αποτελεσματικότητας κλίμακας (Broadbent et al. 1996).

5.4.2 Προσδιοριστικοί παράγοντες της τεχνικής αποτελεσματικότητας και αποτελεσματικότητας κλίμακας των ΜΕΘ: Μια Προσέγγιση bootstrapped Κατατετμημένης Παλινδρόμησης

Το κίνητρο και το πεδίο εφαρμογής της παρούσης διατριβής ανταποκρίνεται στο γεγονός ότι οφείλουμε να λάβουμε υπόψη την επίδραση των περιβαλλοντικών μεταβλητών σχετικά με την αποτελεσματικότητα. Έτσι, μπορούμε να υποθέσουμε ότι οι τιμές αποτελεσματικότητας θ_i μπορούν να παλινδρομήσουν με ένα διάνυσμα των περιβαλλοντικών μεταβλητών z_i που επηρεάζουν την απόδοση της ομάδας, ένα διάνυσμα εκτιμώμενων παραμέτρων β_i και ορισμένα από τα στατιστικά του θορύβου ε_i που παρουσιάζουν την ακόλουθη εξίσωση (Σε μια ελαφρά παραλλαγή της προσέγγισης αυτής, Fried et al. (1999; 2002) ακτινωτή παλινδρόμηση και μη ακτινωτά slacks σχετικά με τις περιβαλλοντικές μεταβλητές).

$$\theta_i = \beta_i z_i + \varepsilon_i \quad (5.15)$$

Για την εκτίμηση της εξίσωσης (5.15) έχουμε ακολουθήσει αυστηρά τη διαδικασία της διπλής bootstrap που προτείνουν οι Simar και Wilson (2007) χρησιμοποιώντας την κατατετμημένη bootstrapped παλινδρόμηση, αντί για ανάλυση Tobit ή παλινδρόμηση ελαχίστων τετραγώνων - Ordinary Least Squares (OLS). Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τους Simar και Wilson (2007), η λύση της εξίσωσης (5.14) με χρήση Tobit ή παλινδρόμηση OLS συνεπάγεται την παραβίαση της υπόθεσης της ανεξαρτησίας μεταξύ ε_i και z_i . Για το λόγο αυτό, ακολουθούμε αυστηρά την προσέγγισή τους για την λύση της εξίσωσης (5.15) χρησιμοποιώντας bootstrapped truncated regression (Οι ερευνητές Barros και Peyroch, 2009 παρέχουν μια πιο κατατοπιστική και συνεκτική παρουσίαση της bootstrapped truncated regression). Η προσέγγιση αυτή παρουσιάζεται συνοπτικά:

α. Χρήση των αρχικών στοιχείων για τον υπολογισμό θ_i με τη μέθοδο DEA για κάθε ΜΕΘ $i = 1, 2, \dots, n$.

β. Χρήση της ML μεθόδου για να αποκτηθούν οι εκτιμήσεις των παραμέτρων β, σ από την truncated παλινδρόμηση.

γ. Τώρα επαναλαμβάνουμε τα επόμενα τέσσερα βήματα Β φορές για να αποκτήσουμε ένα σύνολο τιμών bootstrap.

Για $i = 1, 2, \dots, M$ draw ε_i^* από $N(0, \sigma_\varepsilon)$ με αριστερή περικοπή (left truncation) $(1 - \beta z_i)$

Στη συνέχεια υπολογίζουμε την ακόλουθη εξίσωση $\theta_i^* = \beta z_i + \varepsilon_i^*, i = 1, 2, \dots, M$

Βάζουμε $x_i, y_i^* = (y_i \theta_i^*) / \theta_i^*, \forall i = 1, 2, \dots, M$

Υπολογίζουμε την $\theta_i^* = \theta_i(x_i, y_i), \forall i = 1, 2, \dots, M$ αντικαθιστώντας (x_i, y_i) with (x_i^*, y_i^*) .

Υπολογίζεται η τιμή bias – corrected με τη χρήση των τιμών bootstrap και των original estimates.

Υπολογισμός της εκτίμησης των truncated regression of θ_i on z_i με τη χρήση της μεθόδου maximum likelihood (ML).

Επαναλαμβάνουμε τα επόμενα χρόνια τρία βήματα B_1 για να αποκτηθεί ένα σύνολο τιμών.

Για $i = 1, 2, \dots, M$, ε_i is drawn from $N(0, \sigma_\varepsilon)$ with left truncation $(1 - \beta' z_i)$.

Για $i = 1, 2, \dots, M$ υπολογίζουμε $\theta_i^{**} = \beta' z_i + \varepsilon_i^{**}, i = 1, 2, \dots, M$

Η μέθοδος ML χρησιμοποιείται πάλι για να υπολογιστεί η truncated regression of θ_i^{**} on z_i providing $\beta, \sigma_\varepsilon$ estimates.

Κατασκευάζονται τα διαστήματα εμπιστοσύνης για τους βαθμούς αποτελεσματικότητας. Δύο είναι τα κριτήρια που έχουν οδηγήσει στον εντοπισμό του βέλτιστου μοντέλου περιγράφοντας το σύνολο των πιθανών παραγόντων τεχνικής αποτελεσματικότητας και αποτελεσματικότητας κλίμακας των ΜΕΘ που εξετάστηκαν. Το πρώτο είναι να αναζητήσουμε μια ουσιαστική και ενημερωμένη σειρά ερμηνευτικών μεταβλητών μεταξύ των διαθέσιμων χαρακτηριστικών / μεταβλητών, μετασχηματισμών των μεταβλητών ή αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μεταβλητών. Αυτές οι μεταβλητές περιλαμβάνουν διάφορα χαρακτηριστικά των ΜΕΘ, όπως η ηλικία, η τοποθεσία, καθώς και εσωτερικές οργανωτικές ρουτίνες και κατάσταση γνώσης. Τα βασικά περιγραφικά στατιστικά στοιχεία των χρησιμοποιούμενων επεξηγηματικών μεταβλητών παρουσιάζονται στο κάτω μέρος του πίνακα 5.1. Το δεύτερο κριτήριο είναι να ψάξουμε για το μοντέλο με τις καλύτερες οικονομετρικές ιδιότητες μεταξύ των εναλλακτικών μοντέλων. Αυτό σημαίνει ότι μεταβλητές με όχι στατιστικώς σημαντικά αποτελέσματα έχουν συμπεριληφθεί στο τελικό μοντέλο μας, δεδομένου ότι θεωρούνται επίσης ως ένα σημαντικό εύρημα που μπορεί να βελτιώσει τη συνολική οικονομετρική επίδοση του μοντέλου.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, στο σύνολο των μεταβλητών, και αφού πραγματοποιήσαμε μια σειρά οικονομετρικές δοκιμές, περιλαμβάνονται: α) η μεταβλητή θέσης (*LOCAT*), η οποία λαμβάνει την τιμή 1 εάν η ΜΕΘ, βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας και 0 εάν δεν είναι, β) ο ερευνητικός χαρακτήρας του νοσοκομείου που είναι εγκατεστημένη η ΜΕΘ και ο οποίος καταγράφεται από την εικονική μεταβλητή (*UNIVERS*), η οποία παίρνει την τιμή 1, εάν το νοσοκομείο είναι πανεπιστημιακό ίδρυμα και 0, αν δεν είναι, γ) η σύνθεση του προσωπικού των ΜΕΘ που απεικονίζεται με το λόγο του αριθμού των γιατρών προς τον αριθμό των νοσοκόμων (*PERSONNEL*), δ) η εικονική μεταβλητή για την τεχνολογία (*TECHNOL*), η οποία λαμβάνει την τιμή 1, εάν η ηλικία του εξοπλισμού είναι

κάτω από το μέσο όρο όλων των ειδών εξοπλισμού στην ίδια κατηγορία και 0, αν είναι πιο σύγχρονο, και, τέλος, ϵ) η μεταβλητή (AGE), που απεικονίζει τη διάρκεια λειτουργίας της ΜΕΘ και συλλαμβάνει τις επιπτώσεις του learning-by-doing. Όσον αφορά τη μεταβλητή ($TECHNOL$), αξίζει να σημειωθεί ότι αντικατοπτρίζει επίσης την 'σοδειά' του εξοπλισμού και γι' αυτό είναι μια 'πληρεξούσια' μεταβλητή για το κόστος αντικατάστασης. Περιγραφικά στατιστικά για τις περιβαλλοντολογικές μεταβλητές εμφανίζονται στο κάτω μέρος του πίνακα 5.1.

Τα αποτελέσματα των μοντέλων κατατετμημένης παλινδρόμησης, που παρουσιάζονται στην εξίσωση (5.15), δίνονται στον πίνακα 5.2 και περιλαμβάνουν την τιμή κάθε εκτιμώμενου συντελεστή, τα t-statistic και την αντίστοιχη τιμή p, καθώς και το κατώτερο (LB) και το ανώτερο όριο (UB) κάθε εκτιμώμενου συντελεστή. Τα αποτελέσματα τεχνικής αποτελεσματικότητας των ΜΕΘ παρουσιάζονται στο αριστερό μέρος του πίνακα 5.2, ενώ τα αντίστοιχα αποτελέσματα, που αφορούν τους καθοριστικούς παράγοντες της αποτελεσματικότητας κλίμακας, παρουσιάζονται στο δεξί. Από την άποψη της bootstrapped truncated παλινδρόμησης τεχνικής αποτελεσματικότητας, τρεις από τις έξι επεξηγηματικές μεταβλητές είναι στατιστικά σημαντικές με επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Ειδικά για τη μεταβλητή ($TECHNOL$), η οποία απεικονίζει την αναλογία του νέου προς τον παλιό εξοπλισμό, διαπιστώνεται ότι η επένδυση στη νέα τεχνολογία έχει θετικές επιδράσεις στην τεχνική αποτελεσματικότητα των Ελληνικών ΜΕΘ (πίνακας 5.3). Με άλλα λόγια, όσο μεγαλύτερες είναι οι επενδύσεις στη νέα τεχνολογία, και ως εκ τούτου όσο πιο τεχνολογικά προηγμένη σε επίπεδο εξοπλισμού είναι μια ΜΕΘ, τόσο πιο αποτελεσματικές είναι οι εσωτερικές ικανότητες διαχείρισης της. Επιπλέον, λαμβάνοντας υπόψη ότι η μεταβλητή ($TECHNOL$) καλύπτει επίσης τα χαρακτηριστικά της σοδειάς του ιατρικού εξοπλισμού, θα μπορούσε κανείς να υποστηρίξει ότι οι αποφάσεις που λαμβάνονται για αντικατάσταση γίνονται με βάση κριτήρια που έχουν στενή σχέση με τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας. Προχωρώντας όμως προς την άλλη πλευρά των παραγωγικών επιδόσεων των ΜΕΘ, οικονομετρικά μας αποτελέσματα δεν αποκαλύπτουν στατιστικά σημαντική επίδραση του νέου ιατρικού εξοπλισμού στην αποτελεσματικότητα κλίμακας. Τα παραπάνω εμπειρικά ευρήματα παρέχουν μια πλήρως τεκμηριωμένη απάντηση στο βασικό ερώτημα της έρευνας μας και ειδικότερα η υιοθέτηση νέας ιατρικής τεχνολογίας έχει θετικές επιπτώσεις στις ενδογενώς παραγωγικές επιδόσεις, όπως αυτή της τεχνικής αποτελεσματικότητας. Αντιθέτως,

οι επενδύσεις αυτές δεν είναι σε θέση να βελτιώσουν τις τυχόν ελλείψεις, που προέρχονται από τα αποτελέσματα των διαδικασιών λήψης αποφάσεων, οι οποίες λαμβάνουν χώρα στο Υπουργείο Υγείας και που είναι εξωγενή προς τις ΜΕΘ.

Ένα μάλλον ενδιαφέρον εύρημα προκύπτει από την επιρροή στην πολύπλευρη παραγωγική επίδοση των ΜΕΘ της μεταβλητής *(PERSONNEL)*, η οποία ορίζεται ως ο λόγος του αριθμού των γιατρών προς τον αριθμό των νοσοκόμων. Αυτό το είδος της επιρροής αποκαλύπτει ότι αν διατηρηθεί η εισροή *(NURSES)* σταθερή, το οριακό προϊόν της εισροής *(DOCTORS)*, μειώνεται και συνεπώς αναμένεται επιδείνωση στην παραγωγική επίδοση της ΜΕΘ.

Ωστόσο, η δυσανάλογη αύξηση του αριθμού των γιατρών προς τον αριθμό των νοσοκόμων έχει πολύ πιο σοβαρές επιπτώσεις στην τεχνική αποτελεσματικότητα και θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε ότι η αρνητική αυτή σχέση αποκαλύπτει διαταραχές / δυσλειτουργίες σε οργανωτικό επίπεδο εντός των ΜΕΘ. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την επιδείνωση της τεχνικής αποτελεσματικότητας και οριακά της αποτελεσματικότητας κλίμακας.

Δηλαδή, βρέθηκε υπερεκμετάλλευση της εισροής *(NURSES)* ή με άλλα λόγια, οι ΜΕΘ λειτουργούν σε φάση III της γνωστής οικονομικής θεωρίας παραγωγής όσον αφορά το συγκεκριμένο συντελεστή παραγωγής. Παρόμοιες διαπιστώσεις έχουν καταγραφεί στη βιβλιογραφία απόδοσης για άλλες δραστηριότητες (Skuras et al. 2006; Coelli et al. 1998), αλλά είναι η πρώτη φορά, που αυτό είναι εμπειρικά τεκμηριωμένο στον τομέα της Υγείας. Αξίζει να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι υπάρχει έλλειψη ιατρικού προσωπικού στο Εθνικό Σύστημα Υγείας. Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ (2004), το ελληνικό σύστημα υγείας αντιμετωπίζει το παράδοξο της αφθονίας του ιατρικού προσωπικού, αλλά έλλειψη αυτού σε περιοχές εκτός των αστικών κέντρων.

Ενώ η αναλογία των γιατρών ανά 1.000 κατοίκους σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ήταν 3,1 το 2004, το αντίστοιχο ποσοστό στην Ελλάδα ήταν 4,8. Από την άλλη πλευρά, υπάρχει σοβαρή έλλειψη νοσοκόμων, κυρίως επειδή δεν διατίθενται αρκετές πιστώσεις για την πρόσληψή τους, σε μια προσπάθεια να περιοριστούν οι δαπάνες στα νοσοκομεία. Σύμφωνα με την έκθεση του ΟΟΣΑ (2004), ο δείκτης αναλογίας των νοσηλευτών στην Ελλάδα ήταν 4 ανά 1.000 κατοίκους, ενώ η αντίστοιχη αναλογία στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ήταν 8,2. Η χωρική κατανομή των θέσεων νοσηλευτών στην περιφέρεια είναι κατά μέσο όρο 2,15 ανά 1.000

κατοίκους, ενώ στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας ο αριθμός αυτός αυξάνεται σε 6 ανά 1.000 κατοίκους (Εργαστήριο Οργάνωσης και Αξιολόγησης Υπηρεσιών Υγείας, 2002). Αυτό το παράδειγμα της άνιση κατανομής του ιατρικού προσωπικού μπορεί μεταξύ άλλων να αποδοθεί στο γεγονός ότι οι περιοχές που απέχουν από τα αστικά κέντρα, και κυρίως από την ευρύτερης περιοχής της Αθήνας, παρουσιάζουν σχετικά χαμηλό ρυθμό ανάπτυξης, καθώς και περιορισμένες ευκαιρίες για ακαδημαϊκή έρευνα και ανάπτυξη σε μεγάλες, καλά εξοπλισμένες σύγχρονες νοσοκομειακές μονάδες (Aiken et al. 2002).

Αναφερόμενοι στους υπόλοιπους καθοριστικούς παράγοντες που επηρεάζουν την τεχνική αποτελεσματικότητα, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η μεταβλητή (*UNIVERS*) ασκεί σημαντική επιρροή για την επίδοση μιας ΜΕΘ. Αυτό μπορεί να οφείλεται στους δύο ακόλουθους βασικούς λόγους. Από τη μία πλευρά, θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί ότι τα Πανεπιστημιακά Νοσοκομεία απασχολούν ακαδημαϊκό προσωπικό, το οποίο εξ ορισμού διαθέτει υψηλά προσόντα και από την άλλη πλευρά, τα συγκεκριμένα νοσοκομεία είναι σε πολύ κοντινή απόσταση με το τοπικό / περιφερειακό σύνορο της γνώσης, όπως αυτό εκπροσωπείται από τα αντίστοιχα Πανεπιστήμια. Σε κάθε περίπτωση, λειτουργεί μια διαδικασία μέσω της οποίας η ΜΕΘ έχει επηρεαστεί θετικά από την «ανώτερη» γνώση μιας ομάδας πανεπιστημιακών, τμήματος ή τομέα. Με άλλα λόγια, έχει αποδειχθεί ένας μηχανισμός μεταφοράς γνώσης (Argote & Ingram, 2000) μεταξύ της ΜΕΘ και του Πανεπιστημίου.

Ωστόσο, όπως ήταν αναμενόμενο, η μεταβλητή (*UNIVERS*) δεν επηρεάζει το μέγεθος της αποτελεσματικότητας κλίμακας της εξεταζόμενης ΜΕΘ, δεδομένου ότι η τοπική γνώση δεν είναι εύκολο να «μεταφερθεί» στην κεντρική διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Όσον αφορά τους καθοριστικούς παράγοντες της αποτελεσματικότητας κλίμακας, πρέπει να σημειωθεί ότι η πλέον σημαντική μεταβλητή, όσον αφορά την στατιστική σημασία, είναι το (*LOCAT*). Με άλλα λόγια, ΜΕΘ που λειτουργούν στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας, υποφέρουν λιγότερο από παραγωγική αναποτελεσματικότητα κλίμακας, που προκύπτει από συγκεκριμένες πολιτικές επιλογές του Υπουργείου Υγείας. Αντιθέτως, η μεταβλητή (*LOCAT*) δεν φαίνεται να είναι ένας σημαντικός παράγοντας της τεχνικής αποτελεσματικότητας της ΜΕΘ. Τέλος, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι, τόσο στην περίπτωση της τεχνικής αποτελεσματικότητας όσο και της αποτελεσματικότητας κλίμακας, οι μεταβλητές (*AGE*)

$(AGE)^2$, οι οποίες απεικονίζουν τις επιδράσεις της μάθησης μέσω της πράξης (learning by doing) (Jovanovic και Nyarko, 1996), δεν ασκούν καμία στατιστικά σημαντική επίδραση.

5.5. Συμπεράσματα

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάσαμε το ρόλο του νέου εξοπλισμού τεχνολογίας σχετικά με τις παραγωγικές επιδόσεις των Μονάδων Εντατικής Θεραπείας. Στις ΜΕΘ του ΕΣΥ, η πλεονάζουσα ζήτηση που έχει παρατηρηθεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων δύο δεκαετιών, έχει αντλήσει πόρους τόσο από δημόσιες επενδύσεις, όσο και από το Β και Γ' ΚΠΣ της Ευρωπαϊκής Ένωσης, κυρίως για την προμήθεια νέας τεχνολογίας ιατρικού εξοπλισμού. Ένα από τα οφέλη, που αναμένονται από τις επενδύσεις αυτές, ήταν να ελαχιστοποιηθεί το έλλειμμα μεταξύ ζήτησης και προσφοράς για υπηρεσίες ΜΕΘ.

Ένα σύνολο δεδομένων (data set) του έτους 2004 χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας και της αποτελεσματικότητας κλίμακας για κάθε ΜΕΘ, αξιοποιώντας τις τεχνικές που 'απαλλάσσουν' μη παραμετρικές τεχνικές από αυστηρούς περιορισμούς. Στη συνέχεια, οι εκτιμήσεις κινδύνου που προέρχονται από bootstrapped truncated παλινδρόμηση εξετάζουν την επίδραση ενός συνόλου περιβαλλοντικών μεταβλητών για τις δύο διαφορετικές όψεις της παραγωγικής αποτελεσματικότητας των ΜΕΘ. Η νέα ιατρική τεχνολογία έχει βρεθεί να επηρεάζει θετικά την τεχνική, αλλά όχι και την αποτελεσματικότητα κλίμακας των ΜΕΘ που εξετάστηκαν. Έτσι, η επένδυση σε νέα ιατρική τεχνολογία δεν αναμένεται να ικανοποιήσει απόλυτα την πλεονάζουσα ζήτηση για υπηρεσίες εντατικής θεραπείας. Πολιτικοί παράγοντες που σχετίζονται κυρίως με τις επιλογές μεγέθους των ΜΕΘ, απαγορεύουν την βελτιστοποίηση των παραγωγικών επιδόσεων. Κατά συνέπεια, η νέα ιατρική τεχνολογία δεν εξαντλεί το μέγιστο των δυνατοτήτων σε σχέση με τις παραγωγικές πτυχές των επιδόσεων που έχουν καθοριστεί εξωγενώς. Η διάκριση μεταξύ της τεχνικής αποτελεσματικότητας και της αποτελεσματικότητας κλίμακας των ΜΕΘ, όσον αφορά την επίδραση της νέας τεχνολογίας, αυξάνει το ρόλο της ασύμμετρης πληροφόρησης μεταξύ των τοπικών παραγόντων και των κεντρικών αρχών σχεδιασμού, που είναι το Υπουργείο Υγείας.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το αποτέλεσμα αυτό θα πρέπει να εξεταστεί μόνο με ποσοτικούς όρους, δεδομένου ότι η επίδραση του νέου τεχνολογικού εξοπλισμού για την ποιότητα των παραγόμενων εκροών δεν εξετάζεται. Η επένδυση στον ιατρικό εξοπλισμό δεν έχει

σημαντικές επιπτώσεις στην αποτελεσματικότητα κλίμακας των ΜΕΘ, η οποία είναι επίσης μια κρίσιμη παράμετρος για τον καθορισμό της χρησιμοποίησης του παραγωγικού δυναμικού τους και το μέγεθος της προσφοράς τους. Επιπλέον, πρέπει να λάβουμε υπόψη ότι η αποτελεσματικότητα κλίμακας των ΜΕΘ είναι άμεσα συσχετισμένη με το μέγεθός τους και, κατά συνέπεια, με τη συνολική προσφορά της εντατικής φροντίδας υγείας. Τέλος, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής θα πρέπει να εξεύρουν τους πόρους για την απασχόληση περισσότερων νοσηλευτών για τις ΜΕΘ, αφού η έλλειψη νοσηλευτικού προσωπικού μειώνει το οριακό προϊόν των γιατρών. Οι επενδύσεις σε ανθρώπινο κεφάλαιο, δηλαδή για παράδειγμα η κατάρτιση των νοσοκόμων που απασχολούνται ήδη, αναμένεται να βελτιώσει τη συνολική τεχνική αποτελεσματικότητα των ΜΕΘ. Η μελλοντική έρευνα πρέπει να επικεντρωθεί στις ποιοτικές επιπτώσεις της νέας τεχνολογίας στην αποτελεσματικότητα των ΜΕΘ, κυρίως μέσω του επαναπροσδιορισμού των εισροών και παραγομένων εκροών του συστήματος.

Πίνακας 5.1. *Descriptive statistics of the used variables in the frontier estimation as well as in the truncated model*

	Mean*	Std Dev	Min	Max
DEA Variables				
<i>Q</i>	2,184.500	1,230.751	718.909	6,664.023
<i>EQPNEWT</i>	39.152	57.792	1.000	236.00
<i>EQPOLDT</i>	57.513	53.814	0.005	265.000
<i>BEDS</i>	7.645	3.792	3.000	24.000
<i>DOCTORS</i>	8.055	3.092	5.020	15.004
<i>NURSES</i>	20.856	8.371	11.002	40.000
Truncated Regression Variables				
<i>LOCAT</i>	0=35.89%			

	1=64.11%				
	0=17.94%				
<i>UNIVERS</i>	1=82.06%				
<i>PERSONEL</i>	0.395	0.070	0.615	0.261	
	0=41.02%				
<i>TECHNOL</i>	1=58.98%				
<i>AGE</i>	14.307	4.401	2.00	18.00	

* Frequencies are reported for dummy variables

Πίνακας 5.2 . Bootstrapped Efficiency Results.

	Technical Efficiency CRS					Technical Efficiency VRS					Scale Efficiency Score
	Efficiency Score	Bias Corrected	Bias	LB	UB	EfficiencyScore	Bias Corrected	Bias	LB	UB	
ICU1	0.510	0.476	0.034	0.383	0.509	0.733	0.722	0.011	0.699	0.732	0.696
ICU2	0.618	0.591	0.027	0.543	0.616	0.833	0.825	0.008	0.809	0.833	0.742
ICU3	0.631	0.604	0.027	0.563	0.630	1.000	0.993	0.007	0.977	1.000	0.631
ICU4	0.627	0.598	0.029	0.544	0.626	0.783	0.771	0.012	0.751	0.782	0.801
ICU5	0.632	0.608	0.024	0.575	0.630	0.861	0.849	0.012	0.828	0.860	0.734
ICU6	0.667	0.626	0.041	0.536	0.665	1.000	0.987	0.013	0.958	1.000	0.667
ICU7	0.674	0.651	0.023	0.620	0.672	0.853	0.839	0.014	0.809	0.852	0.790
ICU8	0.677	0.650	0.027	0.602	0.675	0.739	0.728	0.011	0.706	0.739	0.916
ICU9	0.755	0.717	0.038	0.655	0.753	1.000	0.977	0.023	0.934	0.999	0.755
ICU10	0.756	0.732	0.024	0.703	0.753	1.000	0.974	0.026	0.907	0.999	0.756

ICU11	0.806	0.770	0.036	0.717	0.803	1.000	0.975	0.025	0.910	0.999	0.806
ICU12	0.723	0.678	0.045	0.538	0.721	0.765	0.753	0.012	0.728	0.765	0.945
ICU13	0.853	0.810	0.043	0.699	0.850	0.935	0.920	0.015	0.894	0.934	0.912
ICU14	0.864	0.848	0.016	0.827	0.862	0.865	0.853	0.012	0.832	0.864	0.999
ICU15	0.866	0.844	0.022	0.809	0.864	0.872	0.860	0.012	0.835	0.871	0.993
ICU16	0.883	0.844	0.039	0.768	0.882	1.000	0.983	0.017	0.953	0.999	0.883
ICU17	0.903	0.859	0.044	0.777	0.901	1.000	0.979	0.021	0.943	0.999	0.903
ICU18	0.914	0.899	0.015	0.880	0.913	0.930	0.919	0.011	0.901	0.929	0.983
ICU19	0.945	0.910	0.035	0.847	0.942	1.000	0.976	0.024	0.910	0.999	0.945
ICU20	0.947	0.915	0.032	0.859	0.945	1.000	0.976	0.024	0.911	0.999	0.947
ICU21	0.969	0.946	0.023	0.910	0.967	0.977	0.963	0.014	0.937	0.976	0.992
ICU22	0.972	0.948	0.024	0.914	0.969	1.000	0.974	0.026	0.908	0.999	0.974
ICU23	0.993	0.946	0.047	0.846	0.990	1.000	0.976	0.024	0.922	0.999	0.993

ICU24	0.997	0.923	0.074	0.703	0.993	1.000	0.975	0.025	0.905	0.999	0.997
ICU25	1.000	0.934	0.066	0.847	0.997	1.000	0.976	0.024	0.913	0.999	1.000
ICU26	1.000	0.963	0.037	0.908	0.997	1.000	0.980	0.02	0.949	0.999	1.000
ICU27	1.000	0.833	0.167	0.262	0.998	1.000	0.975	0.025	0.909	0.999	1.000
ICU28	1.000	0.956	0.044	0.914	0.998	1.000	0.977	0.023	0.934	0.999	1.000
ICU29	1.000	0.967	0.033	0.909	0.997	1.000	0.984	0.016	0.959	0.999	1.000
ICU30	1.000	0.838	0.162	0.414	0.997	1.000	0.975	0.025	0.913	0.999	1.000
ICU31	1.000	0.984	0.016	0.963	0.998	1.000	0.987	0.013	0.964	0.999	1.000
ICU32	1.000	0.905	0.095	0.757	0.998	1.000	0.975	0.025	0.909	0.999	1.000
ICU33	1.000	0.904	0.096	0.766	0.996	1.000	0.976	0.024	0.910	0.999	1.000
ICU34	1.000	0.976	0.024	0.943	0.996	1.000	0.985	0.015	0.963	0.999	1.000
ICU35	1.000	0.901	0.099	0.682	0.997	1.000	0.975	0.025	0.912	0.999	1.000
ICU36	0.997	0.967	0.030	0.927	0.994	0.997	0.982	0.015	0.950	0.996	1.000

ICU37	1.000	0.976	0.024	0.941	0.998	1.000	0.975	0.025	0.907	0.999	1.000
ICU38	1.000	0.833	0.167	0.323	0.997	1.000	0.975	0.025	0.910	0.999	1.000
ICU39	1.000	0.893	0.107	0.640	0.997	1.000	0.975	0.025	0.911	0.999	1.000
Average	0.876	0.826	0.050	0.718	0.874	0.952	0.934	0.018	0.891	0.952	0.917
Stdev	0.150	0.139	0.041	0.184	0.149	0.084	0.080	0.006	0.071	0.084	0.114

Πίνακας 5.3 Truncated second stage regression results

Explanatory Variables	Technical Efficiency				Scale Efficiency			
	Coefficient	t-statistic	LB	UB	Coefficient	t-statistic	LB	UB
	(p-value)				(p-value)			
Constant	1.164	8.913	0.908	1.420	1.032	8.448	0.716	1.349
		(0.000)				(0.000)		
<i>TECHNOL</i>	0.056	2.205	0.006	0.107	-0.030	-0.835	-0.102	0.041
		(0.028)				(0.408)		
<i>PERSONEL</i>	-0.354	-2.057	-0.694	-0.015	-0.421	-1.561	-0.951	0.108
		(0.041)				(0.119)		
<i>LOCAT</i>	-0.029	-1.019	-0.087	0.027	0.066	1.914	0.001	0.134
		(0.311)				(0.056)		
<i>AGE</i>	-0.027	-1.246	-0.070	0.015	-0.015	-0.742	-0.056	0.025

		(0.215)				(0.461)		
$(AGE)^2$	0.001	1.433	-0.000	0.003	0.001	1.182	-0.000	0.002
		(0.154)				(0.238)		
<i>UNIVERS</i>	0.032	2.154	0.019	0.045	-0.025	-0.622	-0.034	-0.011
		(0.008)				(0.544)		
Log-L		48.534				38.622		
Wald χ^2		18.392				16.527		

Γράφημα 5.6: Kernel densities of Technical and Scale Efficiency

Κεφάλαιο 6 Υιοθέτηση Τεχνολογίας και διαδικασίες λήψης αποφάσεων

6.1 Η Υιοθέτηση Ιατρικής Τεχνολογίας

Στην εποχή μας η τεχνολογία είναι το κλειδί τόσο για την δημιουργία ικανών συνθηκών ανάπτυξης μιας οικονομίας, όσο και για την ανάπτυξη ισχυρού ανταγωνιστικού κλίματος και στον χώρο της Υγείας. Η τεχνολογική καινοτομία μπορεί λοιπόν να θεωρηθεί ως ένα εργαλείο για την ταχύτερη ανάπτυξη, αλλά και για την δημιουργία ενός ισχυρού αλλά ταυτοχρόνως υγιούς ανταγωνισμού στην παροχή υπηρεσιών υγείας. Η υιοθέτηση ιατρικής τεχνολογίας και κατ' επέκταση ο σχεδιασμός επενδύσεων για ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό είναι μια συνολική διαδικασία που, αν εφαρμοστεί, εξασφαλίζει ότι θα είναι διαθέσιμο το κατάλληλο μηχάνημα στο σωστό σημείο όταν χρειαστεί, εξορθολογίζοντας ταυτόχρονα τις δαπάνες. (ECRI, 1997). Οι άξονες στους οποίους στηρίζεται αυτή η διαδικασία αφορούν σε:

- Καταγραφές και ανάλυση απαιτήσεων
- Διαθεσιμότητα Τεχνικών και Ανθρωπίνων πόρων
- Αποτίμηση Τεχνολογίας
- Οικονομικούς παράγοντες

Καθένας από τους άξονες αυτούς εξαρτάται από σειρά παραμέτρων (που σε ένα βαθμό ποσοτικοποιούνται) και οδηγεί αφενός σε «ανάγκες» και αφετέρου σε «διαθεσιμότητες», οι οποίες με τη σειρά τους οδηγούν στη λήψη απόφασης για επενδύσεις ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού (Βλ. Γράφημα 6.1). Αναλυτικότερα:

Γράφημα 6.1. Λήψη απόφασης για επενδύσεις ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού

6.1.1 Καταγραφές και ανάλυση απαιτήσεων

Με την ανάλυση απαιτήσεων αξιολογείται η υπάρχουσα κατάσταση, εκτιμάται ο χρόνος αντικατάστασης ή απόσυρσης των παλαιών μηχανημάτων και προσδιορίζονται τα κύρια χαρακτηριστικά των νέων, που θα τα αντικαταστήσουν. Η ανάλυση απαιτήσεων εστιάζει στην αντικατάσταση του εξοπλισμού ή στην εισαγωγή νέας αλλά κοινά αποδεκτής τεχνολογίας. Διαφέρει έτσι από την αποτίμηση τεχνολογίας (technology assessment), η οποία εστιάζει στην εισαγωγή «νεωτεριστικής» τεχνολογίας.

Για την πραγματοποίηση της ανάλυσης απαιτήσεων είναι απαραίτητη η ύπαρξη δεδομένων. Ένα σύγχρονο νοσοκομείο είναι απαραίτητο να διαθέτει κάποιο λογισμικό διαχείρισης βιοϊατρικής τεχνολογίας, στο οποίο θα συγκεντρώνονται στοιχεία για τον κύκλο ζωής του εξοπλισμού. Ξεκινώντας από το κτηματολόγιο του νοσοκομείου, συγκεντρώνονται στοιχεία που αφορούν την επίδοση του εξοπλισμού και τα προβλήματα που αυτός παρουσιάζει. Στοιχεία κόστους αγοράς και χρήσης των μηχανημάτων συγκεντρώνονται και λαμβάνονται υπόψη με αυξημένη βαρύτητα.

Ο προσδιορισμός του χρόνου απόσυρσης μίας συσκευής είναι γενικότερα ένα δύσκολο πρόβλημα. Η απόφαση λαμβάνεται με τη συνεργασία τόσο των κλινικών (ιατρικό προσωπικό), όσο και των τεχνικών. Στη βιβλιογραφία (ΑΗΑ 2008), προτείνονται χρόνοι ζωής για τις διάφορες ομάδες ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού και αυτό μπορεί να αποτελέσει έναν αρχικό οδηγό. Ο χρόνος απόσυρσης προσδιορίζεται από μία σειρά άλλων παραμέτρων. Ένας συνήθης λόγος για αντικατάσταση εξοπλισμού είναι η απαίτηση των γιατρών για εισαγωγή νέας, ελκυστικής τεχνολογίας. Η προσέγγιση αυτή συχνά είναι θεμιτή και η ενίσχυσή της από τη Διοίκηση ενθαρρύνει το ενδιαφέρον του ιατρικού προσωπικού. Τέλος, ζητήματα όπως το κόστος χρήσης και το κόστος επισκευών του εξοπλισμού αποτελούν κριτήριο για την αντικατάστασή του ή όχι.

Για λόγους ασφαλείας, είναι απαραίτητο να διασφαλίζεται η δυνατότητα συνέχισης λειτουργίας της συσκευής. Για αυτόν τον λόγο αναπτύχθηκε «το σύστημα της επαγρύπνησης» (Pallikarakis et al., 1996), το οποίο ενημερώνεται για δυσμενή περιστατικά που προκλήθηκαν από κάποιο τύπο συσκευής και στη συνέχεια ενημερώνει όλα τα νοσοκομεία που έχουν τον ίδιο τύπο, ώστε να προβούν στις απαραίτητες ενέργειες.

Ταυτόχρονα, υπάρχει και η απαίτηση για κάλυψη όλων των απαιτήσεων των ενεργών προτύπων (standards).

6.1.2 Διαθεσιμότητα Τεχνικών και Ανθρωπίνων πόρων

Η αλματώδης ανάπτυξη της βιοϊατρικής τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια οδήγησε στην κατασκευή συσκευών με μεγάλες δυνατότητες, αλλά ταυτόχρονα μεγάλες απαιτήσεις. Προκειμένου να αποδώσει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, η εξελιγμένη τεχνολογία που χρησιμοποιείται απαιτεί συγκεκριμένες συνθήκες περιβάλλοντος (παροχές, θερμοκρασία χώρου, κτλ) και ταυτόχρονα εκπαιδευμένο προσωπικό να τη χειριστεί. Αν το υπάρχον προσωπικό δεν έχει τις απαραίτητες γνώσεις, πρέπει να εκπαιδευτεί κατάλληλα ή να αναζητηθεί εκπαιδευμένο προσωπικό.

Η εισαγωγή νέων μηχανημάτων σε υφιστάμενα νοσοκομεία πρέπει να ακολουθεί τις απαραίτητες μελέτες παροχών, στατικών και θωρακίσεων. Επίσης, στα νεοαναγειρόμενα νοσοκομεία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη αυτές οι παράμετροι, ενώ επιπλέον απαιτείται μακρόπνοος σχεδιασμός.

6.1.3 Αποτίμηση Τεχνολογίας

Ο όρος αποτίμηση τεχνολογίας (technology assessment) αφορά στην διαδικασία αποδοχής ή απόρριψης μιας νεωτεριστικής τεχνολογίας. Αναλύεται στο επίπεδο του macroassessment, στο οποίο ειδικοί διαφόρων ειδικοτήτων σε διεθνή κλίμακα εκτιμούν τις επιπτώσεις αυτής της τεχνολογίας, και στο επίπεδο του microassessment, όπου σε επίπεδο νοσοκομείου ή ομάδας νοσοκομείων γίνεται αποτίμηση της τεχνολογίας βάσει των στοιχείων του macroassessment και των τοπικών παραμέτρων.

Διεθνείς οργανισμοί (όπως το ECRI στις ΗΠΑ) ασχολούνται με το macroassessment και τα αποτελέσματα των ερευνών δημοσιεύονται. Αυτές οι πληροφορίες είναι ιδιαίτερα σημαντικές για τη διαδικασία του microassessment. Επιπλέον, σε τοπικό επίπεδο αξιολογείται ο προμηθευτής και ο κατασκευαστής. Ερωτήματα όπως η ετοιμότητα του προμηθευτή για παροχή υπηρεσίας, η διαθεσιμότητα ανταλλακτικών κλπ. μπορούν να απαντηθούν από το τμήμα βιοϊατρικής τεχνολογίας (ή τμήμα κλινικής μηχανικής). Στη συζήτηση κατά τη διαδικασία του microassessment πρέπει να τίθενται και θέματα όπως οι

εναλλακτικές λύσεις, η γνώμη άλλων χρηστών και οι ανάγκες που η νέα τεχνολογία αποσκοπεί να καλύψει.

Για την διαδικασία της αποτίμησης τεχνολογίας συνιστάται η δημιουργία αντίστοιχης επιτροπής από κλινικούς, τεχνικούς και εμπειρογνώμονες, η οποία θα θέσει τις προτεραιότητες. Αν τελικώς εισαχθεί νέα τεχνολογία, πρέπει να καταγράφεται διαρκώς τόσο η επίδοση του εξοπλισμού όσο και το κόστος χρήσης του, προκειμένου να αξιοποιηθεί στο μέλλον κάθε πολύτιμη εμπειρία που θα αποκτηθεί.

6.1.4 Οικονομικοί παράγοντες

Οι διαθέσιμοι χρηματοοικονομικοί πόροι που πρόκειται να δεσμευτούν για δαπάνες προμήθειας ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού είναι αυτοί που θα επιτρέψουν την υλοποίηση των αποφάσεων που ελήφθησαν με την διαδικασία που προαναφέρθηκε. Στον δημόσιο τομέα δεν είναι πάντα απαραίτητη η εκτίμηση ότι ο εξοπλισμός θα αποσβέσει την αξία του. Σε πολλές περιπτώσεις, για εθνικούς, πολιτικούς ή κοινωνικούς λόγους, πραγματοποιούνται επενδύσεις που για τον ιδιωτικό τομέα θα ήταν ασύμφωτες. Αυτό βεβαίως δεν σημαίνει ότι δεν θα έπρεπε να προηγούνται μελέτες βιωσιμότητας για την επένδυση.

Το κόστος του εξοπλισμού δεν εξαντλείται μόνο στην αγορά του. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το Κόστος Κύκλου Ζωής του (Γράφημα 6.2). Για τον προσδιορισμό του συνυπολογίζονται τα στοιχεία αγοράς, χρήσης, συντήρησης, μεταφοράς, ανακαίνισης, εγκατάστασης, εκπαίδευσης, αλλά και το κόστος των δαπανών του προσωπικού.

Γράφημα 6.2 Κύκλος ζωής εξοπλισμού

6.1.5 Επιμέρους παράμετροι

Αξιολόγηση του Υπάρχοντος Εξοπλισμού

Ένα τμήμα της ανάλυσης των αναγκών είναι η λεπτομερής αξιολόγηση του υπάρχοντος εξοπλισμού του ιδρύματος και περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Καταγραφή της τρέχουσας κατάστασης και των δυνατοτήτων του κάθε σημαντικού τμήματος (μηχανήματος) του εξοπλισμού.
- Σύγκριση των στατιστικών χρήσεως (του εξοπλισμού), σε σχέση με τις δυνατότητες του εξοπλισμού (π.χ. ο αριθμός των εξετάσεων που ένα δεδομένο μηχάνημα μπορεί να εκτελέσει τη μέρα) και αξιολόγηση των σχεδιαζόμενων μεταβολών στους όγκους που διαχειρίζεται ο εξοπλισμός.
- Αξιολόγηση των σχετικών αναφορών και αρχείων συντήρησης, για την ποσοτικοποίηση της αξιοπιστίας του εξοπλισμού και την εκτίμηση της επίδρασης αυτής της αξιοπιστίας στους ασθενείς και στις δαπάνες. Διεξάγοντας αυτή την ανάλυση, το ίδρυμα μπορεί να προσδιορίσει τον εξοπλισμό που θα πρέπει να αντικατασταθεί, επειδή δημιουργεί κινδύνους στους ασθενείς ή στο προσωπικό, ή διότι απαιτεί συνεχή επισκευή και επιδιορθώσεις, οι οποίες θα κοστίσουν περισσότερο από ότι η αντικατάσταση.

Απόσυρση και Αντικατάσταση του Εξοπλισμού

Όταν αποφασίζουμε είτε να αποσύρουμε είτε να αντικαταστήσουμε τον εξοπλισμό, η αντικατάσταση θα πρέπει να εξασφαλίσει ότι και ο υπάρχων εξοπλισμός και η προτεινόμενη αντικατάστασή του εξετάζονται λεπτομερώς από άτομα τα οποία έχουν κλινικά προσόντα (π.χ. ιατροί) και τεχνικά προσόντα (π.χ. κλινικοί μηχανικοί ή φυσικοί ιατρικής).

Αιτήσεις για αντικατάσταση του εξοπλισμού γίνονται για πολλούς λόγους. Οι γιατροί ίσως ζητήσουν ένα νέο μοντέλο εξαιτίας του ότι έχει ένα «εντυπωσιακό» χαρακτηριστικό. Μερικές φορές γίνονται αιτήσεις απλά διότι κάποιο κομμάτι του εξοπλισμού είναι παλιό. Μια τυπική διαδικασία αιτιολόγησης εξασφαλίζει την απόρριψη παράλογων αιτήσεων και τη σοβαρή εξέταση εκείνων που βασίζονται στη μεταβληθείσα χρησιμότητα του εξοπλισμού, στον ωφέλιμο χρόνο ζωής του, στην ασφάλεια και σε οικονομικούς παράγοντες.

Μερικοί από αυτούς τους παράγοντες, καθώς επίσης και άλλοι, που εμπλέκονται στην απόφαση της απόσυρσης ή της αντικατάστασης, αναλύονται στο υπόλοιπο αυτής της ενότητας.

Ωφέλιμος Χρόνος Ζωής

Ο ωφέλιμος χρόνος ζωής του εξοπλισμού εξαρτάται από παράγοντες όπως η συχνότητα χρήσης, η αξιοπιστία, η ποιότητα του σχεδιασμού και το επίπεδο υποστήριξης που θα παρέχει ο κατασκευαστής. Οι αλλαγές ή οι πρόοδοι στις δυνατότητες και τις εφαρμογές μιας τεχνολογίας έχουν την ιδιότητα να καθιστούν τα παρόντα μηχανήματα κλινικά απαρχαιωμένα, προτού να είναι τεχνικά απαρχαιωμένα ή αντίστροφα. Τέτοια πρόοδος ίσως δικαιολογεί την αντικατάσταση του υπάρχοντος εξοπλισμού, σε περίπτωση που τα νέα μηχανήματα θα έχουν μια θετική επίδραση στην περίθαλψη, στην ασφάλεια του ασθενή, στην λειτουργικότητα, στην αξιοπιστία ή στις δαπάνες λειτουργίας (του εξοπλισμού).

Η Ασφάλεια

Αν και η ασφάλεια αποτελεί θέμα ζωτικής σημασίας, τα ζητήματα ασφάλειας δικαιολογούν την αντικατάσταση μόνο αν η συνεχής χρήση του υπάρχοντος εξοπλισμού παρουσιάζει ένα

σαφή κίνδυνο, ο οποίος κατά τα άλλα δεν είναι δυνατό να διορθωθεί, με αύξηση π.χ. της συχνότητας προληπτικής συντήρησης. Είναι σωστό να αντικαταστήσουμε τον εξοπλισμό βασιζόμενοι στις προσωπικές παρατηρήσεις περί μη ασφαλών συνθηκών, στις αναφορές στην κλινική βιβλιογραφία, στις πληροφορίες του κατασκευαστή, στα σήματα κινδύνου της ασφάλειας και στην πληροφόρηση ανάκλησης ή στην απόφαση ενός ανεξάρτητου οργανισμού ελέγχου ότι ο κίνδυνος δεν μπορεί να εκλείψει. Όλοι οι προμηθευτές φροντίδας της υγείας θα πρέπει να είναι ενήμεροι και να ανταποκρίνονται στην ανάκληση του εξοπλισμού και στις προειδοποιήσεις κινδύνου. Ένα σύστημα επαγρύπνησης και ευθύνης θα πρέπει να βρίσκεται σε επίκαιρη θέση. Επιπλέον, ο προμηθευτής πρέπει να εισάγει προσωρινά μέτρα ασφαλείας για την αποφυγή περαιτέρω κινδύνου ή βλάβης, έως ότου να υπάρξει η δυνατότητα αντικατάστασης του επισφαλούς τμήματος (μηχανήματος) του εξοπλισμού.

Οικονομικοί Παράγοντες

Οι οικονομικοί παράγοντες από μόνοι τους έχουν τη δυνατότητα να δικαιολογούν την αντικατάσταση του εξοπλισμού. Αυτοί περιλαμβάνουν υπερβολικές δαπάνες επισκευής καθώς και τη διαθεσιμότητα του νέου εξοπλισμού που μειώνει τις δαπάνες λειτουργίας και επηρεάζει ευνοϊκά την παραγωγικότητα και το υγειονομικό όφελος του ασθενή.

Οι δαπάνες των επισκευών περιλαμβάνουν πολύ περισσότερα από την τιμή των ανταλλακτικών (εξαρτημάτων) και της εργασίας. Η μη προγραμματισμένη καθυστέρηση στην επισκευή επηρεάζει την περίθαλψη, τα επίπεδα εξυπηρέτησης και το υγειονομικό όφελος του ασθενή. Για παράδειγμα, αν ένας χημικός αναλυτής στο κύριο εργαστήριο έχει υποστεί βλάβη, οι εργαστηριακές εξετάσεις μπορεί να μην είναι τόσο γρήγορα διαθέσιμες όσο συνήθως, έχοντας ως αποτέλεσμα τις καθυστερημένες αποφάσεις για τη θεραπεία, τον αυξημένο χρόνο παραμονής και την μείωση του υγειονομικού οφέλους του ασθενή. Επιπρόσθετα, αν ο αναλυτής παράγει έσοδο, η καθυστέρηση μπορεί να σημαίνει αναβαλλόμενη είσπραξη εσόδων ή οριστική απώλεια αυτού του εσόδου. Έτσι, το εισόδημα, που παράγεται κανονικά από τις εξετάσεις που εκτελούνται με ιατρικές εντολές, θα απολεσθεί. Σε περίπτωση που αυτό συμβαίνει συχνά, ενέχεται ο κίνδυνος απώλειας του συμβολαίου. Επιπλέον, οι εκτεταμένες επισκευές επιβαρύνουν το πρόγραμμα του τμήματος της κλινικής μηχανικής, αποτρέποντας πιθανώς το τμήμα να εκτελέσει την προληπτική συντήρηση ή την επισκευή σε άλλο εξοπλισμό. Τέλος, με τις συνεχείς βλάβες,

το κλινικό προσωπικό δε θα εμπιστεύεται τον αναλυτή και δε θα είναι πλέον ικανοποιημένο από το περιβάλλον εργασίας.

Ακόμη κι αν μία συσκευή δεν έχει ιστορικό σημαντικών προβλημάτων, η αντικατάσταση δικαιολογείται, εάν αποφέρει σημαντικές, άμεσες μειώσεις στις δαπάνες λειτουργίας. Τέτοιες μειώσεις δαπανών μπορούν να παρέχονται από έναν εξοπλισμό, ο οποίος ελαττώνει το χρόνο που απαιτείται για την διάγνωση και τη θεραπεία της ασθένειας, μειώνει τις σπατάλες, μειώνει τη χρήση αναλώσιμων υλικών, περιορίζει την ανάγκη για περιττές εξετάσεις ή κατά κάποιον άλλο τρόπο βελτιώνει την αποδοτικότητα της περίθαλψης.

Ωστόσο, η αντικατάσταση του εξοπλισμού δεν είναι πάντα οικονομικά συμφέρουσα (αποτελεσματική). Ο νέος εξοπλισμός που απαιτεί ακριβά εφόδια, αναλώσιμα ή εξαρτήματα ίσως δε μειώσει τις λειτουργικές δαπάνες ειδικά αν δεν αυξάνει την δυνατότητα διεκπεραίωσης κάποιου έργου ή αν δεν μειώνει τη εμπλοκή του προσωπικού. Για παράδειγμα, πολλές εξειδικευμένες συσκευές εργαστηρίου απαιτούν τη χρήση πολύ ακριβών δισκετών ή/και αντιδραστηρίων και μπορούν να εκτελούν μόνο ένα μικρό αριθμό εξετάσεων. Ενώ αυτές οι συσκευές βελτιώνουν τη φροντίδα του ασθενή σε περιορισμένα περιβάλλοντα, το υπέρμετρο κόστος τους θα καταστήσει πιθανώς τη χρήση τους απαγορευτική σε ολόκληρο το ίδρυμα.

Το επίπεδο της Φροντίδας

Καθώς οι νέες τεχνολογίες γίνονται ευρέως αποδεκτές, υπάρχει συχνά πρόοδος στο πραγματικό επίπεδο (standard) της φροντίδας που μπορεί ή όχι να αντανακλάται στα γραπτά πρότυπα από ελεγκτικές υπηρεσίες ή άλλους οργανισμούς. Κάθε φορά που αναπτύσσεται μια νέα τεχνολογία που επιτρέπει την ασφαλέστερη, λιγότερης επεμβατικότητας ή/και πιο αποτελεσματική παροχή φροντίδας στον ασθενή, τελικά θεωρούμε ότι το επίπεδο της φροντίδας προάγεται.

Στελέχωση του Νοσοκομείου

Οι αποφάσεις αντικατάστασης του εξοπλισμού μπορεί να επηρεαστούν από την επιθυμία να καταστεί ένας εξοπλισμός προηγμένης τεχνολογίας διαθέσιμος ώστε να βοηθήσει την

στελέχωση του Νοσοκομείου ή την πρόσληψη των ιατρών, που χρειάζονται για να καλυφθεί η ανάγκη σε μια συγκεκριμένη ειδικότητα ή υποειδικότητα. Οι γιατροί των οποίων η εκπαίδευση έχει περιλάβει τη χρήση σύγχρονων διαγνωστικών και θεραπευτικών εργαλείων και γιατροί οι οποίοι έχουν παραμείνει ενημερωμένοι πάνω στην τεχνολογία της ειδικότητάς τους, δεν είναι πιθανόν να προσελκυστούν, ή να παραμείνουν σε ένα νοσοκομείο με απαρχαιωμένο εξοπλισμό.

Αξιολόγηση της Αντικατάστασης του Εξοπλισμού

Κατά την αξιολόγηση της αντικατάστασης του εξοπλισμού, εξετάζουμε την πιθανή επίδρασή του στη φροντίδα του ασθενή, αλλά και σε άλλες υπηρεσίες, π.χ. κλινικό όφελος, όγκος ασθενών, κλπ. Εξετάζονται επίσης ζητήματα ασφάλειας του ασθενή και του προσωπικού, η ικανότητα του προσωπικού, η ευκολία να εξοικειώνεται με τον εξοπλισμό (π.χ. θα απαιτηθεί επιπρόσθετο προσωπικό, εκπαίδευση, αλλαγές στα συστήματα θέρμανσης, εξαερισμού και κλιματισμού ή στην καλωδίωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης;) Εξετάζουμε την επίδραση στο τμήμα κλινικής μηχανικής: είναι δυνατό να συντηρηθεί ο εξοπλισμός από το εσωτερικό προσωπικό; Θα απαιτηθεί συμβόλαιο επισκευής; Επιπλέον, διερευνούμε εναλλακτικές λύσεις στον προτεινόμενο εξοπλισμό είτε κάποια διαφορετική τεχνολογία, είτε κάποιο άλλο μέσο για την παροχή υποστήριξης.

6.2 Μηχανισμοί λήψης αποφάσεων για τις επενδύσεις και την κατανομή της βιοϊατρικής τεχνολογίας

Η σύγχρονη τεχνολογία στον νοσοκομειακό χώρο αποτελεί σήμερα ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του τομέα παροχής υπηρεσιών υγείας. Σε παγκόσμιο επίπεδο η εισαγωγή και αξιοποίηση της Βιοϊατρικής Τεχνολογίας βασίζεται σε αρχές που διέπουν τον ορθολογικό σχεδιασμό βάσει αντικειμενικών κριτηρίων και δεδομένων. Έτσι, μετά από ανάλυση των αναγκών, με βάση τον υπάρχοντα εξοπλισμό και τους υγειονομικούς δείκτες και λαμβάνοντας υπόψη την διαθέσιμη νέα τεχνολογία αλλά και τους πόρους, σχεδιάζεται η επενδυτική πολιτική. Στόχος είναι η μείωση του κόστους με την ταυτόχρονη βελτίωση του επιπέδου των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας, δηλαδή βελτιστοποίηση του δείκτη κόστος / απόδοση.

Η εφαρμογή του επενδυτικού σχεδίου, η απόκτηση δηλαδή του εξοπλισμού, ξεκινά από την εκπόνηση των προδιαγραφών και καταλήγει με την οριστική παραλαβή του. Στη συνέχεια περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθείται για την εκπόνηση του επενδυτικού σχεδιασμού, η οποία γίνεται σε προοπτική βάθους χρόνου 5 ετών, τίθενται δε οι ανάλογες προτεραιότητες στοχεύοντας στην:

- αξιολόγηση των αναγκών σε ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό και την
- επεξεργασία των επενδυτικών προτάσεων για απόκτηση νέου ή ανανέωση υπάρχοντος εξοπλισμού, με ιεράρχηση προτεραιοτήτων

Η πολιτική για τον επενδυτικό προγραμματισμό των νοσηλευτικών ιδρυμάτων ακολουθεί συγκεκριμένη μεθοδολογία και αναπτύσσεται σε επιμέρους συνιστώσες, που από κοινού συνθέτουν ένα ενιαίο πλαίσιο ορθολογικού σχεδιασμού, όπως αυτό απεικονίζεται στο επόμενο διάγραμμα ροής (Γράφημα 6.3).

Γράφημα 6.3 Ενιαίο πλαίσιο επενδυτικού σχεδιασμού

Με την αυξανόμενη χρήση των επιτευγμάτων των φυσικών επιστημών και της τεχνικής στο χώρο της Υγείας, οι διαδικασίες λήψης αποφάσεων για τις επενδύσεις και την κατανομή της βιοϊατρικής τεχνολογίας αποκτούν ιδιαίτερα επιτακτικό χαρακτήρα. Αποφάσεις αυτού του είδους λαμβάνονται στην πράξη συνήθως υπό πίεση χρόνου και βασίζονται κατά κανόνα σε σχετικά ελάχιστες πληροφορίες, που τις περισσότερες φορές διαθέτουν μόνον οι άμεσα ενδιαφερόμενοι. Συχνά, κατά τη λήψη αποφάσεων για τις επενδύσεις βιοϊατρικής τεχνολογίας, δεν συνυπολογίζονται οι επιπτώσεις, της κατά περίπτωση τεχνολογίας στην ιατρική πρακτική (δηλαδή στο αποτέλεσμα της περίθαλψης), καθώς και στο συνολικό σύστημα υγείας (προσωπικό, κόστος λειτουργίας, διαδικασίες εργασίας, κλπ.).

Το ευρύτατο φάσμα των ιατρικών μηχανημάτων, η έλλειψη πληροφοριών και η πίεση χρόνου, επιβάλλουν διαδικασίες λήψης αποφάσεων που δεν ευνοούν τη βέλτιστη απόδοση των επενδύσεων βιοϊατρικής τεχνολογίας. Βασικά χαρακτηριστικά και επακόλουθα των επενδύσεων αυτών είναι:

Πρόωρη εισαγωγή: Ιατρικές τεχνολογίες εισάγονται πριν αξιολογηθούν, δηλαδή πριν αποσαφηνισθούν τα αποτελέσματα της επιστημονικής σύγκρισής τους με τις ήδη χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες και πριν αποτιμηθούν οι βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιδράσεις τους στο συνολικό Σύστημα Υγείας.

Υπέρογκος προϋπολογισμός επενδύσεων: Προγραμματισμός κτήσης (και χρησιμοποίησης) μεγάλης ποσότητας ιατρικών μηχανημάτων και συγκροτημάτων, που υπερκαλύπτουν τις κατά περίπτωση ανάγκες.

Άσκοπα υψηλοί ρυθμοί εγκατάστασης BIT, λόγω κακής εκτίμησης των αναγκών, ή εσφαλμένης χωροταξικής κατανομής.

Πολυτελής BIT: Εγκαθίσταται BIT με εξαιρετικά μεγάλο λόγο κόστους / αποτελεσματικότητας. Με άλλα λόγια, πολλά ιατρικά μηχανήματα ή συγκροτήματα θα μπορούσαν, μέσω σωστής οργάνωσης, να μην είχαν εγκατασταθεί ή τουλάχιστον να είχαν αντικατασταθεί με άλλα οικονομικότερα.

Η αξιολόγηση της βιοϊατρικής τεχνολογίας παρουσιάζεται ως εργαλείο νοσοκομειακής οργάνωσης και ως τέτοιο, ενσωματώνεται στο γενικότερο πλαίσιο λήψης αποφάσεων ενός

συστήματος υγείας. Απαραίτητες προϋποθέσεις που τίθενται είναι: Στη διεπιστημονικού χαρακτήρα ομάδα που λαμβάνει αποφάσεις/αξιολογεί πρέπει, μεταξύ των άλλων, να περιλαμβάνονται εκπρόσωποι της βιοϊατρικής τεχνολογίας και των οικονομικών της υγείας. Η ομάδα αυτή αξιολόγησης πρέπει να έχει πρόσβαση στα κέντρα συλλογής και επεξεργασίας στατιστικών στοιχείων των νοσοκομείων, καθόσον πρέπει να αξιοποιεί τις διάφορες πληροφορίες για τη νοσοκομειακή δραστηριότητα, τους νοσοκομειακούς δείκτες παραγωγικότητας, ποιότητας, κλπ. Ακόμη, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη αποτελέσματα ήδη εκπονημένων μελετών αξιολόγησης ιατρικών τεχνολογιών, τα οποία είναι διάσπαρτα και δύσκολα συλλέγονται από την ιατρική βιβλιογραφία και τη βιβλιογραφία της βιοϊατρικής τεχνολογίας ή των οικονομικών της υγείας.

Αξιολόγηση επενδυτικών προτάσεων για εισαγωγή νέας, καινοτομικής τεχνολογίας

Είναι η διαδικασία μέσω της οποίας αξιολογούνται εναλλακτικές τεχνολογίες προς υιοθέτηση, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι:

α) η προς απόκτηση τεχνολογία έχει αποδείξει την κλινική της αξία και εξυπηρετεί τους δεδομένους στόχους του ιδρύματος και β) είναι συμπληρωματική για την εξυπηρέτηση υπαρχόντων υπηρεσιών ή την προσφορά νέων (υπηρεσιών) σε τοπικό, ή περιφερειακό επίπεδο.

Κατά την αξιολόγηση της τεχνολογίας, με την οποία προτείνεται να αντικατασταθεί ο προς απόσυρση εξοπλισμός, συνεκτιμώνται οι πιθανές συνεπαγόμενες αλλαγές στον τρόπο παροχής της φροντίδας, επιπτώσεις στους ρυθμούς διεκπεραίωσης των περιστατικών ή επιδράσεις σε άλλες υπηρεσίες. Παράλληλα, εκτιμάται η επάρκεια του υπάρχοντος προσωπικού σε αριθμό και δεξιότητες για την πλήρη εκμετάλλευση της τεχνολογίας αυτής, αλλά και τυχόν απαιτήσεις σε συμπληρωματική κτιριακή υποδομή και εγκαταστάσεις.

Η διερεύνηση των εναλλακτικών λύσεων δεν περιορίζεται μόνον στους διαφορετικούς κατασκευαστές μιας τεχνολογίας, αλλά περιλαμβάνει και εναλλακτικές τεχνολογίες ή ακόμη και εναλλακτικές μεθόδους για την παροχή της ίδιας υπηρεσίας.

Αξιολόγηση Τεχνολογίας

Η προς απόκτηση τεχνολογία εξετάζεται ως προς το αν και κατά πόσο πληροί τις παρακάτω βασικές προϋποθέσεις:

Κλινική καταλληλότητα: Αναφέρεται στα χαρακτηριστικά αυτά της προς αξιολόγηση τεχνολογίας που την καθιστούν ικανή να ανταποκριθεί στις δεδομένες ανάγκες τις οποίες καλείται να εξυπηρετήσει.

Τεχνική συντηρησιμότητα: Αναφέρεται στην δυνατότητα τεχνικής υποστήριξης από τις υπηρεσίες της νοσηλευτικής μονάδας ή της περιφέρειας, τον προμηθευτή ή τρίτους. Λαμβάνεται επίσης υπόψη ανάλογη προηγούμενη εμπειρία με τη συγκεκριμένη τεχνολογία, όσον αφορά στην αξιοπιστία του μηχανήματος, ενώ αναζητείται αντίστοιχη πληροφορία από τρίτους ανεξάρτητους φορείς, όπως για παράδειγμα αναφορές δυσμενών περιστατικών.

Οι δύο αυτές προϋποθέσεις από κοινού συνθέτουν την επενδυτική σκοπιμότητα, η οποία αναφέρεται συνολικά στα χαρακτηριστικά αυτά της τεχνολογίας που την καθιστούν κατάλληλη προς υιοθέτηση.

Οικονομική Αξιολόγηση

Αναφέρεται στα πάσης φύσης κόστη που προκύπτουν από την απόκτηση και λειτουργία του εξοπλισμού. Συμπεριλαμβάνονται :

Άμεσες δαπάνες λειτουργίας και συντήρησης, όπως το κόστος αγοράς, η προληπτική και διορθωτική συντήρηση, το κόστος προσαρμογής της κτιριακής υποδομής, το κόστος εγκατάστασης, τα αναλώσιμα, το κόστος περιοδικών αναβαθμίσεων.

Έμμεσες δαπάνες, όπως οι απαιτούμενοι ανθρώπινοι πόροι ή το κόστος εκπαίδευσης. Η οικονομική αξιολόγηση περιλαμβάνει επίσης ένα βασικό επιχειρησιακό σχεδιασμό για την αφομοίωση της τεχνολογίας και μια εκτίμηση δεικτών οικονομικού και κλινικού οφέλους από την εφαρμογή της.

Αξιολόγηση της Εγκατάστασης

Αναφέρεται στην εκτίμηση της φυσικής και ανθρώπινης υποδομής που απαιτείται για την πλαισίωση της τεχνολογίας. Περιλαμβάνει την αξιολόγηση για:

Υλικοτεχνική επάρκεια

Μελετώνται οι απαιτήσεις για αναμόρφωση χώρων και άλλων κτιριακών και τεχνολογικών παρεμβάσεων για την διασφάλιση της ασφαλούς λειτουργίας του εξοπλισμού, ή για την εξυπηρέτηση των διαφοροποιημένων λειτουργικών αναγκών της υπηρεσίας.

Επάρκεια ανθρώπινων πόρων

Εξετάζεται η επάρκεια του υπάρχοντος ανθρώπινου δυναμικού, όσον αφορά στον αριθμό, την εξειδίκευση και την κατοχή των απαραίτητων δεξιοτήτων, και οι απαιτήσεις για απόκτηση νέου προσωπικού, καθώς και για εκπαίδευση και συνεχιζόμενη κατάρτιση του προσωπικού, το οποίο θα εμπλακεί στην χρήση της προς απόκτηση τεχνολογίας και στην αξιοποίηση των διαγνωστικών και θεραπευτικών αποτελεσμάτων της.

6.3 Θεωρητικό πλαίσιο

6.3.1 Το Εθνικό Σύστημα Υγείας (Ε.Σ.Υ)

Το Εθνικό Σύστημα Υγείας (Ε.Σ.Υ) ιδρύθηκε το 1983 με στόχο να απαλλάξει τους Έλληνες πολίτες από το άγχος και την ανησυχία της ανθρώπινης περίθαλψης. Μέχρι τότε ένα σύστημα υγείας στα χέρια λίγων άφηνε τα νοσοκομεία χωρίς ασθενείς, χωρίς εξοπλισμό και χωρίς εργαζόμενους, αφού όλοι κατευθύνονταν στις ιδιωτικές κλινικές για να νοσηλευθούν. Η σκέψη και η προσπάθεια τότε ήταν καλή, ο σχεδιασμός έξυπνος και σύγχρονος για την δεκαετία του 1980. Το ΕΣΥ επέκτεινε την κάλυψη και τη μείωση των ανισοτήτων στην χρηματοδότηση, την πρόσβαση και την κατανομή των πόρων, αποτελεί δε «μεικτό» σύστημα, με στοιχεία από τα μοντέλα τόσο του Bismarck (χρηματοδότηση κυρίως από κοινωνική ασφάλιση), όσο και του Beveridge (χρηματοδότηση κυρίως από του φόρους) (Υφαντόπουλος 2006), ενώ η χρηματοδότηση του είναι επ' αόριστο με κύριο γνώμονα τη ζήτηση (Tountas et al, 2005).

Η νέα μεταρρύθμιση του ελληνικού συστήματος υγείας με βασικούς στόχους την αποκέντρωση του συστήματος και τις περιφερειακές οργανώσεις του, παρουσιάζει τη σύσταση Περιφερειακών Συστημάτων Υγείας, και η χώρα διαιρείται σε 17 υγειονομικές περιφέρειες, οι οποίες στη συνέχεια μειώθηκαν σε 7 (Ιούνιος 2006). Κάθε μία από αυτές είναι αυτόνομη και περιλαμβάνει συγκεκριμένα νοσοκομεία, κέντρα υγείας, κλπ., το σύστημα όμως εξακολουθεί να χαρακτηρίζεται από συγκεντρωτισμό, με προβληματική πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας και σε μεγάλο βαθμό ακριβές εισροές (Mossialos et al, 2005), καθώς το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας είναι αυτό που παραμένει αρμόδιο για την οργάνωση και την παροχή υπηρεσιών υγείας. Επιπλέον, το ασφαλιστικό σύστημα έχει δικό του διοικητικό, οργανωτικό και οικονομικό πλαίσιο, καθώς και δομές ελέγχου. Η έκταση και η μορφή της δημόσιας παρέμβασης διαφέρουν σημαντικά από τη μία υπηρεσία στην άλλη,

αφού τα ταμεία και οι οργανισμοί έχουν επικεφαλής πολιτικά διορισμένα άτομα που τις περισσότερες φορές δεν έχουν σχέση με την διαχείριση της υγειονομικής περίθαλψης. (Liaropoulos and Kaitelidou 2000).

6.3.2 Λήψη αποφάσεων και τεχνολογίες υγείας

Η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών έχει επιφέρει αξιοσημείωτες βελτιώσεις στην υγεία των πολιτών, υπάρχει όμως ευρεία διακύμανση στο πώς χρησιμοποιείται τόσο η νέα όσο και η υπάρχουσα τεχνολογία, επισημαίνοντας ότι οι πιο αποτελεσματικές και αποδοτικές τεχνολογίες δεν είναι πάντοτε αυτές που τελικά υιοθετούνται. Θα μπορούσαν να γίνουν βελτιώσεις για την ενσωμάτωση αποτελεσματικών και αποδοτικών τεχνολογιών σε συστήματα υγειονομικής περίθαλψης, η ανάλυση όμως πρέπει να επικεντρωθεί στην παραγωγή των αποδεικτικών στοιχείων, κυρίως με τη μορφή της αξιολόγησης της τεχνολογίας υγείας (HTA), καθώς και στον τρόπο με τον οποίο οι αποδείξεις αυτές στη συνέχεια χρησιμοποιούνται στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Σχετικά με το πώς οι τεχνολογίες της υγείας ενσωματώνονται στα συστήματα υγείας, θα πρέπει να δοθεί έμφαση στα ακόλουθα σημεία:

- πως λαμβάνονται αποφάσεις σε εθνικό, περιφερειακό και επίπεδο νοσοκομείων
- πως αποδεικτικά στοιχεία (HTA-based evidence) παράγονται και χρησιμοποιούνται στη διαδικασία λήψης αποφάσεων
- ποιες πτυχές των Συστημάτων Υγειονομικής Περίθαλψης διευκολύνουν ή εμποδίζουν την εφαρμογή των αποφάσεων και πώς.

Ένας σημαντικός στόχος της ελληνικής υγειονομικής μεταρρύθμισης ήταν να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα των υπηρεσιών υγείας μειώνοντας το κόστος παραγωγής με δεδομένο όγκο, ποιότητα και τεχνολογία. Τα νοσοκομεία, υπαγόμενα πλέον στη δικαιοδοσία των Περιφερειακών Συστημάτων Υγείας (ΥΠΕ), έχασαν κατά συνέπεια το νομικό τους καθεστώς. Το διοικητικό συμβούλιο αντικαταστάθηκε από ένα Διοικητή, ο οποίος είναι υπεύθυνος για τη διοίκηση και επικουρείται από διοικητικό συμβούλιο, τα μέλη του οποίου αποτελούνται από τους διευθυντές των μεγάλων τμημάτων του νοσοκομείου (ιατρικό, οικονομικό, νοσηλευτικό, τεχνικό τμήμα, κλπ.). Ο Διοικητής είναι αρμόδιος για τη διαχείριση των προϋπολογισμών, οι οποίοι θα πρέπει να εγκρίνονται από τις αρμόδιες περιφέρειες αντί του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας. Η κατάργηση του νομικού καθεστώτος των

Νοσοκομείων του Εθνικού Συστήματος Υγείας δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την αποτελεσματική διαχείριση των Νοσοκομείων, αφού μέσω της δημιουργίας των Περιφερειών Υγείας γίνεται μια προσπάθεια να δημιουργηθούν πιο αποκεντρωμένες και αυτόνομες μονάδες υγειονομικής περίθαλψης με διοικητική και οικονομική ελευθερία. Όσον αφορά την αποτελεσματικότητα μεγέθους, στις Περιφέρειες δόθηκαν αρμοδιότητες σχετικά με τις δυνητικές προσαρμογές στην κλίμακα λειτουργίας των υπηρεσιών του νοσοκομείου ή του συνόλου των μονάδων τους. Επιπλέον, η διοίκηση συμμετέχει πιο ενεργά στη διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με την απασχόληση του νέου προσωπικού, τη λειτουργία των υπηρεσιών ή την προμήθεια εξοπλισμού. Τα μέτρα αυτά αποσκοπούν στην αύξηση της αυτονομίας των νοσοκομείων και έχουν οδηγήσει σε βελτίωση σε παρόμοιες μεταρρυθμίσεις σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες (Bach S. 1993).

Όπως ήδη αναφέρθηκε στην ανασκόπηση της βιβλιογραφίας (κεφάλαιο 2), το θέμα της υιοθέτησης νέων τεχνολογιών έχει απασχολήσει εκτεταμένα την βιβλιογραφία εδώ και περίπου τρεις δεκαετίες, ο κύριος όμως όγκος της σχετικής γνώσης που έχει παραχθεί αφορά κατά κύριο λόγο τις διαδικασίες υιοθέτησης που ακολουθούνται από επιχειρήσεις του Ιδιωτικού Τομέα (Geroski, 2000). Πιο συγκεκριμένα, οι υποκείμενες διαδικασίες λήψης απόφασης για την υιοθέτηση ή μη νέων τεχνολογιών στηρίζονται σε συμπεριφορές μεγιστοποίησης κερδών και στρατηγικές αντιμετώπισης ανταγωνισμού. Κανένα πλαίσιο δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι καλύπτει ικανοποιητικά τις υποκείμενες διαδικασίες λήψης αποφάσεων υιοθέτησης νέων τεχνολογιών στο Δημόσιο Τομέα, αφού η βασική υπόθεση συμπεριφοράς δεν αναφέρεται σε μεγιστοποίηση κερδών. Γι' αυτό τον λόγο έχουν αναπτυχθεί εναλλακτικά πλαίσια ανάλυσης των διαδικασιών λήψης απόφασης για την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών από τον Δημόσιο Τομέα, με κυριότερα αυτά του Rapport, 1978, Luft et al 1986, Baker 2001, και Baker και Phibbs 2002. Η κατάσταση γίνεται ακόμα πιο σύνθετη στην περίπτωση της υιοθέτησης νέων ιατρικών τεχνολογιών από Δημόσια Νοσοκομεία, αφού εκεί εμπλέκονται από την μια μεριά παράγοντες που σχετίζονται με την οικονομική αποτελεσματικότητα και τη συγκράτηση των δαπανών στα πλαίσια των περιοριστικών δημοσιονομικών πολιτικών, και από την άλλη κοινωνικοί παράγοντες και παράγοντες διεύρυνσης και βελτίωσης των παρεχόμενων προς τον πληθυσμό υπηρεσιών υγείας (Howie and Ericson, 2002; McCue, 1997; Segesten et al, 1998).

Επιπλέον θα πρέπει να αναπτυχθούν πολιτικές προμηθειών, με στόχο την περαιτέρω συγκράτηση των δαπανών με την ανάθεση της παρακολούθησης, αξιολόγησης και έγκρισης

των επιμέρους πολιτικών του νοσοκομείου στις αντίστοιχες Περιφέρειες. Ταυτόχρονα, ένα νέο μητρώο απαιτείται να συσταθεί για να προσδιοριστούν τα είδη των ιατρικών εργαλείων και των υλικών που απαιτούνται για την απρόσκοπτη και αποτελεσματική λειτουργία των μονάδων υγείας, ενώ για κάθε προϊόν, το οποίο περιλαμβάνεται στο μητρώο, θα πρέπει να υπάρξουν κοινές τεχνικές προδιαγραφές. Τέλος, η περιφέρεια ή τα νοσοκομεία θα μπορούσαν να κάνουν ειδικές ρυθμίσεις με τον τραπεζικό τομέα, προκειμένου να αποπληρώνουν αμέσως τους προμηθευτές, με στόχο τη μείωση των τιμών.

Ιστορικά, ο ιδιωτικός τομέας ήταν πάντα δυνατός στην Ελλάδα. Η προσπάθεια να μειωθεί ο ρόλος του στον τομέα των υπηρεσιών υγείας, κυρίως μετά το 1981, δεν φαίνεται να έχει επιτυχία, καθότι ο ιδιωτικός τομέας τόσο από άποψη πόρων, όσο και από άποψη των ιατρών αυξήθηκε πολύ γρηγορότερα από ό,τι ο δημόσιος τομέας. Η μεγάλη μείωση του αριθμού των ιδιωτικών νοσοκομείων και των κρεβατιών είναι παραπλανητική, δεδομένου ότι τα ιδιωτικά νοσοκομεία έγιναν μεγαλύτερα και πολύ πιο αποδοτικά, ενώ πολλά από τα μικρά μετατράπηκαν σε διαγνωστικά κέντρα, που επωφελήθηκαν από την ταχεία ανάπτυξη της τεχνολογίας υγείας με τη μορφή ακριβού βιοϊατρικού εξοπλισμού (Besis, 1993). Επιπλέον, κατά τα τελευταία χρόνια, η Ελλάδα γνώρισε μια ταχεία ανάπτυξη της ιδιωτικής ασφάλισης ζωής, ως συμπλήρωμα της κοινωνικής ασφάλισης. Ένας σημαντικός παράγοντας ήταν τα νέα προϊόντα γύρω από την νοσοκομειακή κάλυψη, τα οποία προέκυψαν κυρίως λόγω της ευρείας δυσαρέσκειας από το σύστημα δημόσιας υγείας.

Στο Ελληνικό Εθνικό Σύστημα Υγείας, το οποίο μάλιστα την τελευταία 15ετία βρίσκεται σε διαδικασία συνεχών μεταρρυθμίσεων, η διαδικασία λήψης αποφάσεων για την υιοθέτηση νέων ιατρικών τεχνολογιών διαρθρώνεται σε πολλαπλά επίπεδα, ενώ είναι ακόμα εντελώς ανεξερεύνητη. Οι στόχοι των φορέων λήψης αποφάσεων διαφέρουν από επίπεδο σε επίπεδο και τι τελικά επικρατεί ή ποια είναι η σύνθεση των επιμέρους κριτηρίων είναι άγνωστο. Ο κύριος στόχος της έρευνας είναι να δοθεί έμφαση στα στοιχεία που συνιστούν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων για την υιοθέτηση νέων ιατρικών τεχνολογιών, σε περιπτώσεις όπου εμπλέκονται περισσότεροι από ένα οι φορείς λήψης αποφάσεων. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιείται η περίπτωση των αξονικών τομογράφων (CT) και αφού γίνει ανάλυση με τη χρήση υποδειγμάτων *probit* για να διερευνηθούν τα συστατικά στοιχεία της διαδικασίας λήψης απόφασης υιοθέτησης, κατόπιν με την χρήση υποδειγμάτων επιβίωσης προσδιορίζονται οι λόγοι που ομαδοποιούν τα νοσοκομεία σε αυτά που υιοθετούν την νέα τεχνολογία νωρίς ή αργά.

6.4 Η περίπτωση υιοθέτησης Αξονικών Τομογράφων στο ΕΣΥ. Μεταβλητές και αποτελέσματα

6.4.1 Η διαδικασία της υιοθέτησης

Στο κεφάλαιο αυτό θα εξετάσουμε τους παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση της ιατρικής τεχνολογίας με ειδική αναφορά στην υιοθέτηση αξονικών τομογράφων από δημόσια νοσοκομεία. Τα δεδομένα, όπως έχουμε ήδη αναφέρει στο κεφάλαιο 4, αφορούν απογραφή της ιατρικής τεχνολογίας των νοσοκομείων, και πιο συγκεκριμένα 125 νοσοκομείων του ΕΣΥ για τα οποία γνωρίζουμε τον τόπο εγκατάστασής τους και συνεπώς μπορούμε να τα συνδέσουμε με τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά του νομού στον οποίο είναι εγκαταστημένα. Επίσης, για κάθε νοσοκομείο γνωρίζουμε το έτος εγκατάστασης του αξονικού τομογράφου, τον αριθμό κλινών, τον αριθμό γιατρών και νοσηλευτικού προσωπικού, την πληρότητα του νοσοκομείου και τον αριθμό επισκεπτών στα εξωτερικά ιατρεία καθώς και το καθεστώς του νοσοκομείου (πανεπιστημιακό ή νομαρχιακό). Ο παρακάτω πίνακας δείχνει περιγραφικά στατιστικά στοιχεία του δείγματος των νοσοκομείων:

Πίνακας 6.1 Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία δείγματος νοσοκομείων.

Μεταβλητή	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση
Εξαρτημένα		
Υιοθέτηση αξονικού τομογράφου	0,44	0,50
	1:66.00%	
Ανεξάρτητες (Νοσοκομείου)		
Διαθέσιμες κλίνες	246,29	208,05
Ημέρες νοσηλείας	65373,6	61456,7
Πληρότητα κλινών	65,44	16,52
Κλίνες ανά ιατρό	1,71	1,78
Αρ. Ιατρικού και Νοσηλευτικού Προσωπικού	737,14	1155.55
Επισκέψεις εξωτερικών ιατρείων ανά ιατρό	927,13	811,67
Μεταβλητές Περιοχής		
Πληθυσμός άνω των 65	19.22	3.314
N=125		

Το υπόδειγμά μας υποθέτει ότι η διοίκηση του νοσοκομείου εξετάζει μια σειρά από παράγοντες που οδηγούν στο κόστος και το όφελος από την υιοθέτηση του αξονικού

τομογράφου ή, σε τελευταία ανάλυση, στην προσδοκώμενη χρησιμότητα από την υιοθέτηση. Η μη παρατηρούμενη χρησιμότητα (ή καθαρή παρούσα αξία των αναμενόμενων στοιχείων οφέλους και κόστους) y^* είναι:

$$y^* = \beta'x + \varepsilon \quad (6.1)$$

Όπου x είναι ένα διάνυσμα παρατηρούμενων χαρακτηριστικών του νοσοκομείου και της περιφέρειας (νομού) στον οποίο είναι εγκαταστημένο το νοσοκομείο, β είναι ένα διάνυσμα συντελεστών προς εκτίμηση και ε ο όρος σφάλματος. Έτσι, σε αυτή την διατύπωση το $\beta'x$ είναι η συνάρτηση-δείκτης. Αφού δεν παρατηρούμε την πραγματική καθαρή παρούσα αξία (ή χρησιμότητα) από την υιοθέτηση του τομογράφου αλλά γνωρίζουμε εάν ο αξονικός τομογράφος υιοθετήθηκε τελικά από ένα νοσοκομείο ή όχι, ο κανόνας παρατήρησης είναι:

$$\begin{aligned} y &= 1 \text{ if } y^* > 0 \\ y &= 0 \text{ if } y^* \leq 0 \end{aligned} \quad (6.2)$$

Εάν υποθέσουμε ότι ο όρος σφάλματος έχει κανονική κατανομή, η πιθανότητα ένα νοσοκομείο να έχει υιοθετήσει την τεχνολογία του τομογράφου (δηλαδή το y να είναι 1) είναι:

$$\Pr(y^* > 0) = \Pr(\beta'x + \varepsilon > 0) = \Pr(\varepsilon > -\beta'x) = \Pr(\varepsilon < \beta'x) = \Phi(\beta'x) \quad (6.3)$$

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η κανονική κατανομή είναι συμμετρική και η συνάρτηση $\Phi(\cdot)$ δείχνει την τυπική κανονική κατανομή, η επίπτωση μιας ανεξάρτητης μεταβλητής στην μεταβολή της πιθανότητας υιοθέτησης της τεχνολογίας του τομογράφου είναι:

$$\frac{\partial E[y|x]}{\partial x} = \phi(\beta'x)\beta \quad (6.4)$$

όπου η συνάρτηση $\phi(\cdot)$ δείχνει την τυπική κανονική συνάρτηση πυκνότητας.

Αφού το παραπάνω υπόδειγμα εκτιμηθεί για το δείγμα των νοσοκομείων του δείγματος, ο μέσος βαθμός υιοθέτησης μπορεί να υπολογισθεί ως:

$$\bar{y}^A = \bar{P}^A(\hat{\beta}', x) = \frac{1}{N^A} \sum_{i=1}^{N^A} \Phi(\hat{\beta}'x) \quad (6.5)$$

Γίνονται οι γνωστοί έλεγχοι υποθέσεων για υποδείγματα probit και η προσαρμογή του υποδείγματος δίνεται από το συντελεστή McFadden ως:

$$\rho^2 = 1 - \frac{\log L_\Omega}{\log L_\omega} \quad (6.6)$$

όπου L_{Ω} είναι η μέγιστη τιμή της συνάρτησης με όλους τους όρους και L_{ω} είναι η μέγιστη τιμή της συνάρτησης πιθανοφάνειας με μόνο το σταθερό όρο. Τιμές πάνω από 0,2 δείχνουν πολύ καλή προσαρμογή του υποδείγματος.

Η διεργασία διερεύνησης του καλύτερου υποδείγματος περιελάμβανε την εισαγωγή των μεταβλητών εκείνων που η θεωρία προέβλεπε ότι επηρεάζουν την υιοθέτηση της ιατρικής τεχνολογίας, καθώς και όλων των μετασχηματισμών τους ή των σταυροειδών γινομένων τους. Το καλύτερο υπόδειγμα φαίνεται στον πίνακα παρακάτω. Οι εκτιμηθέντες συντελεστές μας δείχνουν τη φορά που έχει η επίπτωση της ανεξάρτητης μεταβλητής στην αλλαγή της πιθανότητας, αλλά όχι το μέτρο αυτής της αλλαγής. Για να υπολογίσουμε την οριακή επίπτωση, υπολογίζουμε τις οριακές επιπτώσεις όπως στην εξίσωση (6.4).

Πίνακας 6.2 Υπόδειγμα υιοθέτησης ιατρικής τεχνολογίας.

	Εκτιμηθέντες συντελεστές		Οριακές Επιπτώσεις	
Ανεξάρτητες Μεταβλητές	Συντελεστής	Ασυμπτωτικός έλεγχος t	Επίπτωση	Ασυμπτωτικός έλεγχος t
Σταθερός όρος	-4,531	-3.626		
Αριθμός κλινών	0,006	4.765	0,002	4.663
Πληρότητα	0,027	2.379	0,011	2.394
Κλίνες ανά ιατρό	-0,385	-3.009	-0,153	-2.994
Ποσοστό >65 ετών Στο νομό	0,099	2.074	0,039	2.076
Έλεγχοι				
χ^2	67,4 (d.f.=4)			
McFadden ρ^2	0,39			
% σωστών προβλέψεων	82,4%			

Το υπόδειγμα δείχνει τη θετική επίπτωση που έχει το μέγεθος του νοσοκομείου (αριθμός κλινών) στην πιθανότητα να υιοθετηθεί η τεχνολογία των αξονικών τομογράφων. Η πληρότητα του νοσοκομείου και το ποσοστό του πληθυσμού άνω των 65 ετών στο νομό επίσης επιδρούν θετικά στην πιθανότητα υιοθέτησης αξονικού τομογράφου. Ο αριθμός

κλινών ανά ιατρό, ένας δείκτης του φόρτου εργασίας του επιστημονικού προσωπικού, έχει αρνητική επίπτωση στην υιοθέτηση της τεχνολογίας. Εάν μάλιστα παρατηρήσουμε τις οριακές επιπτώσεις, θα δούμε ότι μία αύξηση του λόγου κλίνες προς ιατρό κατά μία μονάδα, μειώνει την πιθανότητα υιοθέτησης κατά 15,3%.

6.4.2 Ο χρόνος της υιοθέτησης

Στο παρόν μέρος του κεφαλαίου διερευνάται ο χρόνος υιοθέτησης της τεχνολογίας του αξονικού τομογράφου από δημόσια νοσοκομεία με τη χρήση υποδειγμάτων επιβίωσης. Ο πρώτος αξονικός τομογράφος ήταν διαθέσιμος για αγορά και υιοθέτηση από τα ελληνικά νοσοκομεία από το 1976. Όμως ως χρόνο υιοθέτησης θα θεωρήσουμε στην παρούσα έρευνα το 1984 έτος κατά το οποίο, σύμφωνα με τα δεδομένα, καταγράφηκε ο πρώτος αξονικός τομογράφος. Συνεπώς, ο χρόνος υιοθέτησης για τα νοσοκομεία που έχουν υιοθετήσει αξονικούς τομογράφους είναι η διαφορά μεταξύ του έτους υιοθέτησης και το 1984, ενώ τα νοσοκομεία που δεν έχουν υιοθετήσει αξονική τομογραφία εμφανίζονται στο 2004 (έτος της απογραφής). Άρα, η μεταβλητή του χρόνου υιοθέτησης έχει τιμή από 1 έως και 20 και τα νοσοκομεία που δεν υιοθέτησαν έχουν τιμή 20 (συνάρτηση κολοβή).

6.4.3 Μη παραμετρική υποδειγματοποίηση

Κατ' αρχάς γίνεται μία μη παραμετρική διερεύνηση του χρόνου υιοθέτησης. Κατωτέρω φαίνεται ο πίνακας επιβίωσης με 70 νοσοκομεία να μην έχουν υιοθετήσει την τεχνολογία και τα άλλα 55 να την έχουν υιοθετήσει στους χρόνους που φαίνονται παρακάτω.

Πίνακας 6.3 Πίνακας Επιβίωσης του Χρόνου Υιοθέτησης Αξονικού Τομογράφου.

```
Number of observations in stratum =      125
Number of observations exiting      =      55
Number of observations censored     =      70
```

Survival	Enter	Cnsrd	At Risk	Exited	Survival Rate	Hazard
.0-	2.0	125	0	125	1 1.0000 (.000)	.0040

2.0-	4.0	124	0	124	1	.9920 (.008)	.0040
4.0-	6.0	123	0	123	1	.9840 (.011)	.0041
6.0-	8.0	122	0	122	6	.9760 (.014)	.0252
8.0-	10.0	116	0	116	4	.9280 (.023)	.0175
10.0-	12.0	112	0	112	3	.8960 (.027)	.0136
12.0-	14.0	109	0	109	11	.8720 (.030)	.0531
14.0-	16.0	98	0	98	11	.7840 (.037)	.0595
16.0-	18.0	87	0	87	9	.6960 (.041)	.0545
18.0-	20.0	78	70	43	8	.6240 (.043)	.1026

Στη συνέχεια φαίνεται η συνάρτηση Hazards κατά Kaplan-Meier και η εκτιμημένη μη-παραμετρικά συνάρτηση επιβίωσης (estimated survival function).

Γράφημα 6.4 Συνάρτηση Hazards κατά Kaplan-Meier

Γράφημα 6.5 Εκτιμημένη μη-παραμετρικά συνάρτηση επιβίωσης

6.4.4 Παραμετρικά υποδείγματα

Το υπόδειγμα Weibull είναι υπόδειγμα επιταχυνόμενου κινδύνου (Accelerated Failure Time -AFT) και Proportional Hazards (PH). Η συνάρτηση επιβίωσης (survival function) είναι η πιθανότητα ότι ένα διάστημα χωρίς να έχει υιοθετηθεί αξονικός τομογράφος θα φτάσει ή θα ξεπεράσει το χρόνο t , και για το υπόδειγμα Weibull είναι:

$$S(t) = e^{-(\lambda t)^{\rho}} \quad (6.7)$$

Όπου $\lambda = e^{-\beta x}$ με το $\mathbf{x}$ να παριστά ένα διάνυσμα ανεξάρτητων μεταβλητών, β ένα διάνυσμα προς εκτίμηση συντελεστών και $\rho = 1/\sigma$, όπου σ είναι η κλίμακα της κατανομής Weibull.

Η συνάρτηση κινδύνου (hazard function) είναι ο ρυθμός με τον οποίο μια περίοδος χωρίς υιοθέτηση του αξονικού τομογράφου θα τελειώσει σε κάποιο χρόνο t μετά το 1984, οπότε άρχισε η υιοθέτηση των τομογράφων από τα νοσοκομεία, δεδομένου ότι έχουν διαρκέσει μέχρι το t , και για το υπόδειγμα Weibull είναι:

$$h(t) = \lambda \rho (\lambda t)^{\rho-1} \quad (6.8)$$

Η εκτίμηση της συνάρτησης επιβίωσης και του κινδύνου (risk) γίνεται από τον μετασχηματισμό $w = (\ln t - \beta'x)/\sigma$, που μετατρέπει τη συνάρτηση σε λογαριθμο-γραμμικό υπόδειγμα ως:

$$\ln t = \beta'x + \sigma w \quad (6.9)$$

Όπου w έχει κατανομή standard extreme value. Η εκτίμηση του διάμεσου της συνάρτησης επιβίωσης βρίσκεται λύνοντας την εξίσωση $S(t) = 0.5$, η οποία για το υπόδειγμα Weibull

δίνει $M = \frac{1}{\lambda} (\ln 2)^{1/\rho}$. Επιπλέον, το υπόδειγμα μπορεί να υποστηρίξει και πολλαπλασιαστική ετεροσκεδαστικότητα (multiplicative heteroscedasticity) ως:

$$\sigma(h) = \sigma^{\pi'g} \quad (6.10)$$

Όπου g είναι ένα διάνυσμα ανεξάρτητων μεταβλητών και π ένα διάνυσμα προς εκτίμηση μεταβλητών. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές, που επηρεάζουν την συνάρτηση επιβίωσης έχουν την εξής ερμηνεία: μία εκατοστιαία μεταβολή της ανεξάρτητης μεταβλητής (δηλαδή αύξηση κατά 1%) με συντελεστή που έχει θετικό πρόσημο οδηγεί σε εκατοστιαία μείωση του συντελεστή λ ίση σε μέγεθος με το συντελεστή της μεταβλητής. Έτσι, μεταβλητές με θετικούς συντελεστές στο διάνυσμα x μειώνουν το χρόνο προς την επιβίωση (προς την υιοθέτηση του αξονικού τομογράφου)

Στον πίνακα 6.4 φαίνεται η εκτίμηση του καλύτερου παραμετρικού υποδείγματος Weibull με βάση τα στοιχεία της έρευνάς μας. Είναι εμφανές, ότι τόσο το μέγεθος του νοσοκομείου όσο και η πληρότητα (παράγοντες που επηρεάζουν θετικά την πιθανότητα υιοθέτησης) επηρεάζουν επίσης θετικά το χρόνο υιοθέτησης του αξονικού τομογράφου. Όσο μεγαλύτερο είναι το νοσοκομείο και όσο μεγαλύτερη πληρότητα παρουσιάζει, τόσο πιο σύντομος θα είναι ο χρόνος υιοθέτησης της τεχνολογίας (αρνητικά πρόσημα συντελεστών). Όπως προκύπτει από την συνάρτηση κινδύνου (Πίνακας 6.3) με βάση τα δεδομένα η πιθανότητα υιοθέτησης ήταν σχεδόν μηδενική έως το τέλος του 2004 και μόνο το 9% στο τέλος του 2000. Από την άλλη πλευρά, η εκτίμηση της συνάρτησης επιβίωσης για το παραμετρικό μοντέλο, έδειξε ότι για τα πρώτα πέντε χρόνια η πιθανότητα να παραμένει η αρχική κατάσταση παραμένει 100. Μέσα σε δεκαπέντε χρόνια πέφτει στο 60% περίπου. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής δεν βρέθηκε να επηρεάζουν το χρόνο υιοθέτησης.

Μετά τον πίνακα φαίνονται στα διαγράμματα οι αντίστοιχες συναρτήσεις επιβίωσης και hazards.

Πίνακας 6.4 Εκτίμηση του καλύτερου υποδείγματος Weibull

Ανεξάρτητες Μεταβλητές	Εκτιμηθέντες συντελεστές	
	Συντελεστής	Ασυμπτωτικός έλεγχος t
Σταθερός όρος	4.34950788	11.511
Αριθμός κλινών	-.00121890	-5.170
Πληρότητα	-.01213891	-2.344
Έλεγχοι		
Μέγιστη πιθανοφάνεια	-78.23069	
λ	.03858	
ρ	2.62198	

Γράφημα 6.6 Πιθανότητα επιβίωσης στο χρόνο

Γράφημα 6.7 Συνάρτηση Hazards

Γράφημα 6.8 Ολοκληρωμένη Συνάρτηση Hazards

6.5 Συμπεράσματα

Στο παρόν κεφάλαιο, μέσω της αξιολόγησης της ιατρικής τεχνολογίας, εξετάστηκαν οι παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτησή της στα ελληνικά δημόσια νοσοκομεία με τη χρήση ένας συνόλου δεδομένων για τον προσδιορισμό τους. Στη συνέχεια, με τη χρήση μέγιστων εκτιμήσεων κινδύνου από μοντέλο probit, εξετάστηκε η επίδραση μιας σειράς περιβαλλοντικών μεταβλητών, ενώ η χρήση των μοντέλων επιβίωσης ομαδοποίησε τα νοσοκομεία σε αυτά που υιοθετούν μια νέα τεχνολογία νωρίς ή αργά. Με βάση τα ανωτέρω εξετάστηκε και η διαδικασία λήψης σχετικών αποφάσεων.

Η αξιολόγηση τεχνολογίας έχει επισημανθεί ως μια μορφή έρευνας που υποστηρίζει τη διαδικασία της χάραξης πολιτικής στον τομέα της υγείας με την παροχή αξιόπιστων πληροφοριών, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τη διαμόρφωση και την αντιμετώπιση των προβλημάτων (Gilson & McIntyre, 2008). Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να κατανοήσουμε γιατί τα αποδεικτικά στοιχεία μεταφέρονται άμεσα στην διαδικασία χάραξης πολιτικής και η έλλειψη συντονισμού σε επίπεδο λήψης αποφάσεων του συστήματος δημιουργεί προβλήματα. Ο συντονισμός αναγνωρίζεται ως σημαντικός παράγοντας για την αύξηση της οργανωτικής αποτελεσματικότητας, που εδώ ορίζεται ως μέτρο για την επιτυχία ενός προγράμματος ή τομέα, όσον αφορά την επίτευξη των προκαθορισμένων στόχων και σκοπών (Buse & Walt, 1996).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η διαδικασία λήψης αποφάσεων, συμπεριλαμβανομένου του προγραμματισμού της υγείας, είναι συγκεντρωτική και υπόκειται σε πολιτικές σκοπιμότητες. Ίσως το κύριο εμπόδιο για τη λήψη ορθολογικών αποφάσεων και τη χάραξη πολιτικής υγείας με βάση την αξιολόγηση τεχνολογίας της υγείας είναι η ανεπάρκεια και η μειωμένη αξιοπιστία των στατιστικών δεδομένων για το χώρο της υγείας. Συχνά τα στοιχεία είναι αναξιόπιστα ή ελλιπή και δεν συλλέγονται σε μορφή αξιοποιήσιμη για το χρήστη.

Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής πρέπει να καταβάλουν τόσο προσπάθεια όσο και να επενδύσουν πόρους στην διαδικασία λήψης αποφάσεων στο δημόσιο τομέα, ιδιαίτερα όσον αφορά επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες. Θα πρέπει να υπάρξει στρατηγικό σχέδιο, με βάση την πραγματική αξιολόγηση των αναγκών και τον καθορισμό των προτεραιοτήτων σε σχέση με την αξιολόγηση, και συνιστάται το σχέδιο αυτό να καθορίζεται από τις ανώτατες αρχές του Υπουργείου Υγείας. Η λειτουργία ενός συντονιστικού οργάνου θα μπορούσε να

βοηθήσει στην ανάπτυξη, εφαρμογή, παρακολούθηση και αξιολόγηση των πολιτικών αξιολόγησης καθώς και των σχεδίων δράσης. Θα πρέπει να τονιστεί ότι αυτό το Όργανο δεν πρέπει να έχει μόνο τεχνικό συμβουλευτικό ρόλο, αλλά πρέπει να μπορεί να εφαρμόζει την επίσημη πολιτική. Επιπλέον, θα πρέπει να ενθαρρύνεται η σχετική έρευνα στα πανεπιστήμια και να καταστεί κάθε δυνατή προσπάθεια από όλους τους αρμόδιους φορείς να κρατήσουν την ίδια (θετική) στάση απέναντι στην αξιολόγηση τεχνολογίας, ενώ η μελλοντική έρευνα πρέπει να επικεντρωθεί σε παραγόμενο προϊόν και δεδομένα από διαφορετικές χώρες και χρονικές περιόδους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7.1 Συμπεράσματα

Στην παρούσα διατριβή εξετάστηκε ο ρόλος των νέων τεχνολογιών στην παραγωγική αποτελεσματικότητα των Ελληνικών Μονάδων Εντατικής Θεραπείας, καθώς και η επίδραση της υιοθέτησης της τεχνολογίας στην αποτελεσματικότητα. Επιπλέον, μελετήθηκε η διαδικασία λήψης αποφάσεων και οι παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση νέων ιατρικών τεχνολογιών στο πλαίσιο του Εθνικού Συστήματος Υγείας.

Αναφορικά με το πρώτο σκέλος της Διατριβής και πιο συγκεκριμένα τις ΜΕΘ, η έρευνα αποτύπωσε σοβαρές ελλείψεις σε νοσηλευτικό κυρίως προσωπικό και χρήση «γερασμένου» εξοπλισμού. Έδειξε ακόμη, ότι 132 κρεβάτια παραμένουν κλειστά εξαιτίας των εν λόγω ελλείψεων, 81 από αυτά σε 22 ΜΕΘ του ΕΣΥ, ενώ ακόμα 51 παραμένουν ακρησιμοποιήτα σε πέντε πανεπιστημιακές μονάδες. Σύμφωνα με τα στοιχεία, ο αριθμός των κλινών εντατικής θεραπείας που υπάρχουν είναι αναλογικά ο μικρότερος παγκοσμίως και δεν επαρκεί για να καλύψει τις ανάγκες, γιατί, ενώ ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συνιστά τα κρεβάτια εντατικής θεραπείας να αποτελούν το 8% έως 12% των κλινών ενός νοσοκομείου, στη Χώρα μας το αντίστοιχο ποσοστό είναι μόλις 1,9%, την στιγμή που ο μέσος όρος στην Ευρώπη είναι 20% και στις ΗΠΑ 30%. Στις ιδιωτικές εντατικές δεν υπάρχουν κλειστά κρεβάτια. Επίσης, παραμένουν κλειστά 56 κρεβάτια στις Μονάδες Αυξημένης Φροντίδας (ΜΑΦ), οι οποίες είναι μονάδες, όπου νοσηλεύονται ασθενείς που να μην δεν χρειάζονται εντατική, αλλά που δεν μπορούν ακόμα να μεταφερθούν σε απλό θάλαμο. Σε όλες τις περιπτώσεις, η κύρια αιτία είναι η έλλειψη νοσηλευτικού προσωπικού, στο 42% των περιπτώσεων ρόλο παίζει και η απουσία γιατρών, ενώ στο 15% δεν υπάρχει ο απαιτούμενος χώρος για να αναπτυχθούν όλα τα κρεβάτια της εντατικής όπως προβλέπεται από τον οργανισμό των νοσοκομείων.

Πρόβλημα, ωστόσο, υπάρχει και με την παλαιότητα του τεχνικού εξοπλισμού των μονάδων. Να σημειωθεί ότι το 77% των αναπνευστήρων στις ΜΕΘ του ΕΣΥ, το 56% στις μονάδες των πανεπιστημιακών νοσοκομείων και το 40% στις ιδιωτικές κλινικές έχουν ξεπεράσει τα 10 χρόνια ζωής, τη στιγμή που, υπό ιδεώδεις συνθήκες, θα έπρεπε να έχουν αλλαχθεί πέντε χρόνια μετά την αγορά τους. Αντίστοιχα, οι οθόνες (monitors) παρακολούθησης των ασθενών έχουν ξεπεράσει την δεκαετία στο 39% των μονάδων του ΕΣΥ, στο 33% των πανεπιστημιακών και στο 20% των ιδιωτικών μονάδων. Ιδιαίτερα μικρός είναι και ο

αριθμός των ενεργών νοσηλευτών, που αντιστοιχούν σε κάθε ένα από τα κρεβάτια της εντατικής. Πιο συγκεκριμένα, αναλογούν κατά μέσον όρο 2,4 νοσηλευτές ανά κλίνη, τη στιγμή που ο ΠΟΥ ορίζει ως ιδεώδη αναλογία τους 4 έως και 6 νοσηλευτές ανά κλίνη (εξαρτάται από την σοβαρότητα των περιστατικών)

Στην Ελλάδα, στον χώρο της Υγείας, παρατηρείται μια αυξημένη ζήτηση σε κρεβάτια εντατικής τα τελευταία είκοσι (20) χρόνια. Μέσω των χρηματοδοτήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί, τόσο από τις Δημόσιες επενδύσεις, όσο κυρίως και από το Β' και Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης (ΚΠΣ), οι Μονάδες Εντατικής Θεραπείας εφοδιάστηκαν με εξοπλισμό νέας τεχνολογίας. Ένα από τα πλεονεκτήματα, που αναμένονταν από αυτήν την επένδυση, ήταν να μειωθεί το έλλειμμα μεταξύ ζήτησης και προσφοράς για υπηρεσίες Μονάδων Εντατικής Θεραπείας.

Επίσης, ένα σύνολο δεδομένων χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να υπολογιστεί η τεχνική αποτελεσματικότητα (technical efficiency) και η αποτελεσματικότητα κλίμακας (scale efficiency) για κάθε Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Στη συνέχεια, οι εκτιμήσεις κινδύνου που προέρχονται από bootstrapped truncated παλινδρόμηση εξετάζουν την επίδραση ενός συνόλου περιβαλλοντικών μεταβλητών για τις δύο διαφορετικές όψεις της παραγωγικής αποτελεσματικότητας των ΜΕΘ. Ο εξοπλισμός νέας τεχνολογίας δεν βρέθηκε να επηρεάζει σημαντικά είτε την τεχνική αποτελεσματικότητα, είτε την αποτελεσματικότητα κλίμακας των ΜΕΘ. Κατά συνέπεια, κάθε επένδυση στη νέα τεχνολογία πρέπει να εξεταστεί προσεκτικά, δεδομένου ότι η ζήτηση για τις υπηρεσίες Εντατικής Θεραπείας δεν αναμένεται να ικανοποιηθεί μέσω αυτής της επένδυσης σε εξοπλισμό νέας τεχνολογίας. Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι αυτό το αποτέλεσμα αφορά μόνο ποσοτικούς όρους, δεδομένου ότι τα αποτελέσματα του εξοπλισμού νέας τεχνολογίας στην ποιότητα της παραχθείσας παραγωγής δεν εξετάζονται. Επιπλέον, πρέπει να λάβουμε υπόψη ότι η αποτελεσματικότητα κλίμακας των ΜΕΘ συσχετίζεται άμεσα με το μέγεθός τους και συνεπώς με τη συνολική παροχή των υγειονομικών υπηρεσιών εντατικής παρακολούθησης.

Τόσο η τεχνική αποτελεσματικότητα, όσο και η αποτελεσματικότητα κλίμακας επηρεάζονται θετικά από την εγγύτητα της ΜΕΘ στη ευρύτερη περιοχή της Αθήνας και τον πανεπιστημιακό χαρακτήρα του νοσοκομείου. Αναφορικά με το χαρακτήρα του νοσοκομείου, αφενός μεν καθιστά τις ΜΕΘ περισσότερο αποδοτικές, αφετέρου οι ασθενείς τις προτιμούν για κοινωνικούς και πολιτιστικούς λόγους.

Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να εστιάσουμε τα προβλήματα στα ακόλουθα σημεία:

- 132 περίπου κρεβάτια παραμένουν κλειστά εξαιτίας ελλείψεων κυρίως σε νοσηλευτικό προσωπικό
- Χρήση «γερασμένου» εξοπλισμού
- Αναλογικά μικρός αριθμός κλινών εντατικής θεραπείας και μικρό ποσοστό σε σχέση με τον συνολικό αριθμό κλινών ενός νοσοκομείου.

Αναφορικά με το δεύτερο σκέλος της Διδακτορικής Διατριβής, διερευνήθηκε ο βαθμός υιοθέτησης τεχνολογικών καινοτομιών στο χώρο της δημόσιας υγείας και εξετάστηκε η υιοθέτηση του αξονικού τομογράφου στο Εθνικό Σύστημα Υγείας. Παράλληλα, έγινε και προσπάθεια αναλυτικής χαρτογράφησης του βασικού αυτού ιατρικού μηχανήματος υψηλής τεχνολογίας στην Ελλάδα.

Να σημειωθεί ότι ο μέσος όρος των δεικτών κάλυψης των Συστημάτων Αξονικής Τομογραφίας στο ΕΣΥ είναι 6,95 συστήματα / εκ. πληθυσμού, ενώ ο μέσος όρος στην Ελλάδα (συμπεριλαμβανομένων και των ιδιωτικών φορέων παροχής Υπηρεσιών) ανέρχεται στα 20, η αντίστοιχη δε τιμή για την Ευρωπαϊκή Ένωση είναι 15 (Πηγή: ΕΚΕΒΥΛ 2005).

Το υπόδειγμα υιοθέτησης (έχει / δεν έχει υιοθετήσει τη τεχνολογία) δείχνει τη θετική επίπτωση που έχει το μέγεθος του νοσοκομείου (αριθμός κλινών) στην πιθανότητα να υιοθετηθεί η τεχνολογία των αξονικών τομογράφων. Η πληρότητα του νοσοκομείου και το ποσοστό του πληθυσμού άνω των 65 ετών στο νομό επίσης επιδρούν θετικά στην πιθανότητα υιοθέτησης αξονικού τομογράφου. Ο αριθμός κλινών ανά ιατρό, ένας δείκτης του φόρτου εργασίας του επιστημονικού προσωπικού, απεδείχθη ότι έχει αρνητική επίπτωση στην υιοθέτηση της τεχνολογίας. Επιπλέον, η κατασκευή και ο έλεγχος ενός υποδείγματος επιβίωσης δείχνουν ότι, τόσο το μέγεθος του νοσοκομείου, όσο και η πληρότητα, παράγοντες που βρέθηκαν ότι επηρεάζουν θετικά την πιθανότητα υιοθέτησης, επηρεάζουν θετικά και το χρόνο υιοθέτησης του αξονικού τομογράφου. Όσο μεγαλύτερο είναι το νοσοκομείο και όσο μεγαλύτερη πληρότητα παρουσιάζει, τόσο πιο σύντομος θα είναι ο χρόνος υιοθέτησης της τεχνολογίας.

Η υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών στην υγεία, και συγκεκριμένα του αξονικού τομογράφου, έχει διερευνηθεί από πολλούς ερευνητές από την εποχή των ROMEO et al.,

(1984), όπως επίσης και η σχέση μεταξύ υιοθέτησης και λειτουργικών επιδόσεων νοσοκομείου. (Bhattacharjee et al 2007). Παράγοντες όπως το μέγεθος του νοσοκομείου, ο αριθμός των ιατρικών ειδικοτήτων και ο χαρακτήρας του νοσοκομείου (δημόσιο ή ιδιωτικό) διαπιστώθηκε ότι επηρεάζουν θετικά την υιοθέτηση της ιατρικής τεχνολογίας. Από την άλλη πλευρά, μόνο ο αριθμός των κατηγοριών νέων τεχνολογιών είχε αρνητική επίδραση. (Lo, 2005).

Το Ελληνικό Εθνικό Σύστημα Υγείας, όπως έχει ήδη αναφερθεί, ανήκει στο Δημόσιο Τομέα και οι υπηρεσίες υγείας παρέχονται σε όλους τους πολίτες χωρίς καμιά χρέωση. Κατά συνέπεια, δεν υπάρχει ανταγωνισμός ανάμεσα στα Νοσοκομεία για την προώθηση της υιοθέτησης νέων τεχνολογιών υγείας (Hamilton & McManus, 2005). Η λήψη σχετικών αποφάσεων είναι βασισμένη σε στοιχεία (evidence-informed), επιβεβαιώνοντας τους McKee και Figueras (1996), καθώς τα προγράμματα ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης ή τεχνολογιών, που είναι "value for money" (Sendi, MJ et al, 2003), επιλέγονται κυρίως λόγω του ότι η υιοθέτηση της τεχνολογίας στον Εθνικό Σύστημα Υγείας τα τελευταία χρόνια υποστηρίζεται, ως επί το πλείστον, από οικονομικούς πόρους που προέρχονται από κοινοτικές χρηματοδοτήσεις, μέσω του Β και Γ' ΚΠΣ (Υπουργείο Υγείας, 2000). Ως εκ τούτου οι προμήθειες ρυθμίζονται μέσω μελετών σκοπιμότητας, που υποστηρίζουν την διαδικασία της αγοράς. Ωστόσο αν και οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής παρουσιάζονται θετικοί για την Αξιολόγηση Τεχνολογίας Υγείας (ΗΤΑ), οι διαδικασίες της πολιτικής στην Ελλάδα δεν φαίνεται να βασίζονται σε μια πλήρη κατανόηση της Αξιολόγησης της Τεχνολογίας, καθώς φαίνεται ότι οι δυνάμεις της αγοράς, όπως η διαφήμιση, οι γιατροί, η ζήτηση των καταναλωτών, κ.λπ., φαίνεται να έχουν ισχυρές επιρροές στη διάχυση και τη χρήση νέων τεχνολογιών υγείας.

Στην παρούσα διατριβή εξετάσαμε τους παράγοντες, που επηρεάζουν την υιοθέτηση της ιατρικής τεχνολογίας στα δημόσια Ελληνικά νοσοκομεία, χρησιμοποιώντας δεδομένα για τον εντοπισμό των προαναφερθέντων παραγόντων. Στη συνέχεια, οι μέγιστες εκτιμήσεις κινδύνου, που προέρχονται από μοντέλο tobit, χρησιμοποιήθηκαν για να εξεταστεί η επίδραση ενός συνόλου περιβαλλοντικών μεταβλητών και με την χρήση μοντέλων επιβίωσης, να ομαδοποιηθούν τα νοσοκομεία σε αυτά, που υιοθετούν νωρίς ή αργά. Τέλος, εξετάστηκε η διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με την υιοθέτηση νέων ιατρικών τεχνολογιών.

Όπως ήδη αναφέρθηκε η αξιολόγηση τεχνολογιών υγείας έχει επισημανθεί ως μια μορφή έρευνας για την υποστήριξη της διαδικασίας χάραξης πολιτικών στον τομέα της υγείας με την προϋπόθεση ότι οι αποδείξεις/αποτελέσματα θα πρέπει να μεταφέρονται στη διαδικασία χάραξης πολιτικής. Επιπλέον θα πρέπει να ληφθούν μέτρα ως προς την έλλειψη συντονισμού στο επίπεδο διαμόρφωσης πολιτικής καθώς, κατά κοινή παραδοχή φαίνεται να είναι προβληματικός.

7.2 Προτάσεις Πολιτικής

Οι φορείς χάραξης πολιτικής θα πρέπει να εντείνουν τόσο την προσπάθεια, όσο και τους πόρους στην απασχόληση μεγαλύτερου αριθμού νοσηλευτικού προσωπικού, δεδομένου ότι η έλλειψή του μειώνει το οριακό προϊόν των γιατρών και αφού απεδείχθη ότι, επενδύοντας λοιπόν κυρίως στο ανθρώπινο δυναμικό, αναμένεται να βελτιωθεί η τεχνική αποδοτικότητα των ΜΕΘ. Επίσης η μελλοντική έρευνα πρέπει να στραφεί στην ποιοτική επίδραση του ιατρικού εξοπλισμού νέας τεχνολογίας στην αποδοτικότητα των ΜΕΘ, κυρίως μέσω του επαναπροσδιορισμού των εισαγωγών και των παραχθέντων αποτελεσμάτων του συστήματος.

Το υγειονομικό προσωπικό αποτελεί το 4% -7% του εργατικού δυναμικού στις περισσότερες χώρες, δηλαδή μια κρίσιμη και δαπανηρή μάζα. Επομένως είναι επιτακτική ανάγκη η βέλτιστη αξιοποίηση και η ορθολογική κατανομή του, αφενός μεν για την πλήρη και ποιοτική κάλυψη των αναγκών υγείας του πληθυσμού, αφετέρου δε για την ικανοποίηση των ιδίων των επαγγελματιών της υγείας.

Με βάση τα διεθνή δεδομένα, φαίνεται ότι οι ελλείψεις σε υγειονομικό προσωπικό αποτελούν κοινό τόπο, φαινόμενο που αποδίδεται στην αυξημένη ζήτηση για υπηρεσίες υγείας, απόρροια της γήρανσης του πληθυσμού, της τεχνολογικής εξέλιξης, της αύξησης του εισοδήματος, και των συνεχώς αυξανόμενων απαιτήσεων των ασθενών. Όσον αφορά τη χώρα μας το ιατρικό δυναμικό αντιμετωπίζει το παράδοξο της πληθώρας ιατρών και της ταυτόχρονης έλλειψης αυτών από συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές και ειδικότητες. Έτσι, ενώ η αναλογία 4,5 γιατροί/1000 κατοίκους είναι αισθητά μεγαλύτερη από τον αντίστοιχο μ.ό. της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ήτοι 3,1/1000 κατοίκους (OECD Health data 2004), εντούτοις κάποιες περιοχές αντιμετωπίζουν σοβαρές ελλείψεις, τόσο στην ποσοτική

επάρκεια, όσο και στην ποιοτική σύνθεση του ιατρικού δυναμικού (Εργαστήριο Οργάνωσης και Αξιολόγησης Υπηρεσιών Υγείας, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2002).

Αξίζει να αναφερθεί ότι το 70% των Ελλήνων ιατρών εξυπηρετεί τις ανάγκες του 45% του ελληνικού πληθυσμού που κατοικεί στις μεγάλες αστικές περιοχές της χώρας (Μαρουδιάς, 2001).

Τα αίτια του ιατρικού πληθωρισμού είναι αποτέλεσμα της ελκυστικότητας του ιατρικού επαγγέλματος, απόρροια του υψηλού κοινωνικού status και των αντίστοιχων αυξημένων απολαβών, της ελαστικότητας του εκπαιδευτικού συστήματος όσον αφορά τις εγγραφές φοιτητών από το εξωτερικό και της έλλειψης προγραμματισμού στην «παραγωγή» και αξιοποίηση των γιατρών. Στον αντίποδα του ιατρικού επαγγέλματος βρίσκεται το νοσηλευτικό, το οποίο παρουσιάζει σοβαρές ελλείψεις, κυρίως λόγω της απροθυμίας των νέων να ασκήσουν το νοσηλευτικό επάγγελμα και της μεγάλης τάσης αποχώρησης των ήδη υπηρετούντων. Η αναλογία των νοσηλευτών σε δημόσιο και ιδιωτικό τομέα, ανέρχεται μόλις σε 4 νοσηλευτές ανά 1000 κατοίκους έναντι 8,2/κατοίκους που είναι ο μ.ό. στην Ε.Ε. (OECD Health Data 2004). Μάλιστα αξίζει να σημειωθεί, ότι αυτή η ανεπάρκεια δεν οφείλεται σε παράγοντες από την πλευρά της προσφοράς, καθώς οι άνεργοι νοσηλευτές επαρκούν για την κάλυψη των αναγκών.

Αναφορικά με τη γεωγραφική κατανομή των νοσηλευτών, ο μέσος αριθμός τους στην περιφέρεια είναι μικρότερος από 3/1000 κατοίκους (σε μερικές περιπτώσεις φτάνει μόλις τους 2,15/1000), ενώ αντίθετα ο μέσος όρος στην περιοχή της Αττικής ανέρχεται σε 6 νοσηλευτές/1000 κατοίκους (Εργαστήριο Οργάνωσης και Αξιολόγησης Υπηρεσιών Υγείας, 2002).

Γενικά, το νοσηλευτικό επάγγελμα δεν βρίσκεται σε υψηλή θέση στις προτιμήσεις των νέων, λόγω των αντίξων συνθηκών εργασίας, των σχετικά χαμηλών απολαβών και της μικρής εν γένει εκτίμησης που χαίρει στην ελληνική κοινωνία σε σύγκριση με το ιατρικό επάγγελμα. Στα παραπάνω μπορεί να προσθέσει κανείς την έλλειψη αυτονομίας όσον αφορά στην άσκηση του νοσηλευτικού επαγγέλματος και την περιορισμένη συμμετοχή των νοσηλευτών σε ζητήματα σχεδιασμού και πολιτικής υγείας. Είναι αξιοσημείωτο ότι μόλις το 50% των νοσηλευτών διεθνώς δηλώνει ικανοποιημένο από το βαθμό συμμετοχής του στη λήψη αποφάσεων (OECD, 2003).

Εξαιτίας των προαναφερομένων, το 50% των νοσηλευτών επαναπροσδιορίζουν σε κάποια στιγμή της ζωής τους την αρχική τους επιλογή και καταφεύγουν στην αναζήτηση κάποιου άλλου επαγγέλματος, ενώ αρκετοί νοσηλευτές με υψηλά προσόντα προτιμούν την απασχόληση στον τομέα της εκπαίδευσης ή της διοίκησης, έναντι του κλινικού χώρου. Σε ανάλογα αποτελέσματα κατέληξε και μελέτη που διεξήχθη το 1996 στην Αθήνα (Χαραλαμπίδου, 1996), σύμφωνα με την οποία το 47% των ερωτηθέντων νοσηλευτών εξέφρασε την πρόθεση να παραιτηθεί, ενώ το 63% περίπου δε θα ήθελε τα παιδιά τους να ακολουθήσουν το ίδιο επάγγελμα. Χαρακτηριστικό επίσης στοιχείο της μελέτης είναι ότι το 60% του δείγματος περιέγραψε τις συνθήκες εργασίας ως ιδιαίτερα αντίξοες. Εξίσου όμως αποτρεπτικός παράγοντας στην άσκηση της νοσηλευτικής είναι και ο μεγάλος φόρτος εργασίας. Διακρατικές μελέτες απέδειξαν ότι η αύξηση κατά ένα ασθενή ανά νοσηλευτή αυξάνει κατά 23% την πιθανότητα εκδήλωσης επαγγελματικής εξουθένωσης από το νοσηλευτή και κατά 7% τον κίνδυνο θανάτου του ασθενούς (Aiken, 2002) .

Όσον αφορά στο φαινόμενο της γεωγραφικής ανισοκατανομής του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού, αυτό μπορεί να αποδοθεί στο ότι οι περιοχές εκτός των αστικών κέντρων παρουσιάζουν σχετικά χαμηλούς ρυθμούς ανάπτυξης, ενώ τα ακαδημαϊκά κίνητρα που προσφέρουν (όπως μεγάλα και σύγχρονα εξοπλισμένα νοσοκομεία και δυνατότητες για επιστημονική έρευνα) είναι περιορισμένα.

Για την αντιστροφή, λοιπόν, του κλίματος δυσαρέσκειας μεταξύ των υγειονομικών λειτουργών και την άμβλυνση της ανισοκατανομής του προσωπικού είναι αναγκαία η υιοθέτηση από τους διοικούντες τον τομέα της υγείας πολιτικών ανάπτυξης προσωπικού και παροχής κινήτρων ανάλογων με αυτών που ήδη εφαρμόζονται στις επιχειρήσεις, συμπεριλαμβανομένων ευκαιριών επαγγελματικής ανέλιξης, δια βίου εκπαίδευσης, ευέλικτου ωραρίου εργασίας κλπ.

Από τα πορίσματα διακρατικών μελετών προκύπτει ότι οι εκπαιδευτικές πολιτικές, όπως η ίδρυση ιατρικών/νοσηλευτικών σχολών σε επαρχιακές πόλεις, καθώς επίσης και μέτρα περιορισμού του αριθμού των νέων φοιτητών στις ιατρικές σχολές (Καναδάς, Ιαπωνία, Νέα Ζηλανδία) σχετίζονται με θετικά αποτελέσματα. Επίσης, διοικητικά μέτρα όπως οι περιορισμοί στην άσκηση επαγγέλματος στις υπερκορεσμένες περιοχές και η υποκατάσταση γιατρών από άλλους επαγγελματίες υγείας επίσης βοηθούν στην άμβλυνση της ανισοκατανομής του υγειονομικού δυναμικού. Ακόμη, πολιτικές οικονομικής

υποστήριξης για την άσκηση του ιατρικού επαγγέλματος σε απομακρυσμένες περιοχές, και διοικητικές ρυθμίσεις που θέτουν περιορισμούς στον ιατρικό πληθυσμό ανά περιοχή είχαν ως αποτέλεσμα τη μετακίνηση γιατρών από τα αστικά κέντρα προς την περιφέρεια.(Holub and Williams, 1996). Επιπρόσθετα, άλλες μελέτες έδειξαν ότι οι προαναφερθείσες ρυθμίσεις μπορεί να γίνουν αποτελεσματικότερες, εάν υποστηριχθούν από επαγγελματικές προοπτικές για την / τον σύζυγο, εκπαιδευτικές δυνατότητες για τα παιδιά, και διευκολύνσεις για την εξασφάλιση κατοικίας (Kamien, 1998 and Rabinowitz H.K et al.1999).

Αξιοσημείωτη είναι και η συμβολή του μεταναστευτικού ρεύματος στην κάλυψη των μη ικανοποιημένων υγειονομικών αναγκών - που σχετίζονται με ελλείψεις προσωπικού - των χωρών υποδοχής. Επαγγελματίες υγείας από τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες αναζητούν καλύτερες συνθήκες εργασίας και διαβίωσης, εκπαιδευτικές ευκαιρίες και ελκυστικότερες αμοιβές. Από την άλλη πλευρά, κάποιες από τις αναπτυγμένες χώρες, οι οποίες αντιμετωπίζουν ελλείψεις σε υγειονομικό δυναμικό, αναζητούν νέους και φερέλπιδες επιστήμονες.

Τέλος, οι μέθοδοι και το ύψος των αποδοχών φάνηκε ότι επηρεάζουν τη συγκράτηση και παραμονή των εργαζομένων στο χώρο εργασίας, καθώς και το επίπεδο δραστηριότητάς τους (OECD, 2003).

Η κατάλληλη στελέχωση των νοσοκομειακών ιδρυμάτων γενικά είναι από τα δυσκολότερα έργα λόγω της πολυπλοκότητάς του, των ειδικών και άλλοτε απρόβλεπτων αναγκών υγείας του πληθυσμού που ανακύπτουν και, τέλος εξαιτίας της έλλειψης ή του πληθωρισμού ορισμένων κατηγοριών προσωπικού (Λανάρα, 1997). Η δε διάρθρωση της αγοράς εργασίας των γιατρών, νοσηλευτών και διοικητικών υπαλλήλων επηρεάζει άμεσα το κόστος μισθοδοσίας, το οποίο αντιπροσωπεύει το 50-70% των συνολικών δαπανών του νοσοκομείου (Υφαντόπουλος, 1984). Διεθνώς, πάντως, υπολογίζεται ότι ο αριθμός των εκπαιδευμένων νοσηλευτών πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσος με τον αριθμό των νοσηλευτικών κλινών (Παπαδαντωνάκη, 1988).

Αναφορικά με την έλλειψη κλινών ΜΕΘ και προκειμένου να καλυφθούν καθημερινές επείγουσες ανάγκες για κρεβάτια εντατικής θεραπείας, θα μπορούσε να προταθεί η υπογραφή συμβάσεων με ιδιωτικές κλινικές, για να καλύπτονται έτσι ασφαλισμένοι που δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα να προσφύγουν και να πληρώσουν τα υπέρογκα

ποσά που απαιτούνται για τη νοσηλεία συγγενικών τους προσώπων σε κρεβάτια εντατικής θεραπείας ιδιωτικών νοσοκομείων. Απαραίτητη προϋπόθεση νοσηλείας στα κρεβάτια εντατικής των ιδιωτικών κλινικών θα είναι η αποτύπωση και διαχείριση των κλινών αυτών να γίνεται από το ΕΚΑΒ και η διακομιδή των ασθενών να γίνεται από ασθενοφόρα του.

Οι τεχνολογίες υγείας συνιστούν ένα αναπόσπαστο τμήμα του ευρύτερου εξοπλισμού του ιατρού, ο οποίος, αν και διδάσκεται τη χρήση τους, δεν λαμβάνει καμία πληροφορία σχετικά με το τι θα πρέπει να περιμένει στα χρόνια που έπονται της προπτυχιακής και μεταπτυχιακής του εκπαίδευσης. Δεδομένου ότι το περιβάλλον της παροχής ιατρικών υπηρεσιών υφίσταται τέτοιες ραγδαίες αλλαγές, το μέλλον προοιωνίζεται δυσοίωνα για τους ιατρούς που στερούνται μιας στοιχειώδους προοπτικής των μελλοντικών εξελίξεων. Οι ταχύτατοι ρυθμοί εξέλιξης του βιοϊατρικού τεχνολογικού εξοπλισμού δημιουργούν αδυναμία και στους ισχύοντες μηχανισμούς αξιολόγησης της τεχνολογίας με αποτέλεσμα τη δημιουργία επιβάρυνσης στον ιατρό, επιβάλλοντας αφενός μεν μία διαρκή ενημέρωση και νέες δεξιότητες, αφετέρου μία συνεχή επαγρύπνηση προς αποφυγή τυχόν αποδοχής και χρήσης τεχνολογικών καινοτομιών, η ουσιαστική συμβολή των οποίων δεν είναι επαρκώς τεκμηριωμένη.

Ένα επανερχόμενο θέμα στη διαδρομή που πραγματοποιήσαμε υπήρξε η σύγκρουση μεταξύ δαπανηρών νέων τεχνολογιών και των τάσεων για έλεγχο του κόστους της ιατρικής φροντίδας. Οι τριβές και εντάσεις, που αναμένεται να δημιουργήσει το τεράστιο σημασία αυτό πρόβλημα στο ιατρικό σώμα και ιδιαίτερα σε επιλογές και προτεραιότητες των ιατρών σε κοινωνικό και ατομικό επίπεδο, προβλέπονται ισχυρότατες και σηματοδοτούν μία "νέα τάξη" πραγμάτων στην άσκηση της ιατρικής.

Στα προηγούμενα κεφάλαια, επιχειρήθηκε μία απόπειρα ανάλυσης του πώς η σύνθετη και δυναμική διαπλοκή των επιστημονικών, κοινωνικών, οικονομικών, πολιτικών, νομικών, δημογραφικών και τεχνολογικών παραγόντων στο περιβάλλον παροχής ιατρικών υπηρεσιών θα επηρεάσει τη μελλοντική χρήση των τεχνολογιών υγείας. Οι δημογραφικές μεταβολές, η τάση οργάνωσης των συστημάτων υγείας και γενικότερα των χώρων όπου παρέχεται ιατρική φροντίδα με βάση τα επιχειρηματικά πρότυπα, και ο συνακόλουθος διαγραφόμενος ανταγωνισμός για "διαχειριζόμενη φροντίδα" θα επηρεάσουν σημαντικά τον τρόπο με τον οποίο αναπτύσσεται και χρησιμοποιείται η ιατρική τεχνολογία.

Δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι η βιοϊατρική τεχνολογία έχει μεταλλάξει τον χαρακτήρα της παροχής υπηρεσιών υγείας. Ανεξάρτητα από το αν κάποιο μηχάνημα ή τεχνική αναπτύχθηκε εις απάντηση μιας ιατρικής ανάγκης ή υπήρξε το αποτέλεσμα "μιας λύσης που αναζητούσε ένα πρόβλημα", η σημερινή ποιότητα της ιατρικής φροντίδας, παρά τις σοβαρές της ατέλειες, δεν θα μπορούσε ποτέ να παρασχεθεί χωρίς την υπάρχουσα τεχνολογία, η οποία συνιστά επικουρικό μέσο και όχι αυτοσκοπό (Μπονίκος 1993)

Η διαδικασία λήψης αποφάσεων για επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες στην Υγεία είναι αρκετά σύνθετη και επίπονη διαδικασία. Τα οικονομικά μεγέθη, η ποικιλία και η διαφορετικότητα των υπηρεσιών, η ύπαρξη πολλών αλληλοσυγκρουόμενων συμφερόντων, εσωτερικά και εξωτερικά, οι δυσκολίες κοστολόγησης και απεικόνισης των μεγεθών σε συνάρτηση με την ένταση του ανταγωνισμού και το πολυσύνθετο νομικό πλαίσιο, καθιστούν την υποβοήθηση της λήψης των διοικητικών αποφάσεων απαραίτητη.

Η πληροφορική έχει γίνει πλέον αναπόσπαστο κομμάτι της διοίκησης των μονάδων υγείας και οι περισσότερες σύγχρονες εγκαταστάσεις βασίζονται στις πληροφορίες που συλλέγουν. Η μεγαλύτερη όμως πρόκληση είναι η αξιοποίηση του τεραστίου όγκου πληροφορίας που πλέον συλλέγεται με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργεί συγκριτικό πλεονέκτημα στην κατανόηση των μεγεθών και στη λήψη αποφάσεων.

Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής θα πρέπει να διαθέσουν πόρους στον δημόσιο τομέα και να εξετάσουν προσεκτικά την διαδικασία λήψης αποφάσεων και τις επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες. Ένα στρατηγικό σχέδιο, με βάση την πραγματική αξιολόγηση των αναγκών και τον καθορισμό προτεραιοτήτων σε σχέση με την Αξιολόγηση της Τεχνολογίας, προτείνεται να καθορίζεται από τις ανώτατες αρχές του Υπουργείου Υγείας. Η λειτουργία ενός συντονιστικού οργάνου θα μπορούσε να βοηθήσει την ανάπτυξη, την υλοποίηση, την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των πολιτικών Τεχνολογιών Υγείας και σχεδίων δράσης. Θα πρέπει να τονιστεί ότι ο συντονιστικός αυτός φορέας δεν πρέπει απλώς να είναι ένα τεχνικό συμβουλευτικό τμήμα, αλλά πρέπει να έχει εντολή να εξετάζει τη συμμόρφωση με την επίσημη πολιτική και να αντιμετωπίζει τα εμπόδια στην εφαρμογή της πολιτικής. Επιπλέον, θα πρέπει να θεσπιστεί μονάδα μεταρρύθμισης στο Υπουργείο Υγείας, ενώ η ενθάρρυνση της έρευνας σε πανεπιστήμια και η κοινή προσπάθεια από όλους τους αρμόδιους φορείς (Υπουργείο Υγείας, Υπουργείο Κοινωνικών Ασφαλίσεων, ιατρικά επαγγέλματα, ερευνητικούς φορείς, καταναλωτές, κλπ) να τηρούν την ίδια στάση απέναντι

στην Αξιολόγηση της Τεχνολογίας Υγείας, θα μπορούσε να συμβάλει στο να γίνει η πρόταση πιο εφικτή. Η μελλοντική έρευνα θα πρέπει να εστιάζεται στην παραγωγή αποτελεσμάτων με δεδομένα από διαφορετικές χώρες και χρονικές περιόδους.

Θα μπορούσαμε να συνοψίσουμε τις ανωτέρω προτάσεις στις ακόλουθες εισηγήσεις προς τους αρμόδιους φορείς χάραξης πολιτικής, ελπίζοντας σε ένα καλύτερο και πιο αποδοτικό Σύστημα Υγείας:

- προσπάθεια εξεύρεσης πόρων για απασχόληση νοσηλευτικού προσωπικού
- εφαρμογή του επενδυτικού σχεδίου, μετά από αξιολόγηση αναγκών, για την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών υγείας
- υπογραφή συμβάσεων με ιδιωτικές κλινικές υπό προϋποθέσεις
- αύξηση των λειτουργικών κλινών στις ΜΕΘ για καλύτερη αντιμετώπιση των αναγκών
- παροχή κινήτρων για απασχόληση υγειονομικού προσωπικού εκτός των μεγάλων αστικών κέντρων
- υιοθέτηση πολιτικών για την αντιστροφή του κλίματος δυσaráσκείας μεταξύ των υγειονομικών λειτουργιών
- συνεχή εκπαίδευση των γιατρών σε θέματα ιατρικής τεχνολογίας λόγω των ραγδαίων εξελίξεων
- υιοθέτηση τεχνολογιών οι οποίες «ταιριάζουν» στην αποστολή του ιδρύματος και το επίπεδο παροχής υπηρεσιών
- βελτίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων στο πλαίσιο του Εθνικού Συστήματος Υγείας για τις νέες ιατρικές τεχνολογίες,
- θέσπιση στρατηγικού σχεδίου για την Αξιολόγηση της Ιατρικής Τεχνολογίας

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Adler N., Friedman L., & Sinuany-Stern Z. (2002). Review of Ranking Methods in the Data Envelopment Analysis Context. *European Journal of Operational Research*, 140 (2), 249-265.
- AHA Health Data Management Group. (2008). *Estimated Useful Lives of Depreciable Hospital Assets*. Revised Edition.
- Aiken, L.H., Clarke S.P., Cheung R.B., Sloane, D.M., & Silber, J.H. (2002). Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout, and job dissatisfaction. *Journal of the American Medical Association*, 288, 1987-1993.
- Aletras, V.H. (1997). A theoretical and empirical analysis of X-efficiency in hospitals of the Greek National Health Service Archives of Hellenic Medicine 14 (6), 662-674
- Aletras, V., Kontodimopoulos, N., Zagouldoudis, A., & Niakas, D. (2007). The short-term effect on technical and scale efficiency of establishing regional health systems and general management in Greek NHS hospitals. *Health Policy*, 83 (2-3), 236-245.
- Ali, A.I., & Seiford, L.M. (1993). The mathematical programming approach to efficiency analysis. In Fried, H.O., Lovell, C.A.K., & Schmidt, S.S. (Eds). *The measurement of productive Efficiency*. New York: Oxford University Press, 120-159.
- Al-Shammari, M. (1999). "A multi- criteria data envelopment analysis model for measuring the productive efficiency of hospitals". *International Journal of Operations & Production Management*, 19 (9), 879-890.
- Anderson, J.G. (1973). Demographic factors affecting health services utilization: a causal model. *Med Care*. 11(2), 104–120.

- Anderson H.J. (1990). Survey identifies trends in equipment acquisitions. *Hospitals*, 64, 30–35.
- Anderson, G. F., & Steinberg, E. P. (1994). The role of the hospital in the acquisition of medical technology. In: Gelijns, A. Dawkins, H.V. (Eds.), *Adopting new medical technology*, Institute of Medicine.
- Anderson, R. I., Folk, R., Springer, T., & Webb, J. (2002). Technical Efficiency and economies of scale: A non-parametric analysis of REIT operating efficiency. *European Journal of Operational Research*, 139, 598-612.
- Argote, L., Ingram, P. (2000). Knowledge Transfer: A Basis for Competitive Advantage in Firms. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 82 (1), 150-169.
- Assaf, A., (2010). Bootstrapped scale efficiency measures of UK airports. *Journal of Air Transport Management* 16, 42–44
- Athanassopoulos, D., & Gounaris, C. (2001). Assessing the technical allocative efficiency of hospital operation in Greece and its resource allocation implication. *European Journal of Operational Research* 133, 416-431.
- Athanassopoulos, A.D., Gounaris, C., & Sissouras, A. (1999). A descriptive assessment of the cost and production efficiency of the general hospitals in Greece. *Health Care Management Sciences*, 2, 97-106.
- Baker, L.C. (2001). Managed care and technology adoption in health care: evidence from magnetic resonance imaging. *Journal of Health Economics*, 20 (3), 395-421.
- Baker, L.C., Phibbs, C.S. (2002). Managed care, technology adoption, and health care: The adoption of neonatal intensive care. *The Rand Journal of Economics*, 33 (3), 524-548.
- Banker R.D, Charnes, A., & Cooper, W.W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30, 1078-1092.

- Banker R. D. (1984). Estimating the Most Productive Scale Size Using Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 35-44.
- Banta, H.D., & Russell, L.B. (1981). Policies toward medical technology: An international review. *International Journal of Health Services*, 11 (4), 631-652.
- Banta, H.D. (1994). Health care technology as a policy issue. *Health Policy* 30 (1-3), 1-21.
- Banta H., Oortwijn J., & Van Beekum T. (Eds) (1995). *The Organization of Health Care Technology Assessment in the Netherlands*. Rathenau Institute, The Hague, Netherlands.
- Bailey D. (1998). *Mathematics in Economics*. McGraw-Hill Publishing Company.
- Bauer, P.W., Berger, A.N., Ferrier, G.D. & Humphrey, D. B. (1998). Consistency Conditions for Regulatory Analysis of Financial Institutions: A Comparison of Frontier Efficiency Methods. *Journal of Economics and Business*, 85-114.
- Baumgardner, J.R. (1991). The interaction between forms of insurance contract and types of technical change in medical care. *The Rand Journal of Economics*, 22 (1), 36-53.
- Barros, P.C., & Peypoch, N. (2009). An evaluation of Airlines' operational performance. *International Journal of Production Economics*, 122, 525-533.
- Battese, G.E., & Coelli T.J. (1992). Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India. *Journal of Productivity Analysis*, 3, 153-169.
- Battista, R.N. (2006). Expanding the scientific basis of health technology assessment: A research agenda for the next decade. *International Journal of Technology Assessment in Health Care* 22 (3), 275-280.
- Berki, S. E. (1972). *Hospital economics*. Lexington, MA, Lexington Books.
- Besis, N. (1993). *The private health sector in Greece*. Athens: IOBE.

- Bhattacharjee, A., Hikmet, N., Menachemi, N., Kayhan, V.O., & Brooks, R.G. (2007). The differential performance effects of healthcare information technology adoption. *Information Systems Management* 24 (1), 5-14.
- Bjurek, H., Hjalmarsson, L., & Forsund, F.R. (1990). Deterministic parametric and nonparametric estimation of efficiency in service production. A comparison. *Journal of Econometrics* 46 (1-2), 213-227.
- Black, N (2001). Evidence based policy: proceed with care. *British Medical Journal (BMJ)*, 323, 275-279.
- Blank, J.L.T., & van Hulst, B.L. (2010). Governance and Performance: The Performance of Dutch Hospitals Explained by Governance Characteristics. *Journal of Medical Systems*, 1-9. (Article in Press)
- Bowlin, W.F. (1998). Measuring performance: An introduction to data envelopment analysis (DEA). *Journal of Cost Analysis*, 3, 3-27.
- Buse K., & Walt, G. (1996). Aid coordination for health sector reform: a conceptual framework for analysis and assessment. *Health Policy*, 38, 173-187.
- Butler, J.R.G. (1995). Hospital cost analysis. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Broadbent, J., Dietrich, M., Laughlin, R. (1996). The Development of Principal-Agent, contracting and accountability relationships in the Public Sector: Conceptual and Cultural Problems. *Critical Perspectives on Accounting* 7, 259 – 284.
- Caves, D.W., Christensen, L.R., & Diewert, W.E (1982). The econometric theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity. *Econometrica*, 50, 1393-1414.
- Charnes, A., Cooper, W.W., & Rhodes, E. (1995). *Data envelopment analysis: Theory, methodology and applications*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Charnes, A., Cooper, W.W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.

- Coelli T. J. *A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program*. CEPA Working Paper 96/08, Department of Econometrics, University of New England, Armidale.
- Coelli, T. J. , Prasada, D.S.R., Battese G.E. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Coelli, T. J. (1998). A multi-stage methodology for the solution of orientated DEA models. *Operations Research Letters*, 23 (3-5), 143-149.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M., Thanassoulis, E., & Zanakis, S.H. (2004) DEA and its uses in different countries. *European Journal of Operational Research* 154 (2), 337-344.
- Corrigan, P. & Joyce, P. (1997). Reconstructing public management. A new responsibility for the public and a case study of local government. *International Journal of Public Sector Management*, 10, 417-432.
- Cubbon, J. (1991). The principle of QALY maximization as the basis for allocating health care resources. *Journal of Medical Ethics*, 17, 181-184.
- Culyer, A.J., Wiseman, J., Drummond, M.F., & West, P.A. (1978). What accounts for the higher costs of teaching hospitals? *Social and economic administration*, 12 (1), 20-29.
- Daraio C. & Simar, L. (2007). *Advanced Robust and Nonparametric Methods in Efficiency Analysis Methodology and Applications*. Springer.com.
- Davis, P.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of user acceptance of information technology. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 13, 319-340.
- De La Calle, J.L., Abejón, D., Cid, J., Del Pozo, C., Insausti, J., & López, E. (2010). Quality care standards and procedures catalogue in chronic pain units [Estándares de calidad asistencial y catálogo de procedimientos de las unidades de dolor crónico] *Revista de la Sociedad Espanola del Dolor*, 17 (2), 114-133.

- Dervaux, B., Leleu, H., Minvielle, E., Valdmanis, V., Aegerter, P., & Guidet, B. (2009). Performance of French intensive care units: A directional distance function approach at the patient level. *International Journal of Production Economics*, 120, 585–594.
- DesHarnais, S.I., & Simpson, K.N. (1992). Indices for monitoring hospital outcomes in developed countries. *Health Policy*, 21 (1), 1-15.
- DesHarnais, S.I., Chesney, J.D., Wroblewski, R.T., Fleming, S.T., & McMahon, L.F. (1988). The risk - adjusted mortality index: A new measure of hospital performance. *Medical Care*, 26 (12), 1129-1148.
- DesHarnais, S., Hogan, A.J., McMahon Jr., L.F., & Fleming, S. (1991). Changes in rates of unscheduled hospital readmissions and changes in efficiency following the introduction of the medicare prospective payment system: An analysis using risk-adjusted data. *Evaluation and the Health Professions*, 14, (2), 228-252.
- Dynan, L., Stein, R., David, G., Kenny, L.C., Eckman, M., & Short, A.D. (2009). Determinants of hospitalist efficiency: A qualitative and quantitative study. *Medical Care Research and Review*, 66 (6), 682-702.
- De Vos, P., Orduñez-García, P., Santos-Peña, M., Van der Stuyft, P. (2010). Public hospital management in times of crisis: Lessons learned from Cienfuegos, Cuba (1996-2008). *Health Policy*, 96 (1), 64-71.
- Dey, P.K., Hariharan, S., & Clegg, B.T. (2006). Measuring the operational performance of intensive care units using the analytic hierarchy. *International Journal of Operations and Production Management*, 26, 849-865.
- Dimara E., Pantzios C.J., Skuras D., & Tsekouras K.D. (2005). The Impacts of Regulated Notions of Quality on Farms' Productive Efficiency: A DEA Application. *European Journal of Operational Research*, 161, 416-431.
- Donabedian, A. (1982). *The Criteria and Standards of Quality*. Ann Arbor, MI: Health Administration Press.

- Drummond, M.F., O' Brien, B., Stoddard, G.L., & Torrance, G.W. (1997). (2nd ed). *Methods for Economic Evaluation of health Care Programmes*. Oxford University Press.
- ECHTA Project (2002) Executive Summary Report. Swedish Council on Technology Assessment in Health Care (SBU).
- Economou, N.A., Tountas, Y., & Niakas, D. (2007). Greek studies of economic evaluation and efficiency in health care. *Archives of Hellenic Medicine*, 24 (1), 48-57
- Efron, B. (1979). Bootstrap Methods: Another Look at the Jackknife. *The Annals of Statistics*, 7 (1), 1–26.
- Efron, B. (1987). *The Jackknife, the Bootstrap and Other Resampling Plans*. Society for Industrial Mathematics.
- Efron, B. (1987). Better bootstrap confidence intervals. *Journal of the American Statistical Association*, 82, 397, 171-185.
- Efron, B., & Tibshirani, R. J. (1993). *An introduction to the bootstrap*. New York: Chapman & Hall (software).
- Ehlers L., Vestergaard M., Kidholm K., Bonnevie B., Pedersen P.H. & Jørgensen T.et al., (2006). Doing mini-health technology assessments in hospitals: a new concept of decision support in health care?. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 22 (3), 295–301.
- Emergency Care Research Institute (ECRI). (2000). *Health Technology Forecast, 1999/2000*. USA: ECRI, PA.
- Emergency Care Research Institute (ECRI). (1997). Medical Equipment Planning. *Health Devices* 26(1).
- Epple D, Argote L & Devadas, R. (1990). Organizational Learning Curves: A method for investigating intra-plant transfer of knowledge acquired through learning by doing. *Organization Science*, 2 (1), 58-70.

- EUR-ASSESS Project Executive Committee. (Winter 1996). *What is Health Care Technology Assessment*. Internal Communication.
- Fare, R., Grosskopf, S. & Lee, W.E. (1995). Productivity in Taiwanese Manufacturing Industries. *Applied Economics*, 27, 259-65.
- Färe, R., Grosskopf, S., Lindgren, B., & Roos, P. (1992). Productivity changes in Swedish pharmacies 1980-1989: A non-parametric Malmquist approach. *Journal of Productivity Analysis* 3 (1-2), 85-101.
- Fare R., Grosskopf, S. & Logan J. (1985). The Relative Performance of Publicly-Owned and Privately-Owned Electric Utilities, *Journal of Public Economics*, 26, 89-106.
- Färe, R., Grosskopf, S., Lovell, C.A.K. (1985). *The measurement of efficiency of production*. Boston: Kluwer Academic Publishing.
- Färe, R., Grosskopf, S., & Lovell, C.A.K. (1994). *Production frontiers*. New York: Cambridge University Press.
- Färe R., Grosskopf, S., & Roos, P. (1995). Productivity and quality changes in Swedish pharmacies. *International Journal of Production Economics* 39, 137-147.
- Farrell M.J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120 (3), 253-278.
- Faulkner, A. & Kent, J. (2001) Innovation and regulation in human implant technologies: Developing comparative approaches. *Social Science and Medicine*, 53 (7), 895-913.
- Fleming, S.T. (1990). The relationship between the cost and quality of hospital care: A review of the literature. *Medical Care Review*, 47, 487-502.
- Fleming, S.T. (1991). The relationship between quality and cost: Pure and simple? *Inquiry (USA)*, 28, 29-38.
- Flokou, A., Kontodimopoulos, N., & Niakas, D. (2010). Employing post-DEA Cross-evaluation and Cluster Analysis in a Sample of Greek NHS Hospitals. *Journal of Medical Systems*, 1-14. Article in Press

- Fried, H.O., Schmidt, S.S., & Yaisawarng, S. (1999). Incorporating the operating environment into a nonparametric measure of technical efficiency. *Journal of Productivity Analysis*, 12, 249–267.
- Fried, H.O., Lovell, C.A.K., Schmidt, S.S., & Yaisawarng, S. (2002). Accounting for environmental effects and statistical noise in data envelopment analysis. *Journal of Productivity Analysis*, 17, 157–174.
- Fried, H. O., Lovell, C. A. K. & Schmidt, S. S. (Eds.) (1993). *The Measurement of Productive Efficiency*. Oxford: Oxford University Press.
- Gagnon, M.-P., Sánchez, E., & Pons, J.M.V. (2006). From recommendation to action: Psychosocial factors influencing physician intention to use Health Technology Assessment (HTA) recommendations. *Implementation Science*, 1(1), art. no. 8.
- Gerard, K. & Roderick, P. (2003). Comparison of apparent efficiency of haemodialysis satellite units in England and Wales using data envelopment analysis. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 19, (3), 533-539.
- Geroski, P.A. (2000). Models of technology diffusion. *Research Policy*, 29 (4-5), 603-625.
- Gilson L., & McIntyre, D. (2008). The interface between research and policy: Experience from South Africa. *Social Science and Medicine*, 67, 748-759.
- Giokas D. I. (2001) Greek hospitals: how well their resources are used Omega. *International Journal of Management Science*, 29,1, February 2001, 73-83.
- Goodhue, D.L., & Thompson, R.L. (1995). Task-technology fit and individual performance. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 19(2), 213-233.
- Greene W. (1997). *Econometric Analysis*. London: Prentice Hall International.
- Greene W. (1998). *LIMDEP version 7.0*. New York: Econometric Software.
- Greenberg, D., Peterburg, Y., Vekstein, D., & Pliskin, J.S. (2005). Decisions to adopt new technologies at the hospital level: Insights from Israeli medical centers. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 21(2), 219-227.

- Greiling, D. (2006). Performance Measurement: a remedy for increasing the efficiency of public services. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 55, 448-465.
- Grosskopf, S., & Valdamanis, V. (1987). Measuring hospital performance: A non-parametric approach. *Journal of Health Economics*, 6, 89-107.
- Grosskopf S & Valdmanis, V. (1993). Evaluating hospital performance with case mix adjusted outputs. *Medical Care*, 341, 525-532.
- Grosskopf, S., Margaritis, D., & Valdamanis, V. (1995). Estimating output substitutability of hospital services: A distance function approach. *European Journal of Operational Research*, 80, 575-587.
- Giuffrida, A., & Gravelle, H. (2001). Measuring performance in primary care: Econometric analysis and DEA. *Applied Economics*, 33 (2), 163-175.
- Grossman M. (1972). *The Demand for Health: A Theoretical and Empirical Investigation*. New York: Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research.
- Hamilton B. H. & McManus B. (2005). Technology Diffusion and Market Structure: Evidence from Infertility Treatment Markets. Washington University Olin School of Business working paper
- Harris, J. (1987). QALYfying the value of life. *Journal of Medical Ethics*, 13, 117-123.
- Hartley, D., Moscovice, I., & Christianson, J. (1996). Mobile Technology in Rural Hospitals: The Case of the CT Scanner. *Health Services Research*, 31(2), 212-234.
- Heys, R. D., Larson, C., Nelson, E.C. & Batelden, P. B. (1991). Hospital Quality Trends: A short-form patient based measure. *Medical Care*, 29(7), 661-8.
- Hillman, A.L., & Schwartz, J.S. (1985). The adoption and diffusion of CT and MRI in the United States. A comparative analysis. *Medical Care*, 23 (11), 1283-1294.
- Hollingsworth, B. (2003). Non-parametric and parametric applications measuring efficiency in health care. *Health Care Management Science*, 6 (4), 203-218.

- Hollingsworth, B., Dawson, P.J., Maniadakis, N. (1999). Efficiency measurement of health care: A review of non-parametric methods and applications. *Health Care Management Science*, 2 (3), 161-172.
- Hollingsworth, B., Maniadakis, N., & Thanassoulis, E. (1999). Efficiency. Measured response. *The Health Service Journal*, 109 (5682), 28-29.
- Holub L. & Williams B. (1996). The general practice rural incentives program, development and implementation: progress to date. *The Australian Journal of Rural Health*, 4, 117-127.
- Howie, J.N., & Erickson, M. (2002). Acute care nurse practitioners: Creating and implementing a model of care for an inpatient general medical service. *American Journal of Critical Care*, 11 (5), 448-458.
- Horn, S. D, Horn, R. A., & Sharkey, P. D. (1984). The Severity of Illness Index as a severity adjustment to diagnosis-related groups. *Health Care Financ Rev. Suppl*, 6, 33–45.
- Jovanovic, B., & Nyarko, Y. (1996). Learning by doing and the choice of technology. *Econometrica*, 64, 43–60.
- Kamalesh, K., & Subramanian R. (1984). Meeting the expectations of key stakeholders: stakeholder management in the health Care Industry. *SAM Advanced Management Journal*, 63, 31–39.
- Kamien, M. (1998). Staying in or leaving rural practice: 1996 outcomes of rural doctors' 1986 intensions. *Medical Journal of Australia*, 169, 318-321.
- Kanavos, P. (2000). The single market for pharmaceuticals in the European Union in light of European Court of Justice Rulings. *Pharmaco Economics*, 18(6), 523-532.
- Kaplan, R.M., & Ganiats, T.G. (1990). QALYs: Their ethical implications (letter). *Journal of the American Medical Association*, 264, 2502-2503.
- Karagiannis, R., & Velentzas, K. (2010). Productivity and quality changes in Greek public hospitals. *Operational Research* , 1-13. Article in Press

- Karshenas, M. & Stoneman, P. (1993). Rank, Stock and Order Effects in the Diffusion of New Process Technologies: An Empirical Model of Adoption Duration. *The Rand Journal of Economics*, 24(4), 503-28.
- Kirigia, J. M., Asbu, Eyob Z., Greene, W., & Emrouznejad, A. (2008). Technical Efficiency, Efficiency Change, Technical Progress and Productivity Growth in the National Health Systems of Continental African Countries. *Eastern Africa Social Science Research Review*, 23, (2), 19-40
- Kirigia, J.M., Emrouznejad, A., Vaz, R.G., Bastiene, H., & Padayachy, J. (2008). A comparative assessment of performance and productivity of health centres in Seychelles. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 57, 72-92.
- Kling, C. L. & Sexton, R. J. (1990). Bootstrapping in Applied Welfare Analysis. *American Journal of Agricultural Economic*, 72, 406-418.
- Kontodimopoulos, N., & Niakas, D. (2005). Efficiency measurement of hemodialysis units in Greece with data envelopment analysis. *Health Policy*, 71(2), 195-204.
- Kontodimopoulos, N., Nanos, P., & Niakas, D. (2006). Balancing efficiency of health services and equity of access in remote areas in Greece. *Health Policy*, 76(3), 49-57.
- Koontz, H., & O Donnell, C. (1980). Οργάνωση και διοίκηση. Μια συστημική και ενδεχομενική ανάλυση των διοικητικών λειτουργιών. Τόμος 2. (Χ. Βαρδάκος, Μεταφρ.). Εκδόσεις Παπαζήσης.
- Kumbhakar S.C. & Lovell C.A.K. (2000). *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge University Press.
- Laboratory of Organization and Evaluation of Health Care Services. (2002). *Human Resources for Health Care*. Paris: OECD Health Project.
- Lave, J.R., Lave L.B., & Silverman, L.P. (1972). Hospital cost estimation controlling for case-mix. *Applied Economics*, 4, 165–180.

- Lee, D.W. (1987). *Efficient Bundling and Unbundling of Hospital Services: An examination of scale and scope Economics in the hospital industry*. PhD dissertation, University of Illinois.
- Leibstein, H. & Maital S. (1992). Empirical estimation and partitioning of X-inefficiency: A Data-Envelopment approach. *American Economic Review*, 82, 428-433.
- Leu R.E. & Frey R.L., (1985). Budget incidence, demographic change and health policy in Switzerland. In: A.J. Culyer & G. Terny (Eds.), *Public Finance and Social Policy*. Aldershot: Wayne State University Press.
- Liaropoulos, L. (1973). *Incentive Reimbursement and Hospital Efficiency*. PhD dissertation, University of Michigan.
- Liaropoulos, L. & Kaitelidou (2000). Health technology assessment in Greece *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 16(2), 429-448
- Lo, H. (2005). Antecedents and consequences of the adoption and expansion of new medical technology in hospitals. *Taiwan Journal of Public Health*, 24(5), 385-393.
- Lovell, C.A.K. (1993). Production frontiers and productive technology In: Fried H.O, Lovell C.A.K., Schmidt, S.S. (Eds.). *The measurement of productive Efficiency*. New York: Oxford University Press, 3-67.
- Linna, M. (1998) Measuring hospital cost efficiency with panel data models. *Health Economics*, 7(5), 415-427.
- Lovell, C.A.K. (1994). Linear programming approaches to the measurement and analysis of productive efficiency. *Top*, 2, 175-248.
- Lubitz, J. (2005). Health, Technology, And Medical Care Spending. *Health Affairs* 24 (2), W5R81-85
- Luft, H.S., Robinson, J.C., Garnick, D.W., & Maerki, S.C. (1986). The role of specialized clinical services in competition among hospitals, *Inquiry*, 23(1), 83–94.

- Madden, S., Martin, D.K., Downey, S., Singer, P.A. (2005). Hospital priority setting with an appeals process: A qualitative case study and evaluation. *Health Policy*, 73(1), 10-20.
- Maniadakis, N., Hollingsworth, B., & Thanassoulis, E. (1999). The impact of the internal market on hospital efficiency, productivity and service quality. *Health Care Management Science*, 2 (2), 75-85.
- Martin, D.K., Walton, N., Singer, P.A. (2003). Priority setting in surgery: Improve the process and share the learning. *World Journal of Surgery*, 27(8), 962-966.
- Mathijs, E., & Swinnen J.F.M., (2001). Production organization and efficiency during transition: An empirical analysis of East German agriculture. *The Review of Economics and Statistics*, 83, 100-107.
- Maxwell, R.J (1981). *Health and wealth*. Lexington: Lexington Books.
- Mayo-Smith, M.F., & Agrawal, A. (2007). Factors associated with improved completion of computerized clinical reminders across a large healthcare system. *International journal of medical informatics*, 76(10), 710-716.
- McCue, M.J. (1997). Small Hospitals with Positive Cash Flow: Why Are They Winners? *Medical Care Research and Review*, 54(1), 32-60.
- McKee, M., & Figueras, J. (1996). Setting priorities: Can Britain learn from Sweden? *British Medical Journal*, 312 (7032), 691-694.
- McDermott, C., Stock, G. (2007). Hospital operations and length of stay performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 27, 1020-1042.
- McDonald, J.R., & Moffit, R.A. (1980). The use of Tobit analysis. *Review of Economics and Statistics*, 62, 318-321.
- McGlynn, E.A. (2008). *Identifying, Categorizing, and Evaluating Health Care Efficiency Measures*. Final Report (prepared by the Southern California Evidence-based Practice Center—RAND Corporation, under Contract No. 282-00-0005-21). AHRQ Publication No. 08-0030. Rockville,MD: Agency for Healthcare Research and Quality.

- Mooney, G. (1989). QALYs – Are they enough? A health economist's perspective. *Journal of Medical Ethics*, 15, 148-152.
- Morgenstern, R.D., & Al-Jurf, S. (1999). Can Free Information Really Accelerate Technology Diffusion? *Technological Forecasting and Social Change*, 61 (1), 13-24
- Mossialos, E., Allin, S., & Davaki, K. (2005) Analyzing the Greek health system: a tale of fragmentation and inertia. *Health Economics*, 14, S151–S168.
- Muñoz, E., Soldano, R., Schroder, W., Gross, H., Goldstein, J. & Wise, L. (1989). Utilization and outcome in the medical patient referred to surgery. *The American Journal of Surgery*, 157(2), 237-240.
- Nayar, P. & Ozcan, Y.A. (2008). Data Envelopment Analysis Comparison of Hospital Efficiency and Quality. *Journal of Medical Systems*, 32, 193-198.
- Nyman, J.A., Bricker, D.L., Link, D. (1990). Technical efficiency in nursing homes *Medical care*, 28 (6), 541-551.
- Nyman, J.A., & Bricker, D.L. (1989). Profit incentives and technical efficiency in the production of nursing home care. *The review of economics and statistics*, 56, 586-594.
- OECD, (1987). *Financing and Delivering Health Care: A Comparative Analysis seven OECD Countries*. Paris: OECD.
- OECD, (2003). *Human Resources for Health Care: A progress report*. Paris: OECD.
- OECD, (2004). *Health Data: A Comparative Analysis of 30 Countries*. Paris: OECD.
- Oh, E.H., Imanaka, Y., & Evans, E. (2005). Determinants of the diffusion of computed tomography and magnetic resonance imaging. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 21 (1), 73-80.
- Ozcan, Y.A., Lins, M.E., Lobo, M.S.C., da Silva, A.C.M., Fiszman, R., & Pereira, B.B. (2010). Evaluating the performance of Brazilian university hospitals. *Annals of Operations Research*, 178 (1), 247-261.

- Ozgen, H., & Ozcan, Y. (2002). A national study of efficiency for dialysis centers: an examination of market competition and facility characteristics for production of multiple outputs. *Health Services Research*, 37, 711-732.
- Ozcan, Y.A., Luke, R.D. (1993). A national study of the efficiency of hospitals in urban markets. *Health services research*, 27(6), 719-739.
- Ozcan, Y.A., Luke, R.D., Haksever, C. (1992). Ownership and organizational performance. A comparison of technical efficiency across hospital types. *Medical care*, 30(9), 781-94.
- Uphoff, M.E., & Krane D. (1998). Hospital - based technology assessment. *Public Productivity & Management Review*, 22 (1), 60–70.
- Pallikarakis N., Anselmann N., & Pernice A. (1996). Information Exchange for Medical Devices. *Studies in Health Technology and Informatics*, 28, 232.
- Pauly, M.V., (1978). Medical Staff Characteristics and Hospitals. *Journal of Human Resources (supplement)*, 13, 77-111.
- Peacock, S., Chan, C., Mangolini, M., & Johansen, D. (2001). *Techniques for measuring efficiency in health services*. Staff Working Paper, Productivity Commission.
- Pedraja-Chaparro, F., Salinas-Jimenez, J., & Smith, P. (1999). On the quality of data envelopment analysis model. *Journal of the operational Research Society*, 50, 636-645.
- Perry, S. (1984). Diffusion of new technologies: rational and irrational. *Journal of health care technology*, 1 (2), 73-88.
- Polyzos, N. M. (2002). Striving towards efficiency in the Greek hospitals by reviewing case mix classifications. *Health Policy*, 61(3), 305-328.
- Rabinowitz H.K et al. (1999). Demographic educational and economic factors related to recruitment of physicians in rural Pennsylvania. *Journal of Rural Health*, 15(2), 212-218.

- Ramanathan R. (2005). Operations assessment of hospitals in the Sultanate of Oman. *International Journal of Operations & Production Management*, 25 (1), 39-54.
- Rämö, H., & Skålen, P. (2006). Time and space in new public management reform: the case of geriatric care. *International Journal of Public Sector Management*, 19, 513-525.
- Rawles, J., & Rawles, K. (1990). The QALY argument. A physician's and a philosopher's view. *Journal of Medical Ethics*, 16, 93-94.
- Ray, S.C. (1998). Measuring Scale Efficiency from a Translog Production Function. *Journal of Productivity Analysis*, 11, 183-194.
- Reeleder, D., Goel, V., Singer, P.A., & Martin, D.K. (2006). Leadership and priority setting: The perspective of hospital CEOs. *Health Policy*, 79 (1), 24-34.
- Register, C.A., & Bruning, E.R. (1987). Profit incentives and technical efficiency in the production of hospital care. *Southern Economic Journal*, 53, 899-914.
- Rego, G., Nunes, R., & Costa, J. (2010). The challenge of corporatisation: The experience of Portuguese public hospitals. *European Journal of Health Economics*, 11(4), 367-381.
- Romeo, A.A., Wagner, J.L., & Lee, R.H. (1984). Prospective reimbursement and the diffusion of new technologies in hospitals. *Journal of Health Economics*, 3 (1), 1-24.
- Rubin, H.R. (1990). Patient evaluations of hospital care: A review of the literature. *Medical Care*, 28 (9), S3-S9.
- Ruggiero, J. (1998). A new approach for technical efficiency estimation in multiple output production.
- Sarkis, J. & Talluri, S. (2002). Efficiency measurement of hospitals: issues and extensions. *International Journal of Operations & Production Management*, 22 (3), 306-313.
- Schmidt-Dengler, P. (2006). The Timing of New Technology Adoption: The Case of MRI. London School of Economics.
- Schmidt, P. (1986). Frontier production functions. *Econometric Reviews*, 4, 289-328.

- Scott, W.W., & Flood, A.B. (1984). Cost and quality of Hospital Care: A review of the literature. *Medical Care review*, 41, 213-61.
- Segesten, K., Lundgren, S., & Lindström, I. (1998). Versatility consequence of changing from mixed to all registered nurse staffing on a surgical ward. *Journal of nursing management*, 6(4), 223-230.
- Seiford, L.M. (1996). Data envelopment analysis: The evolution of the state of the art (1978-1995). *Journal of productivity analysis*, 7, 99-138.
- Seiford, L.M., & Thrall, R.M. (1990). Recent Developments in DEA - The mathematical - programming approach to frontier analysis. *Journal of Econometrics*, 46, 7-38.
- Sendi, P., Al, M.J., Gafni, A., & Birch, S. (2003). Optimizing a portfolio of health care programs in the presence of uncertainty and constrained resources. *Social Science and Medicine*, 57(11), 2207-2215.
- Shani, S., Siebzeher, M.I. , Luxenburg, O., & Shemer, J. (2000). Setting priorities for the adoption of health technologies on a national level - The Israeli experience. *Health Policy*, 54(3),169-185.
- Silverman, B.W. (1986). *Density estimation for statistics and data analysis*. New York: Chapman and Hall.
- Simar, L., & Wilson, P.W. (1998). Sensitivity Analysis of Efficiency Scores: How to Bootstrap in Nonparametric Frontier Models. *Management Science*, 44, 49-61.
- Simar, L., & Wilson, P. W. (1999). Estimating and bootstrapping Malmquist indices. *European Journal of Operational Research*, 115, 459-471.
- Simar, L., & Wilson, P.W. (2000). A general methodology for bootstrapping in nonparametric frontier models. *Journal of Applied Statistics*, 27, 779–802.
- Simar, L., & Wilson, P.W. (2007). Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics*, 136, 31-64.

- Sissouras, A., Karokis, A. & Mossialos, E. (1994). The Greek Case. In: O.E.C.D. (Eds.). *The reform of health care systems. A Review of Seventeen O.E.C.D. Countries*. Paris: O.E.C.D, 214-239.
- Skuras, D., Tsekouras, K., Dimara E. & Tzelepis, D. (2006). The effects of regional capital subsidies on productivity growth: a case study of the Greek food and beverage manufacturing industry. *Journal of Regional Science*, 46, 355-381.
- Sloan, F.A., Feldman, R.D & Steinwald, B.A. (1983). Effects of teaching on hospital costs. *Journal of Health Economics*, 1(2), 1-28.
- Sloane E.B., Liberatore M.J., Nydick R.L., Luo W., & Chung Q.B. (2003). Using the analytic hierarchy process as a clinical engineering tool to facilitate an iterative, multidisciplinary, microeconomic health technology assessment. *Computer and Operations Research*, 30, 1447–1465.
- Smith, P. (1997). Model misspecification in data envelopment analysis. *Annals of Operations Research*, 73, 233-252.
- Sotirakou, T., & Zeppou, M. (2005). How to align Greek Civil Service with European Union public sector management policies. *International Journal of Public Sector Management*, 18, 54-82.
- Staat, M. (2006). Efficiency of hospitals in Germany: A DEA-bootstrap approach. *Applied Economics*, 38(19), 2255-2263.
- Thanassoulis, E., & Emrouznejad, A. (2004). *Performance Improvement Management (PIM DEA Soft-V2.0)*. University of Aston. <http://www.deasoftware.co.uk>.
- Tountas, Y., Karnaki, P., Pavi, E., & Souliotis, K. (2005). The “unexpected” growth of the private health sector in Greece. *Health Policy*, 74(2), 167–80.
- Tsekouras, K.D., Pantzios, C.J., Karagiannis, G. (2004). Malmquist productivity index estimation with zero-value variables: The case of Greek prefectural training councils. *International Journal of Production Economics*, 89, 95-106.

- Uri, N.D. (2001). The effect of incentive regulation on productive efficiency in telecommunications. *Journal of Policy Modelling*, 23, 825-846.
- Valdmanis, V. (1992). Sensitivity analysis for DEA models. An empirical example using public vs. NFP hospitals. *Journal of Public Economics*, 48 (2), 185-205.
- Watcharasriroj, B. & Tang, C.S.J. (2004). The effects of size and information technology on hospital efficiency. *The Journal of High Technology Management Research*, 15(1), 1-16.
- Watts, C.A. & Klastorin, T.D. (1980). The impact of case mix hospital cost: A comparative analysis. *Inquiry (USA)*, 17 (Winter), 357-67.
- WHO. (1981). *Health program evaluation: Guiding principles for its application in the managerial process for national health development*. Geneva: World Health Organization.
- Williams, A. (1985). Economics of coronary artery bypass grafting. *British Medical Journal*, 291, 326-329.
- Wilson, G.W. & Jadlow, J.M. (1982). Competition, Profit Incentives, and Technical Efficiency in the Provision of Nuclear Medicine Services. *Bell Journal of Economics, The RAND Corporation*, 13(2), 472-482.
- Wolfe, B. L. (1986). Health status and medical expenditure: Is there a link? *Social Science and Medicine*, 22, 993-9.
- Worthington, A.C. (2004). Frontier Efficiency Measurement in Health Care: A Review of Empirical Techniques and Selected Applications. *Medical Care Research and Review* 61, 135-170.
- Younis, M.Z., Rivers, P.A., & Fottler, M.D. (2005). The impact of HMO and hospital competition on hospital costs. *Journal of Health Care Finance*, 31(4), 60-74.
- Younis, M.Z., Younies, H.Z., & Okojie, F. (2006). Hospital financial performance in the United States of America: A follow-up study. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 12 (5), 670-678.

Zamorano, L.R.M., Vega-Cervera, J.A. (2001). The use of parametric and non-parametric frontier methods to measure the productive efficiency in the industrial sector: A comparative study. *International Journal of Production Economics*, 69, 265-275.

Zimmerman, J.E. (2002). Measuring intensive care performance a way to move forward. *Critical Care Medicine*, 30, (9), 2149-2150.

Ελληνική Βιβλιογραφία

Καραγιάννης, Γ. & Πάντζιος, Χ.Ι. *Αξιολόγηση της Αποδοτικής Λειτουργίας των Ερευνητικών Μονάδων του ΕΘΙΑΓΕ*, Εκδόσεις ΕΘΙΑΓΕ, Θεσ/νίκη.

Καριώτης, Π. Σ. (1992). *Management Υπηρεσιών Υγείας & Βιοϊατρικής Τεχνολογίας*. Αθήνα: Εκδόσεις euroclinica.

Κοντοδημόπουλος, Ν. (2006). *Μέτρηση αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας στις υπηρεσίες Υγείας. Εφαρμογή στον τομέα της νεφροπάθειας στην Ελλάδα*. Διδακτορική Διατριβή, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Λανάρα, Β. (1997). *Διοίκηση νοσηλευτικών υπηρεσιών: θεωρητικό και οργανωτικό πλαίσιο*. Αθήνα: Δ' Έκδοση. Εκδόσεις Ευνίκη

Λιαρόπουλος, Λ. (1993). Το προϊόν του Νοσοκομείου: Θεωρητικά και πρακτικά προβλήματα μέτρησης. *Ιατρικό Βήμα* 33, 27-37.

Λιαρόπουλος Λ., Καϊτελίδου Δ., & Παππούς Γ. (2004). Η Αξιολόγηση της Τεχνολογίας Υγείας: Διεθνής εμπειρία και προοπτικές στην Ελλάδα. Στο Μ. Γείτονα *Οικονομική Αξιολόγηση της Τεχνολογίας Υγείας*. Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.

Μαρούδιας Ν., (2001). Ανθρώπινοι Πόροι, Ιατρικό Προσωπικό στις Υπηρεσίες Υγείας στην Ελλάδα, Πραγματικότητα και Προοπτικές, *Υπουργείο Υγείας Κύπρου & ΕΣΔΥ*, Κύπρος

Μπονίκος, Δ. (1993). *Βιοϊατρική Τεχνολογία Πολιτική διάσταση και κοινωνικές προεκτάσεις*. Πάτρα: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών.

- Παπαδαντωνάκη, Α. (1988). Η στελέχωση υπηρεσιών υγείας με νοσηλευτικό προσωπικό. *Αρχεία ελληνικής ιατρικής*, 6, 536-539.
- Παπαδόπουλος Γ., Φίλος Κ., Ιατρού Χ., & Βρετζάκης Γ. (2004). *Περιεγχειριστική ιατρική αναισθησιολογία επείγουσα και εντατική ιατρική θεραπεία πόνου*. Αθήνα: Εκδόσεις Γέφυρα.
- Πλατή, Χ., Λανάρα, Β., & Σπάρος, Λ. (1989). Στελέχωση νοσηλευτικών υπηρεσιών. *Νοσοκομειακά χρονικά*, 51, 380-389.
- Πρεζεράκος, Π. (1999). *Αποδοτικότητα νοσηλευτικού έργου στις διαγνωστικές ομοιογενείς ομάδες ασθενών*. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Πολύζος, Ν., & Υφαντόπουλος, Ι. (2000). Η ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού στην υγεία και η στελέχωση των υπηρεσιών του Εθνικού Συστήματος Υγείας. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής*, 17(6), 627-639.
- Σαλάππα, Α. (2003). *Περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων για την ανάπτυξη υποδειγμάτων ταξινόμησης: Μια συγκριτική ανάλυση*. Διδακτορική Διατριβή, Πολυτεχνείο Κρήτης.
- Σμυρλής, Ι. (2003). *Περιβάλλουσα ανάλυση με σαφή δεδομένα*. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Σουλιώτης, Κ.Ν. (2000). *Ο ρόλος του ιδιωτικού τομέα στο ελληνικό σύστημα υγείας*. Εκδόσεις Παπαζήσης.
- Τσεκούρας, Κ. (2005). *Αποτελεσματικότητα: Έννοιες και Μέτρηση*. Σημειώσεις ΠΜΣ στην Οικονομική Επιστήμη. Παν/μιο Πατρών
- Υπουργείο Υγείας, (2000). *Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Υγείας και Πρόνοιας, 2000-2006: Στρατηγική, στόχοι και προτεραιότητες*. Υπουργείο Υγείας, Αθήνα
- Υφαντόπουλος, Γ. (1984). Οικονομική ανάλυση της λειτουργίας των νοσοκομείων. *Αρχεία ελληνικής ιατρικής*, 1(10), 314.
- Υφαντόπουλος, Γ.Ν. (2006). *Τα Οικονομικά της Υγείας*. Αθήνα: Εκδόσεις Δαρδανός.

Χαραλαμπίδου, Ε. (1996). *Επαγγελματική Ικανοποίηση των Νοσηλευτών στο Χώρο του Νοσοκομείου*. Διδακτορική Διατριβή, Αθήνα.