



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ



**ΤΕΙ  
ΠΕΙΡΑΙΑ**

**Γαρυφαλλιά Μαρή**

Τεχνολογίες χειρουργείου

Διπλωματική Εργασία για την απόκτηση  
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

Πειραιάς, 2012



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ  
ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ**



**ΤΕΙ  
ΠΕΙΡΑΙΑ**

Γαρυφαλλιά Μαρή

Τεχνολογίες χειρουργείου

Επιβλέπων Καθηγητής :Επίκουρη καθηγήτρια Φαφαλιού Ειρήνη

Μελέτη για την απόκτηση  
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

Πειραιάς, 2012



**UNIVERSITY  
PIRAEUS**

POSTGRADUATE STUDIES  
ADMINISTRATION OF HEALTH



**TIE  
PIRAEUS**

**Garyfallia Mari**

**Surgical Technologies**

Thesis for obtaining postgraduates Specialization degree

Piraeus, 2012

## Ευχαριστίες

Ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ στην Καθηγήτρια και επιβλέπουσα της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας Κα .Φαφαλιού , για την πολύ μεγάλη βοήθεια της κατά την διάρκεια της έρευνας μου.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω όλους τους ειδικούς αλλά και εκείνους τους ιατρούς και νοσηλευτές που ασχολούνται με τις κατηγορίες και μορφές των νέων τεχνολογιών στα χειρουργεία των νοσοκομείων και οι οποίοι με βοήθησαν σε υπέρτατο βαθμό στην καταγραφή των απόψεων τους σχετικά με το τρόπο που εφαρμόζονται οι νέες αυτές τεχνολογίες αλλά και σε τελική ανάλυση για τον βαθμό τον οποίο μπορούν να βοηθήσουν αντίστοιχα ασθενείς και ιατρούς με σκοπό να επιτελέσουν σωστά την εργασία τους.

Τέλος, θα επιθυμούσα να αποστείλω τις ευχαριστίες μου στα μέλη της οικογενείας μου αλλά και τους φίλους μου, οι οποίοι όλο αυτόν τον καιρό της προετοιμασίας της συγκεκριμένης εργασίας αλλά και έρευνας με στήριξαν σε υπέρτατο βαθμό.

## Περίληψη

Αποτελεί γεγονός στις μέρες μας πως η ιατρική συνεχώς αναπτύσσεται και οι σχετικές εφαρμογές της, έρχονται να προσφέρουν αντίστοιχα σημαντική βοήθεια στους ασθενείς και με σκοπό εκείνοι να ξεπεράσουν την ασθένειά τους και να μπορέσουν και πάλι να είναι δημιουργικοί. Σημαντικό ρόλο βέβαια σε όλα αυτά, κατέχει και η ανάπτυξη της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται από μέρους των ιατρών και νοσηλευτών στα συγκεκριμένα τμήματα και τα οποία εκείνοι εργάζονται, με στόχο να προσφέρουν στους ασθενείς τους αλλά και να βοηθήσουν τους εαυτούς τους. Σημαντικότερη δε της ανάπτυξης των τεχνολογιών, είναι εκείνη η οποία εφαρμόζεται στα χειρουργεία των ιδιωτικών και δημοσίων νοσοκομείων και η οποία τεχνολογία αναλύεται αντίστοιχα στα ακόλουθα κεφάλαια της παρούσης εργασίας.

## Λέξεις - κλειδιά

Ρομπότ, ρομποτική χειρουργική, χειρουργικό σύστημα, ελάχιστα επεμβατική χειρουργική, Ντα Βίντσι, τηλεϊατρική, τηλεχειρουργική

## **Abstract**

It is actually a fact that science of medicine in our days appears to be developed than ever before and come to offer some significant advantages to patients as also to Drs and nurses who work either in public or private hospitals. This is also something that will assist doctors to provide considerable assistance to their patients and on the other side to help their selves. But it should be noticed that the most major of all, is considered to be the technology applied in surgery rooms inside public or private hospitals and which technology is being analyzed in following chapters inside particular dissertation.

## **Keywords**

Robot, robotic surgery, surgical system, minimally invasive surgery, Da Vinci, telemedicine, telesurgery

## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	ii
Περίληψη .....	iii
Abstract.....	iv
Περιεχόμενα.....	v
Κατάλογος σχημάτων-εικόνων.....	vii
Πρόλογος.....	1
Εισαγωγή.....	2
<b>1. Κεφάλαιο Πρώτο : Κατάλληλος Τρόπος Λειτουργίας Νοσοκομείων και Προβλήματα που Εντοπίζονται στο Ε.Σ.Υ. στις Μέρες μας .....</b>	<b>6</b>
1.1 Τρόποι Λειτουργίας Νοσοκομειακής Μονάδας και Προβλήματα που Εντοπίζονται στο Χώρο Παροχής Υγείας.....	6
1.2 Επίτευξη Σωστής Διοίκησης στο Δημόσιο Νοσοκομείο και Ικανοποίηση - Αξιολόγηση Ιατρικού Προσωπικού.....	10
1.3 Παροχή Κινήτρων στους Εργαζομένους στο Δημόσιο Νοσοκομείο και Εφαρμογή Συστήματος Ποιότητας με Σκοπό την Προσφορά Άρτιων Υπηρεσιών Υγείας .....	14
1.4 Προβλήματα στην Ανάπτυξη του Ανθρωπίνου Δυναμικού στο Ελληνικό Σύστημα Υγείας .....	19
1.4.1 Προβλήματα στον σχεδιασμό – προγραμματισμό.....	20
1.4.2 Προβλήματα στην παραγωγή – εκπαίδευση.....	20
1.4.3 Προβλήματα στη διαχείριση – διοίκηση.....	21
1.5 Εντοπισμός Πραγματικών Συνθηκών Απασχόλησης στα Νοσηλευτικά Ιδρύματα του Ε.Σ.Υ. την Τελευταία Δεκαετία .....	21
1.5.1 Εντοπισμός Προβλημάτων στη Διοίκηση του Νοσηλευτικού Δυναμικού στο Ε.Σ.Υ. ....	22
<b>2. Κεφάλαιο Δεύτερο : Προσαρμογή Ιατρών και Νοσηλευτών στις Νέες Μεθόδους Τεχνολογίας Νοσοκομείων και Χειρουργείων στις Μέρες μας .....</b>	<b>26</b>
2.1 Η Εξέλιξη της Ιατρικής Σχετικά με την Χρήση Νέας Τεχνολογίας στα Χειρουργεία και Νοσοκομεία στις Μέρες μας .....	26
2.2 Εφαρμογή Νέων Τεχνολογιών στα Χειρουργεία Μέσω της Τηλεϊατρικής και Τηλεχειρουργικής .....	33
2.2.1 Αναγκαιότητα της Τηλεϊατρικής στις Μέρες μας.....	41
2.2.2 Τηλεχειρουργική.....	44
<b>3. Κεφάλαιο Τρίτο : Νέες Τεχνολογίες Χειρουργείου και Σχετικά Συστήματα Επεξεργασίας Εικόνων στα Αντίστοιχα Χειρουργικά Μηχανήματα .....</b>	<b>48</b>
3.1 Η Έννοια της Ψηφιακής Επεξεργασίας Εικόνας στην Ιατρική.....	48
3.2 Λειτουργία και Διαδικασία Απεικόνισης της Ψηφιακής Εικόνας σε Ιατρικά Μηχανήματα .....	52
3.2.1 Οι Τιμές Φωτεινότητας των Pixels στην Ψηφιακή Επεξεργασία Ιατρικών Εικόνων στο Χειρουργείο .....	53
3.2.2 Ψηφιακή Επεξεργασία Ιατρικής Εικόνας στα Ιατρικά Μηχανήματα....	54
3.2.3 Ψηφιακή Επεξεργασία Ιατρικής Εικόνας για Ακτίνες Χ.....	54
3.2.4 Εικόνα Ψηφιακής Ακτινογραφίας με Χρήση Ψηφιακού Αισθητήρα Τεχνολογίας CCD .....	55

3.2.5	XX-ray Ψηφιακή Εικόνα με Τεχνολογία CCD.....	56
3.3	Συστήματα Ψηφιακής Απεικόνισης Ιατρικών Εικόνων στα Χειρουργεία..	57
3.3.1	Ψηφιακή Ακτινοσκόπηση .....	57
3.4	Είδη Ιατρικών Εικόνων στα Μηχανήματα στα Χειρουργεία.....	58
3.4.1	Ιατρικές Εικόνες στο Τομέα της Φυσικοθεραπείας και των Αντίστοιχων Χειρουργικών Επεμβάσεων με Χρήση Ρομποτικής στα Χειρουργεία .....	58
3.4.2	Η Εφαρμογή της Ρομποτικής στην Χειρουργική και Σχετική Απεικόνιση Ιατρικών Εικόνων .....	60
3.5	Συστήματα Τεχνολογίας που Χρησιμοποιούνται στην Χειρουργική και στα Αντίστοιχα Απεικονιστικά Ιατρικά Μηχανήματα .....	74
3.5.1	Σύστημα PACS στην Τηλε-ακτινολογία.....	74
3.5.2	Πρότυπο ACR για την Ψηφιακή Επεξεργασία Ιατρικών Εικόνων στα Χειρουργεία .....	82
3.5.3	Πρότυπο DICOM.....	83
3.5.4	Επεξεργασία Ψηφιακής Ιατρικής Εικόνας σε Μονάδα Ψηφιακής Μαστογραφίας σε Χειρουργείο .....	85
3.6	Ρομποτικό Χειρουργικό Σύστημα Da Vinci .....	88
4.	<b>Κεφάλαιο Τέταρτο : Μεθοδολογία Συγγραφής Πτυχιακής Εργασίας</b> .....	95
5.	<b>Κεφάλαιο Πέμπτο : Ρομποτική χειρουργική στην Ελλάδα</b> .....	97
6.	<b>Κεφάλαιο έκτο : Εκπαίδευση ρομποτικής χειρουργικής στην χώρα μας</b> .....	99
7.	<b>Κεφάλαιο έβδομο : Μεθοδολογία λήψης συνέντευξης</b> .....	100
	Συνέντευξη σημαίνει διάλογος, αλληλεπίδραση, επικοινωνία. Είναι η τέχνη να κάνεις τον άλλον να ανοίγεται και να απαντά με ειλικρίνεια.....	100
8.	<b>Κεφάλαιο ογδοο : Συζήτηση Αποτελεσμάτων Έρευνας Σχετικά με την Εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών στα Χειρουργεία στις Μέρες μας</b> .....	106
	<b>Επίλογος</b> .....	112
	<b>Βιβλιογραφία</b> .....	114
	<b>Παράρτημα Νο.1 – Συνέντευξη με Εργαζόμενο Ιατρό – Χειρουργό σε δημοσιο νοσοκομείο</b> .....	120
	<b>Παράρτημα Νο.2 Συνέντευξη με 2ο Εργαζόμενο Ιατρό – Χειρουργό σε δημοσιο νοσοκομείο</b> .....	122
	<b>Παράρτημα Νο.3 Συνέντευξη με Νοσηλεύτρια Χειρουργείου που εργάζεται σε ιδιωτικό νοσηλευτικό ίδρυμα</b> .....	124



## Κατάλογος Σχημάτων-εικόνων

ΠΙΝΑΚΑΣ Νο.1 Η πυραμίδα του Μάσλοου.....	15
ΕΙΚΟΝΑ Νο. 1 Τεχνολογίες τηλεματικής στον τομέα υγείας.....	35
ΕΙΚΟΝΑ Νο. 2 Εικονική συνάντηση ασθενή και ιατρού.....	38
ΣΧΗΜΑ Νο. 1 Διαδικασία Απεικόνισης της Ψηφιακής Ιατρικής Εικόνας.....	52
ΕΙΚΟΝΑ Νο.3 Μέρος ρομποτικού συστήματος.....	59
ΕΙΚΟΝΑ Νο.4 Απεικόνιση Ιατρικών Εικόνων.....	60
ΕΙΚΟΝΑ Νο.5 εφαρμογή μικρό-ρομποτικού συστήματος.....	62
ΕΙΚΟΝΑ Νο.6 Ρομποτικό σύστημα.....	63
ΕΙΚΟΝΑ Νο.7 Ρομποτικός σταθμός.....	64
ΕΙΚΟΝΑ Νο.8 Χειρουργική αίθουσα.....	67
ΕΙΚΟΝΑ Νο.9 Κονσόλα ρομποτικού συστήματος.....	70
ΕΙΚΟΝΑ Νο.10 Σύστημα τηλε-ακτινολογίας.....	76
ΕΙΚΟΝΑ Νο.11 Ψηφιακή μαστογραφία.....	86
ΕΙΚΟΝΑ Νο.12 Σύστημα Da Vinci.....	88
ΕΙΚΟΝΑ Νο.13 Μέρη συστήματος Da Vinci.....	93
ΕΙΚΟΝΑ Νο.14 Εφαρμογή νέων τεχνολογιών.....	106

## Πρόλογος

Σκοπός μου, στη παρούσα εργασία, είναι να παραθέσω και να αναλύσω την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών που προκύπτουν στον τομέα της ιατρικής και πως εφαρμόζονται στα χειρουργεία των δημόσιων και ιδιωτικών νοσοκομείων καθώς και πως αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να κάνουν ευκολότερο το έργο των ιατρών χειρουργών και νοσηλευτών αντίστοιχα. Ως εκ τούτου, επιχειρείται μια λεπτομερής ανάλυση κάποιων ιδιαίτερος χρήσιμων νέων τεχνολογιών που εφαρμόζονται στα νοσοκομεία και στους χώρους χειρουργείων με σκοπό την έγκαιρη και έγκυρη αντιμετώπιση των αναγκαίων περιστατικών. Εκτός βέβαια της βιβλιογραφικής έρευνας η οποία παρατίθεται σχετικά με την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών, αναφέρονται και μερικές συνεντεύξεις οι οποίες διεξήχθησαν με ιατρούς χειρουργούς και νοσηλευτές/τριές χειρουργείου σε δημόσια/ιδιωτικά νοσηλευτικά ιδρύματα και των οποίων τα συμπεράσματα καταγράφονται στο τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας.

## Εισαγωγή

Η τεχνολογία αναφέρεται στο αποτέλεσμα της εφαρμογής της (θεωρητικής) επιστημονικής γνώσης με στόχο την δημιουργία ενός αντικειμένου με πρακτικό όφελος. Άλλοτε, αναφέρεται στην μεθοδολογία που χαρακτηρίζει μια τέτοια διαδικασία. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει τάση η έννοια να αναφέρεται μόνο στην υψηλή τεχνολογία ή/και στην τεχνολογία υπολογιστών μόνο, αν και κατά βάση δεν περιορίζεται μόνο σε αυτούς τους τομείς. Για παράδειγμα, ενώ ο Διεθνής Διαστημικός Σταθμός ή ένας υπολογιστής μπορεί να είναι τεχνολογία, τόσο μπορεί να είναι και ένα κατσαβίδι.

Η Τεχνολογία εκτείνεται σε ευρύ πεδίο και ασχολείται με τη γνώση και τη χρήση εργαλείων και τεχνικών και με το πως αυτό επηρεάζει την ικανότητα ενός είδους να ελέγχει το περιβάλλον του και να προσαρμόζεται σε αυτό. Στην ανθρώπινη κοινωνία είναι μια απόρροια της επιστήμης και της μηχανικής, αν και διάφορα τεχνολογικά επιτεύγματα προηγούνται χρονολογικά και των δύο αυτών εννοιών. Ο όρος Τεχνολογία προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις τέχνη και λόγος. Παρόλα αυτά ένας αυστηρός προσδιορισμός είναι δύσκολος. Η Τεχνολογία μπορεί να αναφερθεί σε υλικά αντικείμενα που χρησιμοποιούνται από την ανθρωπότητα, όπως μηχανές, λογισμικό ή σκευή, αλλά επίσης μπορεί να περιλαμβάνει ευρύτερα θέματα, συμπεριλαμβανομένων συστημάτων, μεθόδων οργάνωσης και τεχνικών. Ο όρος μπορεί επίσης να εφαρμοστεί γενικά ή σε συγκεκριμένους τομείς: Παραδείγματα είναι η Κατασκευαστική Τεχνολογία ή Φαρμακευτική Τεχνολογία ή Τεχνολογία Αιχμής.

Η ιατρική από την αρχή της σχετιζόταν με τη μαγεία και τη θρησκεία, και οι ασθένειες αποδίδονταν σε κακοποιά στοιχεία και φαινόμενα. Αυτό οδήγησε στο να ταυτιστεί ο γιατρός και ο ιερέας στο ίδιο πρόσωπο. Η ιατρική μεταβιβαζόταν από γενιά σε γενιά με λαϊκά γαιτροσόφια, που με τον απόκρυφο τρόπο που εφαρμόζονταν δημιουργούσαν πίστη και μυστηριώδη φαντασία με την ανεξήγητη δύναμη της μαγείας στον άρρωστο. Η πίστη και η θρησκεία, χωρίς να γινόταν αντιληπτό, συνήθως βοηθούσαν στη βελτίωση της υγείας. Παρόλα αυτά, αυτός ο συσχετισμός αποτελούσε το μεγαλύτερο εμπόδιο στην πρόοδο της επιστήμης και ιδιαίτερα της Ιατρικής. Μόνο όταν οι ιατρικές γνώσεις συλλέχθηκαν και οι τεχνικές διδάχθηκαν

από ειδικούς, κυρίως στα Ασκληπεία, μπόρεσε να αυξήσει το προσδόκιμο ζωής και να θεωρείται πλέον λειτούργημα<sup>1</sup>.

Σύμφωνα με τους ειδικούς, η έννοια της χειρουργικής ορίζεται ως "η επιστήμη και η τέχνη, που με την εφαρμογή της γνώσης των βασικών βιολογικών και φυσικών επιστημών, καταπιάνεται με την θεραπεία των χειρουργικών παθήσεων". Παρά το γεγονός ότι η άρθρωση της λέξης χειρουργική προκαλεί φόβο και δέος, η συμβολή της είναι απαραίτητη στην ευημερία του ανθρώπινου γένους. Η σύγχρονη χειρουργική γεννιέται το 18ο αιώνα και έχει παρουσιάσει τεράστια εξέλιξη μέχρι σήμερα, όπου τα ποσοστά θνησιμότητας έχουν μειωθεί στο ελάχιστο. Καθημερινά γίνονται χιλιάδες επεμβάσεις με στόχο τους την θεραπεία διαφόρων νοσημάτων και όλο αυτό δεν θα μπορούσε να γίνει εφικτό χωρίς τα κατάλληλα χειρουργικά όργανα<sup>2</sup>.

Η χειρουργική ως πρακτική στις ανθρώπινες κοινωνίες ασκείται από τα πανάρχαια χρόνια, συνδεδεμένη αρχικά με θρησκευτικές τελετουργίες. Οι ρίζες της χειρουργικής χάνονται στους προϊστορικούς χρόνους όπου και εκτελούνται οι πρώτες αναρτήσεις κρανίων, προκαλώντας την έκπληξη των ιστορικών και των σύγχρονων ιατρών. Στα ιστορικά χρόνια είναι αποδεδειγμένο ότι αιγύπτιοι χειρουργοί εκτελούσαν φλεβοτομίες και ακρωτηριασμούς κυρίως όμως διέπρεπαν ως οφθαλμίατροι<sup>3</sup>.

Στην Ινδία η χειρουργική γνώρισε την ακμή της και η τέχνη ασκούνταν από ιερείς πρακτικούς, οι οποίοι ανέτασαν κατάγματα και εξάρθρηματα ενώ εκτελούσαν ακρωτηριασμούς, αφαιρέσεις όγκων, λαπαροτομίες, ραφές εντέρων, επεμβάσεις για αφαίρεση λίθων από τις κύστες, επεμβάσεις καταρράκτη, ακόμη και ρινοπλαστικές, χειλοπλαστικής ή ωτοπλαστικές επεμβάσεις. Από τους Ινδούς πήραν την χειρουργική τέχνη οι αρχαίοι Έλληνες. Και οι Ρωμαίοι σημείωσαν σε αυτόν τον

---

<sup>1</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges, vol. 90, no. 11, December 2002.

<sup>2</sup> Σαρρής Μ., Σούλης Σ., "Συστήματα Υγείας και Ελληνική Πραγματικότητα", Αθήνα, 1996

<sup>3</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges, vol. 90, no. 11, December 2002.

τομέα της επιστήμης αρκετή πρόοδο και ήξεραν να κάνουν εγχειρήσεις σε πολλά μέρη του σώματος. Στο μεσαίωνα, η χειρουργική γνώρισε πτώση και πέρασε στα χέρια των τσαρλατάνων, των εμπειρικών, που στηρίζονταν μόνο στην επιδεξιότητα και καθόλου στις γνώσεις<sup>4</sup>.

Σημαντικό μέρος όμως της ιατρικής πλέον στις μέρες μας, είναι και οι σχετικές εφευρέσεις και τεχνολογίες που έχουν αναπτυχθεί όλα αυτά τα χρόνια και έχουν οδηγήσει στην διάγνωση διαφόρων ασθενειών καθώς και στην αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση αυτών μέσω συγκεκριμένων φαρμάκων και θεραπειών. Μια σημαντική τεχνολογία βέβαια η οποία έχει βοηθήσει σε πολύ μεγάλο βαθμό σε όλα τα παραπάνω, είναι και εκείνη της εφαρμογής της ψηφιακής επεξεργασίας ιατρικών εικόνων<sup>5</sup>. Μέσω των τεχνολογιών και οι οποίες θα αναλυθούν παρακάτω, οι ιατροί μπορούν να καταφύγουν στην ψηφιακή επεξεργασία ιατρικών εικόνων, οι οποίες αναφέρονται σε διάφορες ασθένειες σε ποικίλα μέρη του σώματος και μέσω αυτών να προσφύγουν στην κατάλληλη θεραπεία φαρμάκων ή στην χειρουργική επέμβαση την οποία θα πρέπει να επιτελέσουν<sup>6</sup>.

Σύμφωνα με τα παραπάνω θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε το γεγονός ότι οι όποιες εφαρμογές που αφορούν την τεχνολογική εξέλιξη επηρεάζουν τόσο την επιστήμη της Ιατρικής στο σύνολό της όσο και το κλάδο της Χειρουργικής. Οι τεχνολογικές εξελίξεις και οι μέθοδοι που ακολουθούνται για την εφαρμογή τους στη πράξη οδηγούν κατά ένα τρόπο τους γιατρούς και το νοσηλευτικό προσωπικό από την κλασική χειρουργική στη λαπαροσκοπική και κατά συνέπεια στη ρομποτική χειρουργική. Με τον όρο κλασική χειρουργική εννοούμε τις μεγάλες τομές στο χειρουργείο και τα ανεπιθύμητα επακόλουθά του, όπως για παράδειγμα είναι ο μετεγχειρητικός πόνος, οι μετεγχειρητικές κήλες, η συχνή διαπύηση τραυμάτων, η βραδεία ανάρρωση του χειρουργημένου και η επιστροφή του στις καθημερινές δραστηριότητες του, οι δύσμορφες ουλές καθώς ακόμη και μια πλειάδα

---

<sup>4</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

<sup>5</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges, vol. 90, no. 11, December 2002.

<sup>6</sup> Σαρρής Μ., Σούλης Σ., "Συστήματα Υγείας και Ελληνική Πραγματικότητα", Αθήνα, 1996

συμπτωμάτων που μπορούν να συμβούν στο χειρουργείο. Επιπροσθέτως, θα ήταν χρήσιμο να αναφερθεί ότι η Λαπαροσκοπική χειρουργική είναι η τεχνολογικά εξελιγμένη χειρουργική που επιτρέπει τη διενέργεια πολύπλοκων επεμβάσεων χωρίς τομές με τη βοήθεια ειδικά σχεδιασμένων εργαλείων και video. Η λαπαροσκοπική χειρουργική ξεκίνησε με στόχο την ελαχιστοποίηση του χειρουργικού τραύματος και του μετεγχειρητικού πόνου. Κατά τη διάρκεια της εξελικτικής της πορείας, κατέστη εφικτό όχι μόνο να βελτιωθεί η ποιότητα της παρεχόμενης φροντίδας στον ασθενή, αλλά και να γεννηθεί μια εξ ολοκλήρου νέα ιατρική εξειδίκευση, αυτή της ελάχιστα επεμβατικής ανάπτυξης της λαπαροσκοπικής τεχνικής και της μικροεπεμβατικής χειρουργικής υπήρξε τόσο επαναστατική για την εποχή μας, όσο και η εφαρμογή της γενικής αναισθησίας τον προηγούμενο αιώνα. Με τη συνεχιζόμενη τεχνολογική εξέλιξη και την αυξανόμενη επιδεξιότητα και εξοικείωση των χειρουργών, η λαπαροσκοπική χειρουργική θα μπορεί στο μέλλον να δίνει λύσεις ακόμα και στα πιο σύνθετα ιατρικά προβλήματα. Η εκπαίδευση στην λαπαροσκοπική χειρουργική σήμερα πρέπει να συμβαδίζει με τα διεθνή πρότυπα ακολουθώντας συγκεκριμένη καμπύλη εκπαίδευσης για κάθε επέμβαση, διαχωριζόμενη σε βασική λαπαροσκόπηση η οποία περιλαμβάνει: διαγνωστική λαπαροσκόπηση, συμφυσιόλυση, χολοκυστεκτομή, σκωληκοειδεκτομή και πλαστική, βουβωνοκήλης και «προχωρημένη» (advanced) λαπαροσκόπηση που περιλαμβάνει ενδο- και εξωπεριτοναϊκή συρραφή και εκτέλεση των λοιπών ανωτέρω αναφερομένων επεμβάσεων. Τηρουμένων όλων των χειρουργικών-λαπαροσκοπικών «αρχών» που συνεχώς εμπλουτίζονται και εδραιώνονται η λαπαροσκοπική χειρουργική φαίνεται να αποτελεί το παρόν και το χειρουργικής (minimal invasive surgery). Δεν θα ήταν υπερβολή αν λέγαμε ότι η μέλλον της χειρουργικής.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι η ρομποτική χειρουργική είναι μια ελάχιστα επεμβατική και ελάχιστα τραυματική χειρουργική μέθοδος που θέτει στην διάθεση του χειρουργού εξαιρετικά λεπτά και εύκαμπτα εργαλεία που εκτελούν τις χειρουργικές κινήσεις με πρωτοποριακή ακρίβεια, μέσα από μικροσκοπικές τομές στο δέρμα του ασθενούς. Εν κατακλείδι, ο χειρουργός γιατρός αλλά και ο κάθε νοσηλευτής οφείλει να ενημερώνεται, να εκπαιδεύεται και να εφαρμόζει τις νέες τεχνολογίες προς όφελος των ασθενών του .

## **1. Κεφάλαιο Πρώτο : Κατάλληλος Τρόπος Λειτουργίας Νοσοκομείων και Προβλήματα που Εντοπίζονται στο Ε.Σ.Υ. στις Μέρες μας**

### **1.1 Τρόποι Λειτουργίας Νοσοκομειακής Μονάδας και Προβλήματα που Εντοπίζονται στο Χώρο Παροχής Υγείας**

Μια δημόσια νοσοκομειακή μονάδα ή ένα τμήμα αυτής, αποτελεί ένα Ζωντανό Οργανισμό ο οποίος συγκροτείται με όρους ανθρωπίνων σχέσεων και τα μέλη του καθορίζουν την καλή του λειτουργία. Η απόδοση των εργαζομένων στο ποιοτικό ή μη έργο των νοσοκομείων και των επιμέρους τμημάτων, είναι ενδεικτική του σημαίνοντος ρόλου τους αλλά εμπεριέχει ένα σύνολο παραγόντων που επιτάσσει μεταρρυθμίσεις στις νοσοκομειακές πολιτικές που προτείνονται, με κατεύθυνση προς συλλογικές διαδικασίες και επικοινωνιακό άνοιγμα.

Οι σχετικές με το δημόσιο νοσοκομειακό έργο επιστημονικές γνώσεις, οι επαγγελματικές εμπειρίες των εργαζομένων καθώς και η προσωπικότητα του κάθε ιατρού ή νοσηλευτή, αποτελούν ελάχιστα από τα κριτήρια αξιολόγησής του. Τη γενική επίβλεψη, εντούτοις, της καλής λειτουργίας της δημόσιας νοσοκομειακής μονάδας και ως προς το τρόπο διοίκησης και διαχείρισης των διαφόρων δραστηριοτήτων εντός αυτής με το εκάστοτε διαθέσιμο ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό, την έχει ο Διευθυντής του κάθε τμήματος και αντίστοιχα ο Διοικητής του νοσοκομείου. Εκείνοι καλούνται να διαχειριστούν ανθρώπους και καταστάσεις με όρους και προϋποθέσεις που πρέπει να ανταποκρίνονται επαρκώς στις απαιτήσεις της εποχής και των ασθενών<sup>7</sup>.

Με τα σύγχρονα δεδομένα που επικρατούν στα νοσοκομεία και λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι η ικανοποίηση στο χώρο εργασίας αποτελεί βασικό στόχο για τους εργαζομένους, απαιτείται η αναδιαμόρφωση των ρόλων διευθυντού και ιατρών ενώ συστήνεται σε πολλές περιπτώσεις μια πραγματική αλλαγή της ιεραρχικής γραφειοκρατικής δομής της σημερινής διοίκησης στα νοσοκομεία, ώστε να αποδέχεται αποφάσεις που λαμβάνονται αποκεντρωμένα, με έμφαση σε ηγεσία που

---

<sup>7</sup> Νιάκας, Δ., (2000), "Χρηματοδότηση Νοσοκομείων και Αποτελεσματικότητα", Επιθεώρηση Υγείας, Αθήνα

εμψυχώνει, συντονίζει και κινητοποιεί<sup>8</sup>. Ο διευθυντής ενός δημόσιου νοσοκομείου προκειμένου η διαχείριση και διοίκηση που ασκεί να χαρακτηρίζεται ως άκρως επιτυχημένη, οφείλει να είναι πολύπλευρος και ευέλικτος έτσι ώστε να θεωρείται αποτελεσματικός τόσο ως προς την ικανοποίηση των αναγκών των εργαζομένων στο συγκεκριμένο χώρο όσο και ως προς την εξυπηρέτηση των ασθενών<sup>9</sup>

Είναι γεγονός πως ο διευθυντής ενός τμήματος στο νοσοκομείο, από τη μια μεριά αποτελεί εκτελεστικό όργανο της κεντρικής εξουσίας και ο οποίος είναι αρμόδιος για την τυπική εφαρμογή σχετικών εγκυκλίων, ενώ από την άλλη θα πρέπει να ανταποκριθεί με ποικίλες διαδικασίες και στρατηγικές στις ανάγκες των εργαζομένων, προκειμένου εκείνοι να αισθάνονται ικανοποιημένοι στο χώρο της καθημερινής τους εργασίας<sup>10</sup>

Είναι ευθύνη και του αρμόδιου διευθυντή του δημόσιου νοσοκομείου αλλά και των εκπροσώπων του Υπουργείου Υγείας να δημιουργήσουν μια κουλτούρα που να ωθεί προς τη ποιοτική εργασία και κατ' επέκταση ενός κλίματος στο οποίο η ικανοποίηση των εργαζομένων θα επέρχεται σε μεγάλο βαθμό. Αυτό το οποίο θα πρέπει να πράξει πρώτιστα ο διευθυντής του δημοσίου νοσοκομείου, είναι να δρα πάντα με σωστό προγραμματισμό, προτάσεις, λύσεις, έγκαιρες παρεμβάσεις αλλά και παραχώρηση πρωτοβουλιών στους αρμόδιους ιατρούς του τμήματος με σκοπό την καλλιέργεια της ομαλής και αποτελεσματικής λειτουργίας του κάθε τμήματος έτσι ώστε να επέλθει σε δεύτερη φάση μια σωστή διαχείριση και διοίκηση του δημόσιου νοσοκομείου.

Στην περίπτωση όμως που ο διευθυντής ή το εκπαιδευτικό προσωπικό του εκάστοτε νοσοκομείου εντοπίσουν δυσχέρειες ή ασυμβατότητα στις σχέσεις μεταξύ των ατόμων εντός αυτού και οι οποίες εμποδίζουν τον βαθμό επίτευξης μιας σωστής διαχείρισης, κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω και αποτελεσματικότερη αλλαγή στη διαχείριση αυτή. Έχοντας λοιπόν ως στόχο ο διευθυντής του δημόσιου νοσοκομείου

---

<sup>8</sup> Σούλης Σ., (1996), "Οικονομική της Υγείας", Αθήνα

<sup>9</sup> Αλεξιάδης, Ι., Σιγάλας, Α.Δ., (1999), Υπηρεσίες Υγείας - Νοσοκομείο Ιδιοτυπίες και Προκλήσεις, Τόμος Α', Έκδοση ΕΑΠ, Πάτρα

<sup>10</sup> Αλεξιάδης, Ι., Σιγάλας, Α.Δ., (1999), Υπηρεσίες Υγείας - Νοσοκομείο Ιδιοτυπίες και Προκλήσεις, Τόμος Α', Έκδοση ΕΑΠ, Πάτρα



την βελτίωση μιας σωστής διαχείρισης και τρόπου διοίκησης εντός του νοσοκομείου, θα πρέπει να εστιάσει στα ακόλουθα<sup>11</sup>:

- Ατομική υποστήριξη – εκτίμηση της ατομικής εργασίας του προσωπικού και υπολογισμός των απόψεών του σχετικά με την λειτουργία της μονάδας.
- Δομή – καθιέρωση μιας δομής στο συγκεκριμένο τμήμα η οποία θα προωθεί τη συλλογική λήψη αποφάσεων, την ανάθεση εξουσιών και κατανομή ηγεσίας και την ενθάρρυνση των εργαζομένων στην αυτονομία λήψης αποφάσεων.
- Όραμα και Στόχοι – κατεύθυνση προς ομοφωνία του ιατρικού προσωπικού σχετικά με τις προτεραιότητες της μονάδας και τη μετάδοση αυτών στους νοσηλευτές και στο γενικότερο προσωπικό του νοσοκομείου προκειμένου να καθιερωθεί ένα βαθύ αίσθημα του σκοπού του συνόλου.
- Προσδοκία Επιδόσεων – η δημιουργία υψηλών προσδοκιών για την απόδοση των εργαζομένων στην μονάδα ώστε να γίνουν αποτελεσματικοί και καινοτόμοι και να αισθάνονται την ικανοποίηση στην καθημερινή τους εργασία.
- Πνευματική εγρήγορση – ενθάρρυνση του προσωπικού της μονάδας, έτσι ώστε να σκέφτεται πάνω σε αυτά τα οποία προσπαθεί να επιτύχει με τους συναδέλφους του και στον τρόπο με τον οποίο τα εφαρμόζει.

Αυτό το σύνθετο πλέγμα ρόλων και επίτευξης του σκοπού μιας σωστής διαχείρισης και διοίκησης του δημόσιου νοσοκομείου, απαιτεί την προώθηση μιας πνευματικής καλλιέργειας και ανοιχτούς ορίζοντες στον τρόπο σκέψης και τη συμπεριφορά των ανθρώπων στο Υπουργείο Υγείας αλλά και των εργαζομένων στα τμήματα των νοσοκομείων. Ο διευθυντής για παράδειγμα στο δημόσιο νοσοκομείο είναι εκείνος ο οποίος καθορίζει τους κώδικες συμπεριφοράς των εργαζομένων<sup>12</sup>.

Θα πρέπει αντίστοιχα να σημειωθεί πως από τους τρόπους καθορισμού των κωδικών που έχουν εντοπιστεί κατά καιρούς και οι οποίοι μετρούν τον βαθμό ικανοποίησης των εργαζομένων, υπάρχουν κάποιοι που θεωρούνται οι πλέον σημαντικότεροι και

---

<sup>11</sup> Σούλης Σ., (1996), “Οικονομική της Υγείας”, Αθήνα

<sup>12</sup> Νιάκας, Δ., (2000), “Χρηματοδότηση Νοσοκομείων και Αποτελεσματικότητα”, Επιθεώρηση Υγείας, Αθήνα

αυτοί είναι οι ανθρώπινες σχέσεις, η εξασφάλιση συνθηκών και μέσων που διευκολύνουν τη λειτουργία του τμήματος, η εξουσία της θέσης και ο ρόλος του διευθυντή. Ο διευθυντής του δημόσιου νοσοκομείου οφείλει να δείξει τον απαιτούμενο σεβασμό στην ταυτότητα του ανθρώπινου δυναμικού, να παρακινήσει αυτούς για τη συμμετοχική δραστηριοποίηση τους στο χώρο εργασίας και να υποδείξει εκείνες τις στάσεις και συμπεριφορές που θα ήθελαν να υιοθετήσουν οι υπόλοιποι στο δημόσιο νοσοκομείο<sup>13</sup>.

Αναφερόμενοι στο Ελληνικό Σύστημα Υγείας, θα μπορούσε να σημειωθεί πως ένα από τα βασικότερα προβλήματα και αδυναμίες που εντοπίζονται στο χώρο της υγείας στις μέρες μας, είναι πως οι πολίτες της χώρας έχουν επιβαρυνθεί με πάμπολλες δαπάνες για την ιδιωτική τους περίθαλψη σε μηνιαία βάση. Το συγκεκριμένο γεγονός αλλά και την έκταση των ιδιωτικών δαπανών για την πολιτική υγείας στο υπάρχον υγειονομικό σύστημα, είναι πολλοί εκείνοι που το επικρίνουν και μάλιστα τοποθετούνται ανάλογα<sup>14</sup>. Στις μέρες μας δεν υπάρχει πολιτική βούληση για την εξυγίανση του υγειονομικού συστήματος και αντίστοιχης πρωτοβάθμιας φροντίδας. Οι ιδιωτικές δαπάνες έχουν ξεπεράσει πολύ εδώ και καιρό τις δημόσιες και η φροντίδα σχετικά με την πρωτοβάθμια υγεία δεν έχει αναπτυχθεί καθόλου, με αποτέλεσμα να μεγαλώνει ο αριθμός των ιδιωτικών διαγνωστικών κέντρων.

Προκαλεί ιδιαίτερη εντύπωση το γεγονός ότι το 57% των ιδιωτικών δαπανών για την υγεία, περιλαμβάνει ασθενείς και πολίτες οι οποίοι ανήκουν στο 60% των πολιτών που βρίσκονται κάτω από τα όρια της φτώχειας<sup>15</sup>. Είναι λοιπόν γεγονός πως πλέον η αύξηση των ιδιωτικών δαπανών για την υγεία, αυξάνεται σε κατακόρυφη βάση. Υπάρχει λοιπόν μια αντίφαση σε όλα αυτά, αφού κάθε χρόνο όλοι οι εργαζόμενοι πολίτες πληρώνουν μεγάλα χρηματικά ποσά από τον μισθό τους ως κρατήσεις για την μελλοντική ιατροφαρμακευτική τους περίθαλψη.

---

<sup>13</sup> Αλεξιάδης, Ι., Σιγάλας, Α.Δ., (1999), Υπηρεσίες Υγείας - Νοσοκομείο Ιδιοτυπίες και Προκλήσεις, Τόμος Α', Έκδοση ΕΑΠ, Πάτρα

<sup>14</sup> Σούλης Σ., (1996), "Οικονομική της Υγείας", Αθήνα

<sup>15</sup> C.HE.S.M.E, Θεοδώρα Λιακοπούλου, 2007, "Ιδιωτικές δαπάνες Υγείας"

Συνεπώς αντί οι ιδιωτικές δαπάνες να μειώνονται, συνεχώς αυξάνονται και η πολιτική υγείας που εφαρμόζεται δεν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των ασθενών. Κανένας όμως από τους ασθενείς, δεν αναρωτήθηκε ποτέ ποιος ο λόγος να πληρώνει τόσα χρήματα όταν δεν μπορεί να τα αξιοποιήσει σωστά. Και φυσικά δεν γίνεται κάποια κίνηση διαμαρτυρίας εκ μέρους των πολιτών για καλύτερη εξυπηρέτηση αυτών από τα δημόσια ιατρεία και καλύτερη συμπεριφορά των εργαζομένων ιατρών σε αυτά. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει και η εκτίμηση ότι το 2007 δαπανήθηκαν περίπου 4 εκατομμύρια ευρώ για πληρωμές νοικοκυριών σε ιδιωτική ασφάλιση υγείας και περίθαλψης, ποσό που αντιπροσωπεύει το 66% της συνολικής ιατρικής δαπάνης<sup>16</sup>.

Γίνεται συνεπώς αντιληπτό πως ένα μεγάλο πρόβλημα το οποίο συνδέεται με τα παραπάνω, είναι η έλλειψη εμπιστοσύνης από μέρους των ασθενών προς τα δημόσια νοσοκομεία και κυρίως για τις υπηρεσίες που τους προσφέρονται σχετικά. Ο Διοικητής θα πρέπει να αξιοποιήσει σωστά το υγειονομικό σύστημα και να μπορέσει να «εκμεταλλευτεί» σωστά το υπάρχον ανθρώπινο δυναμικό αλλά και να καλύψει τις ελλείψεις που παρουσιάζονται. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να επιτευχθεί μια σωστή διαχείριση από μέρους των διοικούντων των νοσοκομείων με σκοπό κάθε διαδικασία αξιολόγησης από μέρους τους να ενεργοποιεί ένα περίπλοκο και αντιθετικό δίκτυο σχέσεων μεταξύ εποπτεύουσας αρχής και αξιολογούμενων.

## **1.2 Επίτευξη Σωστής Διοίκησης στο Δημόσιο Νοσοκομείο και Ικανοποίηση - Αξιολόγηση Ιατρικού Προσωπικού**

Μέσω συγκεκριμένης συμπεριφοράς του Διευθυντή ή Διοικητή ενός Δημόσιου Νοσοκομείου, θα πρέπει να δημιουργείται μια νέα, σημαντική ευκαιρία για την ανάπτυξη της συνεργασίας και της κατανόησης μεταξύ των δύο πλευρών, δηλαδή μεταξύ ασθενών και εργαζομένων –ιατρών στο δημόσιο νοσοκομείο. Μια ιδιαίτερα σημαντική αδυναμία που εντοπίζεται και δεν δύναται να αυξηθεί η αξιοπιστία του δημοσίου νοσοκομείου και συνεπώς του Εθνικού Συστήματος Υγείας στα δημόσια

---

<sup>16</sup> Εφημερίδα «Ημερησία», Ελένη Πετροπούλου, άρθρο “Απειλείται με λουκέτο το Εθνικό Σύστημα Υγείας”, 25 Ιανουαρίου 2008

νοσοκομεία, είναι εκείνη η οποία σχετίζεται με την έννοια της αξιολόγησης στο σύστημα Management που εφαρμόζουν οι υπεύθυνοι του υγειονομικού συστήματος<sup>17</sup>.

θα πρέπει να αναφερθεί πως ανατρέχοντας κάποιος στο νομικό πλαίσιο του υγειονομικού συστήματος περί αξιολόγησης του ιατρικού και λοιπού ανθρώπινου δυναμικού, μπορεί να διαπιστώσει ότι παρά την ύπαρξη αναφοράς σε θέματα αξιολόγησης, η αντιπαραβολή της θεωρίας με την πράξη αποκαλύπτει μια διαδικασία που είτε έχει αποσπασματικό είτε απλά επουσιώδη χαρακτήρα. Ο Διοικητής θα πρέπει να επικεντρωθεί στο γεγονός πως στον ιατρικό κλάδο απουσιάζει παντελώς και ως έννοια η κλινική αξιολόγηση (audit), πόσο μάλλον ως συνεχής διαδικασία στενά συνδεδεμένη με την καθημερινή ιατρική πράξη.

Η αξιολόγηση του ιατρικού δυναμικού αντιμετωπίζεται ως μια επουσιώδη διαδικασία, καθώς δεν συνδέεται με μακροπρόθεσμο πλάνο εκπαίδευσης και ανάπτυξης του συνεπώς και αποτελεσματικής διοίκησης. Η απουσία ενός ολοκληρωμένου και ενιαίου συστήματος αξιολόγησης και απόδοσης του ανθρώπινου δυναμικού της υγείας, αντικειμενικά μετρήσιμη με προκαθορισμένη στοχοθεσία και αποτελέσματα, λειτουργεί ως ανασταλτικός παράγοντας για την περαιτέρω ανάπτυξη υγειονομικού συστήματος, όπου η κλινική αξιολόγηση συνιστά θέμα ζωτικής σημασίας<sup>18</sup>. Αυτό λοιπόν το οποίο πρέπει να επιτελέσει ο Διοικητής ως δεύτερη σημαντική κίνηση διοίκησης, είναι να επικεντρωθεί σε ένα σύστημα κλινικής αξιολόγησης το οποίο θα μπορεί να προσφέρει μια θετική εξέλιξη στην εργασία των ιατρών –νοσηλευτών εντός του νοσοκομείου και θα επιφέρει θετικά αποτελέσματα στο δημόσιο νοσοκομείο.

Αυτό επίσης με το οποίο ασχολείται ο Διοικητής του νοσοκομείου, είναι και οι ανθρώπινες σχέσεις μεταξύ συνεργατών που επικρατούν μέσα σε αυτό και πως θα πρέπει όλοι να συνεργαστούν αρμονικά για την άρτια παροχή υπηρεσιών στους ασθενείς. Με τα σύγχρονα δεδομένα που επικρατούν στα νοσοκομεία και λαμβάνοντας υπόψη την έννοια της ικανοποίησης στο χώρο εργασίας αποτελεί

---

<sup>17</sup> Αλεξιάδης, Ι., Σιγάλας, Α.Δ., (1999), *Υπηρεσίες Υγείας - Νοσοκομείο Ιδιωτικές και Προκλήσεις*, Τόμος Α', Έκδοση ΕΑΠ, Πάτρα

<sup>18</sup> Γκουλιαβούδη, Αν., "Ποιότητα Υπηρεσιών Υγείας και Ποιότητα Ζωής", Αθήνα, 2006

βασικό στόχο για τους εργαζομένους, απαιτείται η αναδιαμόρφωση των ρόλων Διοικητή και ιατρών ενώ συστήνεται σε πολλές περιπτώσεις μια πραγματική αλλαγή της ιεραρχικής γραφειοκρατικής δομής της σημερινής διοίκησης στα νοσοκομεία, ώστε να αποδέχεται αποφάσεις που λαμβάνονται αποκεντρωμένα, με έμφαση σε ηγεσία που εμπνυχώνει, συντονίζει και κινητοποιεί<sup>19</sup>.

Ένα επίσης σημαντικό πρόβλημα με το οποίο ασχολείται ο Διοικητής ή ο Διευθυντής ενός δημόσιου νοσοκομείου και εν προκειμένω να επιτύχει μια σωστή διαχείριση και αποτελεσματική διοίκηση στο δημόσιο νοσοκομείο είναι και εκείνο της αξιολόγησης και παροχής κινήτρων στο ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό<sup>20</sup>. Η βασική μέριμνα του Διοικητή θα πρέπει να είναι η βελτίωση των ανθρώπων και των παρεχόμενων υπηρεσιών. Η ενθαρρυντική στάση του θα αποτελέσει μια νέα, σημαντική ευκαιρία για την ανάπτυξη της συνεργασίας και της κατανόησης μεταξύ των δύο πλευρών. Η λειτουργία του ελέγχου σε συνάρτηση με την αύξηση της αποδοτικότητας των εργαζομένων στο τμήμα, θα πρέπει να επιδιώκει τον καθορισμό εφικτών προτύπων εργασίας, την ανακάλυψη στοιχείων της εργασίας τα οποία συμβάλλουν ή παρεμποδίζουν τη βελτίωση του εργασιακού περιβάλλοντος, τον προγραμματισμό αναγκών του προσωπικού, την εξεύρεση του «κατάλληλου ανθρώπου για την κατάλληλη θέση», τον εντοπισμό αναγκών εκπαίδευσης του προσωπικού, την ανάπτυξη σχεδίων για την τόνωση του ανθρώπινου δυναμικού του νοσοκομείου, με διάφορους τρόπους όπως<sup>21</sup>:

- Συνεντεύξεις
- Συνεδριάσεις ειδικών με τους άμεσα εμπλεκόμενους με την εργασία
- Ανάπτυξη μέσου συλλογής πληροφοριών (π.χ. ερωτηματολογίου) για την ανάλυση της εργασίας

---

<sup>19</sup> Σούλης Σ., (1996), “Οικονομική της Υγείας”, Αθήνα

<sup>20</sup> Σαρρής Μ., Σούλης Σ., “Συστήματα Υγείας και Ελληνική Πραγματικότητα”, Αθήνα, 1996

<sup>21</sup> Αλεξιάδης, Ι., Σιγάλας, Α.Δ., (1999), *Υπηρεσίες Υγείας - Νοσοκομείο Ιδιοτηπίες και Προκλήσεις*, Τόμος Α', Έκδοση ΕΑΠ, Πάτρα

- Χρήση εντύπου καταγραφής των πρακτικών της εργασίας από τον ίδιο τον εργαζόμενο.

Αναφορικά με την επίτευξη ικανοποίησης των εργαζομένων στο δημόσιο νοσοκομείο και χωρίς βέβαια να ταραχθεί η ασφαλής λειτουργία του, μπορεί κανείς να διαπιστώσει ότι παρά την ύπαρξη αναφοράς σε θέματα ικανοποίησης εργαζομένων, η αντιπαραβολή της θεωρίας με την πράξη αποκαλύπτει μια διαδικασία που στην ουσία ποτέ δεν έχει εφαρμοστεί. Είναι αξιοσημείωτο ότι στον ιατρικό κλάδο απουσιάζει παντελώς και ως έννοια η κλινική αξιολόγηση και ικανοποίηση, πόσο μάλλον ως συνεχής διαδικασία στενά συνδεδεμένη με την καθημερινή ιατρική πράξη<sup>22</sup>.

Η ικανοποίηση των εργαζομένων τις περισσότερες φορές αντιμετωπίζεται ως μια επουσιώδης διαδικασία, καθώς δε συνδέεται με μακροπρόθεσμο πλάνο εκπαίδευσης και ανάπτυξης του ανθρώπινου δυναμικού. Η απουσία ενός ολοκληρωμένου και ενιαίου συστήματος ικανοποίησης και απόδοσης του ανθρώπινου δυναμικού της υγείας, αντικειμενικά μετρήσιμη με προκαθορισμένη στοχοθεσία και αποτελέσματα, λειτουργεί ως ανασταλτικός παράγοντας για την περαιτέρω ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού και ιδιαίτερα του ιατρικού, όπου η κλινική αξιολόγηση συνιστά θέμα ζωτικής σημασίας<sup>23</sup>.

Ως ουσιώδες προαπαιτούμενο της «ικανοποίησης» μπορεί συνεπώς να συμφωνηθεί ένας κριτικός και αυτοκριτικός απολογισμός, συστηματοποιημένος στη βάση από κοινού συμφωνημένων και πλήρως αποσαφηνισμένων κριτηρίων, μέσω των οποίων να επικαιροποιούνται και να επιβεβαιώνονται οι στόχοι που θέτει ο διευθυντής του τμήματος, εξειδικεύει και συγκεκριμενοποιεί ο Διοικητής του δημόσιου νοσοκομείου. Το ερωτηματολόγιο σε αυτές τις περιπτώσεις αποτελεί μια ενδεδειγμένη λύση για το διευθυντή του τμήματος και φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα απλό και φιλικό βοηθητικό εργαλείο καθώς και το πρώτο βήμα για την εφαρμογή ποιοτικών τεχνικών για τη βελτίωση της επίδοσης και της αποδοτικότητας των εργαζομένων.

---

<sup>22</sup> Γκουλιαβούδη, Αν., “Ποιότητα Υπηρεσιών Υγείας και Ποιότητα Ζωής”, Αθήνα, 2006

<sup>23</sup> Γκουλιαβούδη, Αν., “Ποιότητα Υπηρεσιών Υγείας και Ποιότητα Ζωής”, Αθήνα, 2006

### **1.3 Παροχή Κινήτρων στους Εργαζομένους στο Δημόσιο Νοσοκομείο και Εφαρμογή Συστήματος Ποιότητας με Σκοπό την Προσφορά Άρτιων Υπηρεσιών Υγείας**

Οι υπεύθυνοι του νοσοκομείου θα πρέπει να γνωρίζουν πως οι ανθρώπινες ανάγκες αποτελούν από μόνες τους κίνητρα με σκοπό την ικανοποίησή τους και μόνο όταν δεν εκπληρώνονται εντός του εργασιακού χώρου, μπορούν να επιφέρουν ως αποτέλεσμα την διεξαγωγή κρίσεων στις επιχειρήσεις και στη συγκεκριμένη περίπτωση στο Νοσοκομείο μέσω της μη ενεργής συμμετοχής στην σωστή εφαρμογή του συστήματος ποιότητας. Μάλιστα αποτελεί γεγονός πως ένα πολύ σπουδαίο στοιχείο της ιεράρχησης των αναγκών είναι ότι καθώς μία ανάγκη ικανοποιείται, παύει να λειτουργεί ως κίνητρο και η επόμενη πιο σημαντική ανάγκη γίνεται κυρίαρχη και υπαγορεύει τη συμπεριφορά του ατόμου<sup>24</sup>. Σύμφωνα δε με τον Maslow (1943), οι εργαζόμενοι χρειάζεται να προσπαθούν για την εκπλήρωση των υψηλότερων ιεραρχικά αναγκών, προκειμένου να νιώσουν ότι παρακινούνται στην εργασία τους<sup>25</sup>.

Οι ανάγκες που παραμένουν ανικανοποίητες μπορούν να προκαλέσουν θυμό, οργή, άγχος και συγκρούσεις μεταξύ των εργαζομένων ενός νοσοκομείου<sup>26</sup>. Μέσα σε ένα περιβάλλον εργασίας, ιδιαίτερα ενός νοσοκομείου, οι ανάγκες που δεν ικανοποιούνται, αποτελούν επικίνδυνο στοιχείο, καθώς μπορεί να οδηγήσουν σε ανεπιθύμητα αποτελέσματα και αποδόσεις των εργαζομένων. Λόγω λοιπόν της ιδιάζουσας περίπτωσης ενός νοσοκομείου κρίνεται αναγκαία η εφαρμογή ενός συστήματος ISO. Οι υπεύθυνοι του συγκεκριμένου συστήματος, θα πρέπει να γνωρίζουν πως οι εργαζόμενοι θα πρέπει να νιώθουν την ανάγκη να αναπτύσσονται και για το λόγο αυτό θα πρέπει να προσπαθούν συνεχώς να κινούνται ανοδικά στην ιεραρχία των αναγκών και να συμβάλουν στη πιστοποίηση του συστήματος. Τα

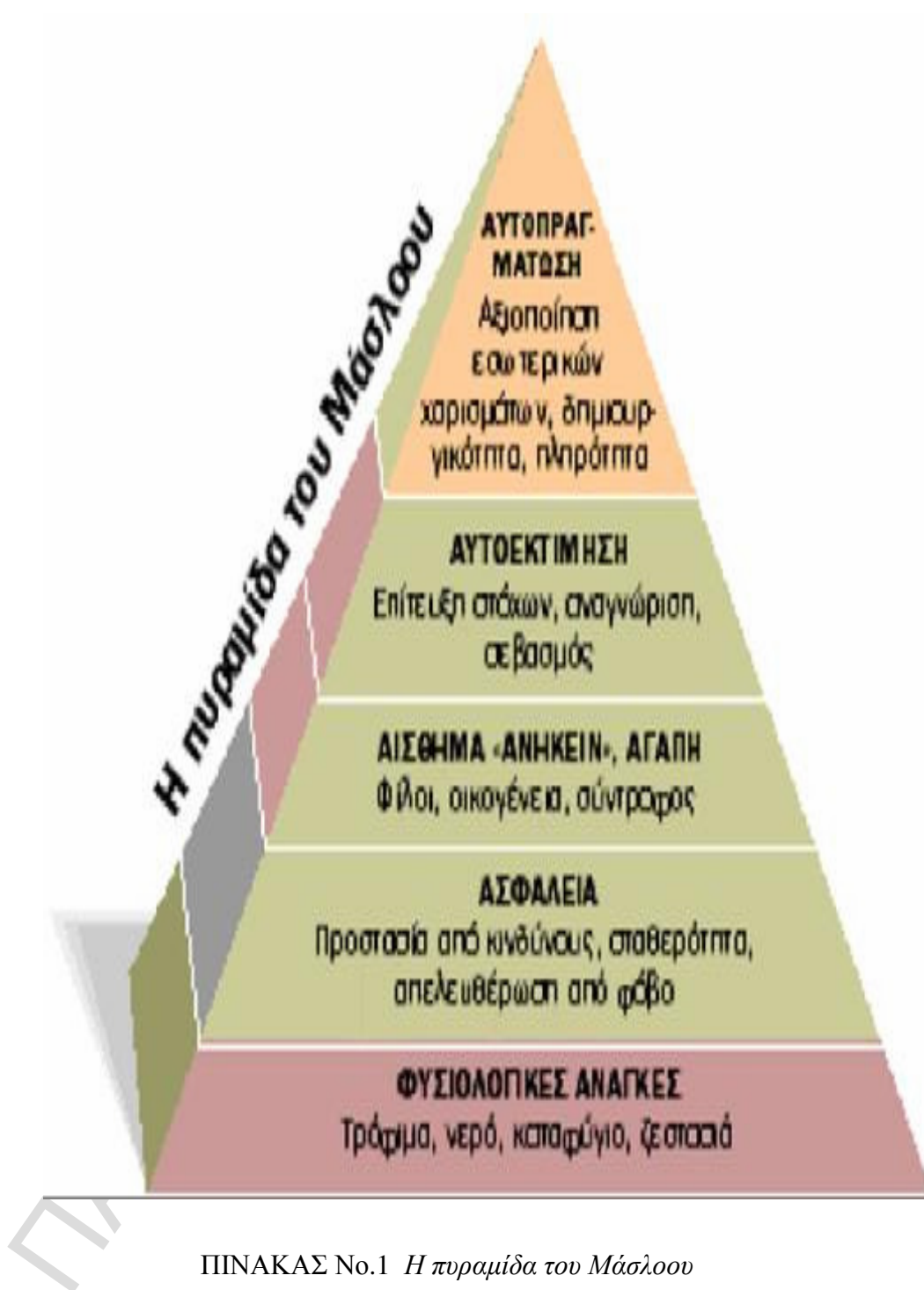
---

<sup>24</sup> Σαρρής Μ., Σούλης Σ., “Συστήματα Υγείας και Ελληνική Πραγματικότητα”, Αθήνα, 1996

<sup>25</sup> Γρηγορούδης Ε., 2007, “Μεθοδολογίες μέτρησης ποιότητας και συγκριτικής ανάλυσης επιδόσεων”, Εκδόσεις Παπαζήση

<sup>26</sup> Σαρρής Μ., Σούλης Σ., “Συστήματα Υγείας και Ελληνική Πραγματικότητα”, Αθήνα, 1996

κίνητρα που μπορούν να δοθούν για ενεργό συμμετοχή στο συγκεκριμένο σύστημα σχετίζονται με τα παρακάτω<sup>27</sup>:



<sup>27</sup> Νιάκας, Δ., (2000), “Χρηματοδότηση Νοσοκομείων και Αποτελεσματικότητα”, Επιθεώρηση Υγείας, Αθήνα



- Οι φυσιολογικές ανάγκες σχετίζονται με το μισθό και παρόμοια οφέλη των εργαζομένων στο νοσοκομείο.
- Οι ανάγκες ασφαλείας συνδέονται με ζητήματα, όπως η ασφάλεια στο χώρο εργασίας, η αμειβόμενη αναρρωτική άδεια και τα συνταξιοδοτικά προγράμματα, η προστασία από μεροληπτικές και άδικες πράξεις, καθώς και η φυσική προστασία από κινδύνους και ατυχήματα.
- Οι κοινωνικές ανάγκες με τη σειρά τους σχετίζονται με τους φιλικούς και συνεργάσιμους συναδέλφους και προϊσταμένους, όπως και με το αρμονικό κλίμα που επικρατεί στο εργασιακό περιβάλλον.
- Οι ανάγκες του κύρους και της εκτίμησης ικανοποιούνται μέσω της αναγνώρισης και των επαίνων από τους προϊσταμένους και τα υπόλοιπα στελέχη, καθώς και μέσα από τις προοπτικές για προαγωγή και εξέλιξη.
- Οι ανάγκες αυτοπραγμάτωσης μπορούν να ικανοποιηθούν αν οι εργαζόμενοι απασχολούνται σε ενδιαφέρουσες δουλειές στις οποίες χρησιμοποιούν και εκμεταλλεύονται όλο το φάσμα των γνώσεων, ικανοτήτων και δραστηριοτήτων τους.

Κάθε στόχος που τίθεται από τους υπευθύνους προς τους εργαζόμενους με σκοπό την ενεργή συμμετοχή στο σύστημα πιστοποίησης, θα πρέπει να παρέχει ουσιαστικά οδηγίες – κατευθυντήριες γραμμές προς το άτομο σχετικά με το μέγεθος της προσπάθειας που πρέπει να καταβάλλει στην εργασία του, προκειμένου να πετύχει στην πιστοποίηση. Σύμφωνα με μία από τις βασικότερες υποθέσεις της θεωρίας, όσο δυσκολότερος είναι ο στόχος που τίθεται, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η απόδοση του ατόμου στην εργασία του και η αφοσίωση του προς την εκπλήρωση του σκοπού αυτού<sup>28</sup>.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η παρακίνηση θα πρέπει να αποτελεί το στοιχείο που θα κινητοποιεί, καθοδηγεί και διατηρεί τη συμπεριφορά των εργαζομένων στο εργασιακό περιβάλλον του νοσοκομείου σε ορισμένα επιθυμητά επίπεδα και πλαίσια.

<sup>28</sup> Αλεξιάδης, Ι., Σιγάλας, Α.Δ., (1999), Υπηρεσίες Υγείας - Νοσοκομείο Ιδιοτυπίες και Προκλήσεις, Τόμος Α', Έκδοση ΕΑΠ, Πάτρα

Ο ορισμός των στόχων σε ότι αφορά την πιστοποίηση του συστήματος θα πρέπει να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην παρακίνηση του προσωπικού στον εργασιακό του χώρο και για αυτό το λόγο θα πρέπει να δίνεται έμφαση στο άτομο και στους στόχους του. Η συμβολή των στόχων στη διαδικασία της παρακίνησης για ενεργό συμμετοχή από μέρους των εργαζομένων στη σωστή πιστοποίηση τους συστήματος, θα πρέπει να παρουσιάζεται μέσα από τα ακόλουθα στάδια<sup>29</sup> :

- Η συμπεριφορά των εργαζομένων να διαμορφώνεται με βάση τις προθέσεις και τις επιδιώξεις τους στο σύστημα πιστοποίησης
- Οι στόχοι να ορίζουν τι είναι αυτό που πρέπει να γίνει καθοδηγώντας την ανθρώπινη συμπεριφορά προς την συγκεκριμένη εργασία
- οι στόχοι συμβάλλουν στην ενεργοποίηση των προσπαθειών των ατόμων και στην κινητοποίησή τους και τέλος
- οι στόχοι να μπορούν να συμβάλλουν καταλυτικά και στη διατήρηση της (επιθυμητής) συμπεριφοράς στο νοσοκομείο, ιδιαίτερα αν ταυτόχρονα λειτουργεί ένα σύστημα επανατροφοδότησης (feedback) το οποίο θ' αξιολογεί τον εργαζόμενο για την επίτευξη ή όχι των στόχων και την απόδοση της εργασίας του και τον πληροφορεί για αυτά, δηλαδή τις διαδικασίες πιστοποίησης του συστήματος.

Σημαντικό κίνητρο επίσης για ενεργό συμμετοχή των εργαζομένων στο νοσοκομείο για την πιστοποίηση του συστήματος, είναι και η εκπαίδευση που θα λάβουν. Η εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού ενός νοσοκομείου σχετικά με τη συγκεκριμένη διαδικασία θα πρέπει ν' αποτελεί μια οργανωμένη διαδικασία, σύμφωνα με την οποία οι άνθρωποι θ' αποκτούν γνώσεις και ικανότητες για έναν ορισμένο σκοπό, όπως ο συγκεκριμένος. Ο αντικειμενικός σκοπός της εκπαίδευσης πρέπει να είναι η μεταβολή της συμπεριφοράς των εκπαιδευόμενων, με τέτοιο τρόπο που θα οδηγήσει στην απόκτηση νέων ικανοτήτων χειρισμού, τεχνικών και διοικητικών γνώσεων, όπως επίσης και στην ικανότητα από την πλευρά των

---

<sup>29</sup> Γρηγορούδης Ε., 2007, "Μεθοδολογίες μέτρησης ποιότητας και συγκριτικής ανάλυσης επιδόσεων", Εκδόσεις Παπαζήση

εργαζομένων επίλυσης των προβλημάτων που παρουσιάζονται με τρόπο αποτελεσματικό.

Μέσα από την εκπαίδευση πρέπει να επέλθει επίσης η εργασιακή τους ανάπτυξη. Ως ανάπτυξη ορίζεται η παροχή ευκαιριών για διεύρυνση της προσωπικότητας, η προσαρμογή στην εργασία και η έμφαση στις ηγετικές ικανότητες των ατόμων τα οποία έχουν διοικητικά καθήκοντα<sup>30</sup>. Η συγκεκριμένη εκπαίδευση αναμφίβολα θα πρέπει ν' αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές περιπτώσεις παροχής κινήτρων στο νοσοκομείο. Με την εκπαίδευση θα μπορεί ν' αυξάνεται η αποτελεσματικότητα και η παραγωγικότητα των εργαζομένων και συνεπώς να αυξάνεται και η επίδοση τους στον οργανισμό, συμμετέχοντας ενεργά στην διαδικασία πιστοποίησης του συστήματος<sup>31</sup>.

Οι εργαζόμενοι στο νοσοκομείο έχουν επίσης την ευκαιρία να γνωρίζουν τις παραγωγικές μεταβολές που θα επέλθουν μέσω του συστήματος και προς όφελος του νοσοκομείου. Οι μεταβολές στην παραγωγική διαδικασία θα βασίζονται κατά κύριο λόγο στην αξιοποίηση του ανθρώπινου παράγοντα. Το προσωπικό στο νοσοκομείο θα πρέπει να είναι αυτό που θα μπορεί να κάνει τη διαφορά και να δώσει το ιδιαίτερο συγκριτικό πλεονέκτημα στον οργανισμό, το οποίο επιτυγχάνεται με την ανάπτυξη των "βασικών επιχειρησιακών δυνατοτήτων". Αυτές μπορούν ν' αναπτύσσονται, αλλά κυρίως να διατηρούνται, με<sup>32</sup>:

- Την έμφαση στην εκπαίδευση
- Την προτεραιότητα στην ανάπτυξη τόσο των ατόμων όσο και των ομάδων
- Την υιοθέτηση "φιλοσοφίας" που ευνοεί τη μάθηση
- Την προώθηση της δια βίου μάθησης των ατόμων.

Επίσης, σημαντικό κίνητρο στην συγκεκριμένη περίπτωση αποτελεί και η ικανοποίηση του εργαζομένου και των αναγκών του, γεγονός που πρέπει να

---

<sup>30</sup> Σούλης Σ., (1996), "Οικονομική της Υγείας", Αθήνα

<sup>31</sup> Αλεξιάδης, Ι., Σιγάλας, Α.Δ., (1999), Υπηρεσίες Υγείας - Νοσοκομείο Ιδιοτυπίες και Προκλήσεις, Τόμος Α', Έκδοση ΕΑΠ, Πάτρα

<sup>32</sup> Σαρρής Μ., Σούλης Σ., "Συστήματα Υγείας και Ελληνική Πραγματικότητα", Αθήνα, 1996

θεωρείται καθήκον και υποχρέωση των σύγχρονων στελεχών, καθώς οι ίδιοι θα πρέπει να κατανοούν ότι τα στοιχεία αυτά θα κάνουν τον εργαζόμενο περισσότερο αποδοτικό – σε ποσοτικούς και ποιοτικούς όρους ταυτόχρονα – ενώ θα συμβάλλουν και στην ανάπτυξη συναισθημάτων αφοσίωσης προς την εργασία του, αλλά και στον οργανισμό, δηλαδή στο νοσοκομείο που εργάζονται.

Τέλος, βασικό κίνητρο αποτελεί και η σωστή αξιολόγηση απόδοσης η οποία θα πρέπει να ορίζεται ως ένα μέτρο ελέγχου του βαθμού στον οποίο το στέλεχος έχει συμβάλει στην επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί από την τυπική οργάνωση και τους οποίους οφείλει να επιδιώξει μέσα από την ενεργό συμμετοχή στη πιστοποίηση του συστήματος. Πρέπει η αξιολόγηση να αποτελεί μια δομημένη διαδικασία που αποσκοπεί στο να εκτιμήσει και να επηρεάσει τη συμβολή του εργαζομένου στην αποτελεσματική εκτέλεση της σχετικής εργασίας. Ακόμη και για την τυπική οργάνωση της εργασίας, θα πρέπει ν' αποτελεί ένα χρήσιμο οδηγό στην προσπάθεια του κάθε υπευθύνου να εφαρμόσει συστήματα προαγωγών, μεταθέσεων, αμοιβών και προγραμματισμό ανθρώπινου δυναμικού. Από την πλευρά του στελέχους πάλι θα πρέπει ν' αποτελεί την, τόσο απαραίτητη για πάρα πολλά άτομα, αναπληροφόρηση του νοσοκομειακού περιβάλλοντος μέσα στο οποίο εργάζονται.

#### **1.4 Προβλήματα στην Ανάπτυξη του Ανθρώπινου Δυναμικού στο Ελληνικό Σύστημα Υγείας**

Ένα αποτελεσματικό σύστημα υγείας εξαρτάται κυρίως από την επάρκεια, την ποιότητα και την ορθολογική κατανομή του υγειονομικού προσωπικού. Η παραγωγή του ανθρώπινου δυναμικού, ιδιαίτερα στις υπηρεσίες υγείας που είναι «εντάσεως εργασίας» απαιτεί σχεδιασμό μακράς πνοής, που λαμβάνει υπ όψιν του την ισότιμη κατανομή ανά κατηγορία και γεωγραφική θέση, παράλληλα με την εσωτερική διαδικασία της παρακίνησης του προσωπικού και της ορθολογικής διαχείρισης του. ο Baker αναφέρει «ένα νοσοκομείο μπορεί να χτιστεί σε μερικούς μήνες ενώ ένας γιατρός χρειάζεται μία δεκαετία για να εκπαιδευτεί.

Η ισόρροπη ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού στην υγεία δεν είναι κάτι το απόλυτο, αλλά έχει άμεση σχέση με τον καθορισμό του υγειονομικού στόχου που πρέπει να επιτευχθεί. Το Υπουργείο Παιδείας και οι διάφορες σχολές παράγουν όχι σύμφωνα με τις ανάγκες τους, αλλά σύμφωνα με τις ανάγκες του συστήματος υγείας

που θα κλιθεί να απασχολήσει το προσωπικό αυτό μελλοντικά και τελικά σύμφωνα με τις ανάγκες της χώρας, όπως καταγράφονται μέσα από τα υγειονομικά προβλήματα του πληθυσμού με βάση συγκεκριμένες προτεραιότητες. Η εργασιακή απασχόληση στην υγεία είναι συνάρτηση της βελτίωσης της υγείας του πληθυσμού

Από τα πορίσματα ερευνών και την επισκόπηση της σχετικής επιστημονικής βιβλιογραφίας, στο ελληνικό σύστημα υγείας έχουν διαπιστωθεί αρκετά προβλήματα στην ανάπτυξη του ανθρώπινου νοσηλευτικού δυναμικού τα οποία δεν επιτρέπουν την εφαρμογή διοίκησης ολικής ποιότητας. Αυτά έχουν ποσοτικό και ποιοτικό χαρακτήρα και μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής<sup>33</sup>:

#### **1.4.1 Προβλήματα στον σχεδιασμό – προγραμματισμό**

Οι αποφάσεις που αφορούν τον σχεδιασμό των απαραίτητων μέτρων λήψης, συχνά βασίζονται σε πρόχειρες εκτιμήσεις, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι δυνάμεις προσφοράς και ζήτησης για το ανθρώπινο δυναμικό νοσηλευτών. Επιπλέον, παρατηρείται έλλειψη ολοκληρωμένων προγραμμάτων και σχεδίων για την περιφέρεια και ειδικότερα για τα επαγγέλματα υγείας πέραν των ιατρών. Πιο συγκεκριμένα, οι αποφάσεις συχνά βασίζονται σε πρόχειρες εκτιμήσεις, ενώ η συνεργασία «σχεδιαστών» (υγεία) και «παραγωγών» (παιδεία) είναι αδύνατη. Τα όποια σχέδια βασίζονται περισσότερο στη βεβαιότητα ότι τα χρήματα θα δοθούν εκ των υστέρων και λιγότερο στην ανάπτυξη προγραμμάτων για συγκεκριμένες ειδικότητες με σαφώς καταγεγραμμένα προσόντα. Οι ελλείψεις είναι πάντοτε σοβαρότερες στις αγροτικές και στις φτωχές περιοχές και σε άλλα, εκτός ιατρών, επαγγέλματα. Οι ποιοτικές διευθετήσεις κατανομής και εξειδίκευσης απουσιάζουν.

#### **1.4.2 Προβλήματα στην παραγωγή – εκπαίδευση**

Οι αποκλίσεις μεταξύ των ακαδημαϊκών στόχων αλλά και των απαιτήσεων των υπηρεσιών, των χρηστών και της γενικότερης κοινωνικοοικονομικής κατάστασης είναι σημαντικές. Οι εκπαιδευτικοί φορείς αντιμετωπίζουν προβλήματα επάρκειας και λειτουργίας, με αποτέλεσμα το μοντέλο παραγωγής των

---

<sup>33</sup> Νιάκας, Δ., (2000), “Χρηματοδότηση Νοσοκομείων και Αποτελεσματικότητα”, Επιθεώρηση Υγείας, Αθήνα

επαγγελματιών υγείας να είναι ιατρό-κεντρικό. Δίνεται βάρος στην επεμβατική ιατρική και όχι στην γενική ιατρική, στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας και στην πρόληψη, που είναι απαραίτητοι παράγοντες για την ανάπτυξη του συστήματος. Επίσης, παρατηρούνται ελλείψεις στη νοσηλευτική εκπαίδευση και στην συνεχιζόμενη κατάρτιση, ενώ απουσιάζουν εκπαιδευτικά προγράμματα που να προετοιμάζουν κατάλληλα διοικητικά στελέχη με οικονομοτεχνικές γνώσεις.

### **1.4.3 Προβλήματα στη διαχείριση – διοίκηση**

Η έλλειψη των οικονομικών, κοινωνικών και ηθικών κινήτρων, προκαλεί σύγχυση ρόλων και αρμοδιοτήτων και οδηγεί στη μη αποδοτική χρησιμοποίηση των υπηρεσιών νοσηλευτικής. Επιπλέον, η απουσία της ‘κουλτούρας’ του μανάτζμεντ, οι προβληματικές συνθήκες απασχόλησης και η έλλειψη ορθολογικών μηχανισμών διαχείρισης του ανθρώπινου δυναμικού, μειώνουν την ικανοποίηση και την αποδοτικότητα των απασχολούμενων του συστήματος υγείας.

## **1.5 Εντοπισμός Πραγματικών Συνθηκών Απασχόλησης στα Νοσηλευτικά Ιδρύματα του Ε.Σ.Υ. την Τελευταία Δεκαετία**

Οι συνθήκες απασχόλησης των επαγγελματιών υγείας στην Ελλάδα, δεν είναι κατάλληλες. Δεν υπάρχουν ηθικά κίνητρα, δεν έχει καταργηθεί η πελατειακή σχέση γιατρού-ασθενή, το περιβάλλον εργασίας έχει αδυναμίες και τα οικονομικά κίνητρα δεν είναι ικανοποιητικά. Καταρχήν, η πολιτική των αμοιβών η οποία χρηματοδοτείται από τον κρατικό προϋπολογισμό και από την κοινωνική ή ιδιωτική ασφάλιση, οδηγεί σε οικονομικό όφελος μόνο του γιατρού – καταναλωτή, λόγω της ισχυρής του θέσης. Μόνο αυτός καθορίζει ποιες εξετάσεις ή τι θεραπεία χρειάζεται ο ασθενής και δημιουργεί προκλητή ζήτηση στην αγορά υγειονομικών υπηρεσιών (σύμφωνα με μελέτες που έχουν γίνει, η παραοικονομία αυξάνει τα εισοδήματα των γιατρών κυρίως ορισμένων ειδικοτήτων κατά 40% περίπου) και πλήγμα στην ελληνική

οικονομία. Το υπόλοιπο προσωπικό του δημόσιου υγειονομικού τομέα και κυρίως το νοσηλευτικό δεν αμείβεται καθόλου ικανοποιητικά<sup>34</sup>.

Επίσης, η έλλειψη οικονομικών, ηθικών, εκπαιδευτικών και άλλων κινήτρων, λειτουργεί ανασταλτικά και μειώνει την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα των εργαζομένων. Δεν υπάρχουν λοιπόν κατάλληλες συνθήκες απασχόλησης, κατάλληλο περιβάλλον εργασίας και αξιοκρατικές αμοιβές με αποτέλεσμα επαγγέλματα όπως η νοσηλευτική, η κοινωνική εργασία και η φυσιοθεραπεία, που συχνά προσφέρουν περισσότερα στον άρρωστο από ότι ο γιατρός, να υποβαθμίζονται.

### **1.5.1 Εντοπισμός Προβλημάτων στη Διοίκηση του Νοσηλευτικού Δυναμικού στο Ε.Σ.Υ.**

Ένα άλλο πολύ σημαντικό πρόβλημα του ελληνικού υγειονομικού συστήματος στην Ελλάδα, είναι οι ελλείψεις σε εκπαιδευμένο νοσηλευτικό δυναμικό, με ταυτόχρονη την άνιση γεωγραφική κατανομή του. Η έλλειψη αυτή οδηγεί στην κάλυψη των νοσηλευτικών αναγκών των δημόσιων νοσοκομείων με την εργασία μεγάλου αριθμού ‘πρακτικών’ νοσοκόμων που δεν έχουν την κατάλληλη θεωρητική και πρακτική εκπαίδευση. Επίσης, πολλές φορές, το εν δυνάμει νοσηλευτικό δυναμικό, δεν μπορεί να απασχοληθεί στις υπηρεσίες υγείας, διότι οι θέσεις που προκηρύσσονται είναι πολύ λιγότερες από τις πραγματικές αλλά και σε σχέση με την προσφορά ή δεν δέχεται τις προσφερόμενες θέσεις για τις οποίες εκπαιδεύτηκε. Παρακάτω καταγράφονται συνοπτικά τα προβλήματα που εντοπίζονται στο ανθρώπινο δυναμικό του Ε.Σ.Υ. :

- Το υπηρετούν προσωπικό υπολείπεται αριθμητικά του προβλεπόμενου για την κάλυψη των αναγκών της υπάρχουσας δομής, χωρίς όμως να έχει γίνει πραγματική καταγραφή των αναγκών.
- Παρουσιάζεται ανισομερής γεωγραφική κατανομή, τόσο επί του συνόλου των θέσεων, όσο και των διαφόρων κλάδων και κατηγοριών.

---

<sup>34</sup> Γκουλιαβούδη, Αν., “Ποιότητα Υπηρεσιών Υγείας και Ποιότητα Ζωής”, Αθήνα, 2006

- Υπάρχει μεγάλη ανομοιομορφία στην «οριζόντια και κάθετη» κάλυψη των επιτελικών θέσεων (διευθυντές, τμηματάρχες), τόσο στο επίπεδο της ίδιας περιφέρειας, όσο και διαπεριφερειακά.
- Εμφανίζεται μεγάλη έλλειψη στις απαιτούμενες βασικές ιατρικές ειδικότητες δημόσιας υγείας.
- Μεγάλη έλλειψη υπάρχει και σε νοσηλευτικό προσωπικό πανεπιστημιακής εκπαίδευσης, για το οποίο δεν προβλέπεται ικανός αριθμός θέσεων.
- Το επίπεδο εξειδικευμένων γνώσεων για την οργάνωση και τη διοίκηση υπηρεσιών υγείας είναι ανεπαρκές.
- Κυρίαρχα προβλήματα είναι η κάλυψη των θέσεων, η αναγκαιότητα σε συστήματα πληροφορικής, τα κτιριακά και σε μερικές περιπτώσεις η ανακατανομή αρμοδιοτήτων.
- Σε οργανωτικό και διοικητικό επίπεδο δεν υπάρχει σαφής προσδιορισμός των αρμοδιοτήτων των τμημάτων και του εύρους ευθύνης των στελεχών στην άσκηση των καθηκόντων τους.

Το κρίσιμο ερώτημα που τίθεται είναι το εξής: τι πρέπει ή τι μπορεί να γίνει για να επιτευχθούν οι στόχοι ενός οργανωμένου σχεδιασμού για την ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού στην υγεία; Η απάντηση είναι πολυδιάστατη και περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Ανάλυση της παρούσας προσφοράς και μελλοντική πρόβλεψη
- Ανάλυση της παρούσας ζήτησης και μελλοντική πρόβλεψη
- Ανάλυση της παρούσας και μελλοντικής παραγωγικότητας
- Συνδυασμός της μελλοντικής ζήτησης με την προσφορά- αποφάσεις



Η περαιτέρω ποσοτική και ποιοτική ανανέωση του συνόλου του ανθρώπινου δυναμικού (π.χ. γιατρών και νοσηλευτών, ιδιαίτερα σε νέες αναγκαίες ειδικότητες) μπορεί να ακολουθήσει το μοντέλο των «τριών σταδίων» ανάπτυξης, που περιλαμβάνει:

1. Ολοκλήρωση των σχεδίων εφαρμογής ανάπτυξης υπηρεσιών υγείας και ανθρώπινου δυναμικού , έρευνας και συνεχιζόμενης εκπαίδευσης (pre-pathologic stage)
2. Περιορισμό εγχώριας παραγωγής και εισαγωγής νέου ανθρώπινου δυναμικού με βάση υγειονομικούς στόχους και προτεραιότητες ( early pathogenic stage)
3. Μείωση της υπάρχουσας προσφοράς σε ορισμένες ειδικότητες, καθώς και εξέταση του επαγγελματικού επαναπροσανατολισμού της ( late pathogenic stage).

Ο όρος «διοίκηση του προσωπικού» μεταβάλλεται σε «ανάπτυξη και διαχείριση των ανθρώπινων πόρων». Η μειωμένη εμπιστοσύνη και η χαμηλή ικανοποίηση των χρηστών υπηρεσιών υγείας θα αμβλυνθεί, εκτός του σχεδιασμού, με καλύτερα εκπαιδευμένο και με ουσιαστικά κίνητρα προσωπικό. Η θέσπιση καθηκοντολογίου και περιγραφής θέσης εργασίας θα βοηθήσει να ξεκαθαριστεί η έννοια της ευθύνης ( accountability) του καθενός. Η ενιαιοποίηση του θεσμικού πλαισίου και η μερική αυτονομία των νοσοκομείων ως αυτοδύναμων οργανισμών- επιχειρήσεων θα δώσει αναπτυξιακό χαρακτήρα στις προσπάθειες του προσωπικού και των διοικούντων . σε δεύτερο στάδιο, είναι αναγκαίο να εκπονηθούν και να εφαρμοστούν συστήματα αξιολόγησης και διασφάλισης της ποιότητας εργασίας (labour quality assurance), που θα ελέγχουν ορθά το παραγόμενο έργο και θα θέτουν σαφείς προτεραιότητες στον προγραμματισμό.

Οι αλλαγές στην «παραγωγή» περνούν μέσα από ένα νέο οργανωτικό πλαίσιο, όπου τα κίνητρα και τα αντικίνητρα θα είναι σαφώς προσδιορισμένα. Το προσωπικό και κυρίως το κοινωνικό κόστος ευκαιρίας ενός λανθασμένου επαγγελματικού προσανατολισμού είναι μεγάλο. Μελλοντικά, η ανάπτυξη του ανθρώπινου κεφαλαίου στην υγεία θα λαμβάνει υπόψη τις κοινωνικό-οικονομικές και επιδημιολογικές διαστάσεις σε εθνικό και τοπικό επίπεδο (“think globally, act locally”) με κύριους

άξονες την ισότητα ( π.χ. στην κατανομή) και την αποδοτικότητα ( π.χ. παραγωγικότητα ή αποτελεσματικότητα). Σημαντικό πλεονέκτημα θα προσδίδουν οι αναβαθμισμένες πολιτισμικές αντιλήψεις των στελεχών και η εγκατάλειψη του «εμπορικού προτύπου.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## **2. Κεφάλαιο Δεύτερο : Προσαρμογή Ιατρών και Νοσηλευτών στις Νέες Μεθόδους Τεχνολογίας Νοσοκομείων και Χειρουργείων στις Μέρες μας**

### **2.1 Η Εξέλιξη της Ιατρικής Σχετικά με την Χρήση Νέας Τεχνολογίας στα Χειρουργεία και Νοσοκομεία στις Μέρες μας**

Αποτελεί γεγονός στις μέρες μας πως η γενική χειρουργική τα τελευταία χρόνια αλλάζει με αλματώδεις ρυθμούς. Οι νέες τεχνολογίες έχουν οδηγήσει από την κλασική χειρουργική με τις μεγάλες τομές και τα επακόλουθά τους - μετεγχειρητικές κοίλες, βραδεία και επίπονη ανάρρωση, πολλές ημέρες στο νοσοκομείο, δύσμορφες ουλές - στη λαπαροσκοπική και ελάχιστα τραυματική χειρουργική και τελευταία στη ρομποτική χειρουργική, η οποία τεχνολογία αναλύεται στο επόμενο κεφάλαιο της παρούσης πτυχιακής εργασίας. Ο χειρουργός του σήμερα οφείλει να ενημερώνεται, να εκπαιδεύεται και να εφαρμόζει τις νέες τεχνολογίες προς όφελος των ασθενών και της υγείας γενικότερα<sup>36</sup>.

Η τεχνολογία και η εξέλιξη στην ιατρική δεν είναι αυτοσκοπός στις μέρες μας. Στην υγεία δεν υπάρχουν ασθενείς αλλά ο ασθενής, γι' αυτό και η θεραπευτική προσέγγιση για να είναι επιτυχής οφείλει πρωτίστως να είναι εξατομικευμένη. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί πως μια σημαντική πρόσφατη εξέλιξη, αναφέρεται στις υβριδικές αίθουσες χειρουργείου στις οποίες θα χειρουργούνται οι ασθενείς στο μέλλον. Οι αίθουσες αυτές θα είναι σαφώς μεγαλύτερες από τις συνηθισμένες, καθώς θα έχουν εμβαδόν 65-79 τ.μ., θα είναι μονωμένες με μόλυβδο, θα διαθέτουν υπερσύγχρονα μηχανήματα όπως ακτινολογικά C-Arm και λαπαροσκοπικούς πύργους καθώς θα καλύπτουν τις ανάγκες κλειστών επεμβατικών πράξεων και συνδυασμένων ανοιχτών χειρουργικών επεμβάσεων<sup>35</sup>.

Ηδη τέτοιες αίθουσες διαθέτουν υπερσύγχρονα νοσοκομεία της Ιαπωνίας και των ΗΠΑ, ενώ η Ελλάδα δεν απέχει και πολύ από τη δυνατότητα χρήσης υβριδικών χειρουργείων. Αποτελεί επίσης γεγονός πως οι καθημερινές τεχνολογικές εξελίξεις

---

<sup>35</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.

και η σύγχρονη διαμόρφωση της ομαδικής εργασίας διαφόρων ιατρικών και παραϊατρικών ειδικοτήτων σε έναν πολυδύναμο χώρο αντιμετώπισης των ασθενών με συγκεκριμένες οξείες παθήσεις, οδήγησαν στην ανάπτυξη της υβριδικής αίθουσας χειρουργείου. Μία αίθουσα που απαιτεί ολοκληρωμένες και έξυπνες λύσεις στηριζόμενη στην εργονομία, την ασφάλεια και τη λειτουργικότητα στο χειρουργείο<sup>36</sup>.

Αντίστοιχα, οι υβριδικές αίθουσες δημιουργούνται για να καλύψουν τις ανάγκες σε καρδιοχειρουργικές, αγγειοχειρουργικές, μεικτές καρδιοαγγειοχειρουργικές, ορθοπεδικές, νευροχειρουργικές, ουρολογικές και γυναικολογικές επεμβάσεις. Σύμφωνα με τους ειδικούς ιατρούς του χώρου<sup>37</sup>, μια υβριδική αίθουσα χειρουργείου διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό που παρέχει τη δυνατότητα να γίνονται συνδυασμένες επεμβάσεις, δηλαδή στην περίπτωση που, για παράδειγμα το πρόβλημα δεν αντιμετωπίζεται με κλειστή επέμβαση, στον ίδιο χώρο και μάλιστα άμεσα μπορεί να γίνει ανοιχτή επέμβαση. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα επικοινωνίας με άλλες υπηρεσίες, προκειμένου οι χειρουργοί να έχουν άμεση πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με τον ασθενή ή να μπορούν να πάρουν μία δεύτερη γνώμη από κάποιο συνάδελφό τους. Αυτή η δυνατότητα παρέχει το πλεονέκτημα να μην υπάρχουν πολλά άτομα στο χώρο του χειρουργείου και να αποφεύγεται έτσι ο κίνδυνος λοιμώξεων<sup>38</sup>.

Ωστόσο, απαραίτητη προϋπόθεση για τη λειτουργία υβριδικών αιθουσών χειρουργείου είναι η εκπαίδευση του νοσηλευτικού προσωπικού περιεγχειρητικής φροντίδας στη σύγχρονη τεχνολογία, πάντα με στόχο την ποιότητα της παροχής υπηρεσιών υγείας με ανθρωποκεντρικό χαρακτήρα. Η περαιτέρω εξέλιξη της τεχνολογίας και της νέας εγχειρητικής τεχνικής έδωσε τη δυνατότητα σε όλο και πιο πολύπλοκες χειρουργικές επεμβάσεις να πραγματοποιούνται πλέον λαπαροσκοπικά

---

<sup>36</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.

<sup>37</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

<sup>38</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.

σε εξειδικευμένα κέντρα και από χειρουργούς κατάλληλα εκπαιδευμένους και εξοικειωμένους με τις νέες τεχνολογίες.

Έτσι σήμερα, σε επιλεγμένες περιπτώσεις, οι ασθενείς μπορούν να απολαμβάνουν τα πλεονεκτήματα της λαπαροσκοπικής χειρουργικής για επεμβάσεις όπως κολεκτομή για την αντιμετώπιση καλοηθών και κακοηθών παθήσεων του παχέος εντέρου και οισοφαγεκτομή - για την αντιμετώπιση κακοηθών παθήσεων του οισοφάγου. Στα χέρια εκπαιδευμένων χειρουργών, η τεχνική μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα και για την αντιμετώπιση επειγουσών χειρουργικών παθήσεων, όπως η διάτρηση του πεπτικού έλκους, ο συμφυτικός αποφρακτικός ειλεός, ακόμα και για τη διαγνωστική προσέγγιση και αντιμετώπιση του κοιλιακού τραύματος<sup>39</sup>. Τέλος, είναι ακόμα υπό μελέτη και αξιολόγηση το κατά πόσο η λαπαροσκοπική χειρουργική θα μπορέσει να καθιερωθεί στο μέλλον και να βρει τη θέση της στην αντιμετώπιση των κακοηθών παθήσεων του στομάχου, του ήπατος και του παγκρέατος, μετά τα αρχικά πολύ ενθαρρυντικά αποτελέσματα<sup>40</sup>.

Θα πρέπει να σημειωθεί αντίστοιχα πως η εφαρμογή των ρομπότ είναι πλέον η νέα μεγάλη πρόκληση στη χειρουργική<sup>41</sup>. Τα ρομποτικά χειρουργικά συστήματα επιδιώκουν να βελτιώσουν περαιτέρω την εφαρμοζόμενη ‘ελάχιστη παρεμβατική χειρουργική’ και να ανοίξουν νέους ορίζοντες. Ρομποτική χειρουργική ονομάζεται η χειρουργική με τη χρήση ρομπότ. Κατά τη ρομποτική χειρουργική, ο χειρουργός βρίσκεται μπροστά σε μια χειρουργική κονσόλα-H/Y, όπου βλέπει σε μια οθόνη το χειρουργικό πεδίο, τρισδιάστατο και μεγεθυμένο, και πραγματοποιεί την επέμβαση κινώντας ειδικούς μοχλούς, που μοιάζουν με joysticks. Οι εντολές που δίνει ο χειρουργός μέσω των μοχλών αυτών μεταφέρονται ψηφιακά, ταυτόχρονα και με θαυμαστή ακρίβεια, στους αρθρωτούς χειρουργικούς βραχίονες ενός ρομπότ, οι οποίοι εκτελούν τις κινήσεις στο χειρουργικό πεδίο. Οι κινήσεις των βραχιόνων του

---

<sup>39</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.

<sup>40</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

<sup>41</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.

ρομπότ ελέγχονται 100% από τον χειρουργό, ο οποίος πρέπει να είναι ειδικά εκπαιδευμένος στη χρήση του ρομποτικού συστήματος.

Η ρομποτική χειρουργική είναι εξέλιξη της ενδοσκοπικής χειρουργικής. Είναι μια ελάχιστα επεμβατική και ελάχιστα τραυματική χειρουργική μέθοδος που θέτει στην διάθεση του χειρουργού εξαιρετικά λεπτά και εύκαμπτα εργαλεία που εκτελούν τις χειρουργικές κινήσεις με πρωτοποριακή ακρίβεια, μέσα από μικροσκοπικές τομές στο δέρμα του ασθενούς. Το ZEUSTM και το Da VinciTM είναι σήμερα τα πιο εξελιγμένα ρομποτικά συστήματα που επιτρέπουν στο χειρουργό να χειρουργεί εξ' αποστάσεως, διαμέσου ρομποτικών βραχιόνων, με μεγάλη ακρίβεια κινήσεων. Περιορισμένα κέντρα στις ΗΠΑ και την Ευρώπη σήμερα χρησιμοποιούν ρομποτικά συστήματα, ενώ η εφαρμογή τους στη γενική χειρουργική είναι ακόμα σε αρχικά στάδια<sup>42</sup>.

Η πρώτη πρόκληση της ρομποτικής χειρουργικής σχετίζεται με την τηλε-ιατρική. Μέχρι σήμερα ήταν αδιανόητο να πραγματοποιηθεί επέμβαση από μακριά, χωρίς δηλαδή να συνυπάρχουν ο ασθενής και ο χειρουργός στον ίδιο χώρο. Αυτός ο περιορισμός οδήγησε την NASA και τον στρατό να ξεκινήσουν έρευνες ώστε να δημιουργηθεί ένας τρόπος να χειρουργούνται οι αστροναύτες από γιατρούς που βρίσκονταν στη γη, και αντίστοιχα οι στρατιώτες, που κινδύνευε η ζωή τους στο πεδίο της μάχης, από γιατρούς που βρίσκονταν σε κάποιο απομακρυσμένο και ασφαλές σημείο! Έτσι γεννήθηκε η ανάγκη της τηλε-ιατρικής, που έθεσε τις βάσεις για τη δημιουργία της ρομποτικής χειρουργικής.

Ένας ακόμη περιορισμός που κλήθηκε και κατόρθωσε να ξεπεράσει η ρομποτική χειρουργική είναι ο περιορισμός που έθετε ο σχεδιασμός των λαπαροσκοπικών εργαλείων, τα οποία δεν ήταν αρκετά εύκαμπτα ώστε να πραγματοποιήσουν ορισμένες κινήσεις. Με την συντριπτική αποδοχή της λαπαροσκοπικής χειρουργικής από τη χειρουργική κοινότητα, εξαιτίας των μοναδικών πλεονεκτημάτων που προσφέρει στον ασθενή, ήταν απαραίτητο να ξεπεραστεί αυτός ο περιορισμός, όπως και συνέβη με την εξέλιξη της ρομποτικής

---

<sup>42</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.

χειρουργικής. Η ρομποτική χειρουργική επέτρεψε ακόμη να αρθούν οι περιορισμοί που υπήρχαν στην πραγματοποίηση επεμβάσεων σε μικροσκοπικά και περιορισμένα χειρουργικά πεδία. Η μοναδική ακρίβεια των κινήσεων των χειρουργικών βραχιόνων επιτρέπει στους χειρουργούς και τους παιδοχειρουργούς να πραγματοποιούν επεμβάσεις σε σημεία του σώματος όπου παλαιότερα δε θα τολμούσαν, και να σώζουν περισσότερες ζωές με ελάχιστο κίνδυνο.

Σε αυτό το σημείο θα ήταν χρήσιμο να επισημανθούν τα πλεονεκτήματα της ρομποτικής χειρουργικής:

Είναι μια ελάχιστα επεμβατική και ελάχιστα τραυματική μέθοδος, εξαιτίας της ακρίβειας με την οποία γίνονται οι κινήσεις του γιατρού.

- Εξασφαλίζει ελάχιστη απώλεια αίματος και μικρότερο πόνο.
- Ελαχιστοποιεί την πιθανότητα διεγχειρητικών και μετεγχειρητικών επιπλοκών.
- Μειώνει σημαντικά το χρόνο παραμονής στο νοσοκομείο.
- Εξασφαλίζει ταχύτερη ανάρρωση.
- Παρέχει καλύτερα αισθητικά αποτελέσματα.
- Επιτρέπει στον χειρουργό να έχει τρισδιάστατη (3D) εικόνα του χειρουργικού πεδίου, σε πολύ μεγάλη μεγέθυνση.
- Εξασφαλίζει μεγαλύτερη ακρίβεια στις χειρουργικές κινήσεις. Καθώς οι χειρισμοί του χειρουργού στην κονσόλα μετατρέπονται σε κίνηση των χειρουργικών βραχιόνων μειώνεται στο ελάχιστο και σχεδόν εξαλείφεται το φυσιολογικό τρέμουλο των χεριών, με αποτέλεσμα μια πρωτοφανή χειρουργική δεξιότητα.
- Δίνει στο χειρουργό τη δυνατότητα να πραγματοποιεί δύσκολους χειρουργικούς χειρισμούς. Τα χειρουργικά εργαλεία των ρομποτικών βραχιόνων μπορούν να πραγματοποιήσουν όλες τις κινήσεις που

πραγματοποιεί το ανθρώπινο χέρι (7 βαθμοί ελευθερίας στην κίνηση), με μεγαλύτερη δεξιότητα και ακρίβεια, ενώ περιστρέφονται σχεδόν 360ο μέσα στο χειρουργικό πεδίο.

- Παρέχει στον χειρουργό μεγαλύτερη άνεση κατά τη διάρκεια της επέμβασης. Σε αντίθεση με την συνηθισμένη χειρουργική πρακτική, η ρομποτική χειρουργική επιτρέπει στον χειρουργό να πραγματοποιεί τις επεμβάσεις καθισμένος, μέσα σε ένα προσεκτικά σχεδιασμένο και εργονομικά άριστο περιβάλλον. Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται ο κάματος του χειρουργού, με πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις δύσκολων και πολύωρων επεμβάσεων.
- Δίνει τη δυνατότητα στον χειρουργό να προετοιμάσει την επέμβαση στον Η/Υ, χρησιμοποιώντας τις εικόνες των εσωτερικών οργάνων των ασθενών που προκύπτουν από τις εξετάσεις τους. Ο χειρουργός μπορεί επίσης και κατά τη διάρκεια της επέμβασης να ανακαλέσει στην οθόνη του και να συμβουλευτεί χρήσιμες εικόνες.

Η χολοκυστεκτομή, η θολοπτύχωση του στομάχου και η οισοφαγομυοτομή κατά Heller είναι οι πιο συχνά διενεργούμενες επεμβάσεις. Οι περισσότερες μελέτες δείχνουν ότι η ρομποτική χειρουργική είναι ασφαλής, ενώ παρέχει περισσότερη δεξιοτεχνία, στερεοτακτική όραση και ακρίβεια κινήσεων σε σχέση με τη λαπαροσκοπική χειρουργική. Τα κυριότερα μειονεκτήματα παραμένουν το υψηλό κόστος, η έλλειψη δυνατότητας άμεσου ελέγχου των χειρουργικών κινήσεων και η αυξημένη καμπύλη εκμάθησης της τεχνικής<sup>43</sup>. Προς το παρόν πάντως δεν υπάρχουν αναφορές που να καταδεικνύουν σαφή υπεροχή της ρομποτικής χειρουργικής σε σύγκριση με την κλασική λαπαροσκοπική χειρουργική. Το άμεσο μέλλον θα καθορίσει τα ενδεχόμενα πλεονεκτήματα και τη θέση της νέας αυτής τεχνολογίας στη γενική χειρουργική.

Η πιο εντυπωσιακή όμως εξέλιξη και προοπτική της γενικής χειρουργικής τα τελευταία χρόνια ακούει στο όνομα 'χειρουργική χωρίς τομές' ή 'διαυλική

---

<sup>43</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.



ενδοσκοπική χειρουργική μέσω φυσικών στομιών' - Natural Orifices Transluminal Endoscopic Surgery-NOTES. Η νέα αυτή τεχνική στηρίζεται στην προσπέλαση των ενδοκοιλιακών οργάνων διαμέσου του στομάχου, του παχέος εντέρου ή του κόλπου, με τη βοήθεια εξελιγμένων ενδοσκοπίων και τη διενέργεια επεμβάσεων δίχως τομές και ουλές στο κοιλιακό τοίχωμα. Αν και η τεχνική αυτή μοιάζει ακραία, οι βάσεις της ήδη μπήκαν<sup>44</sup>.

Η μέθοδος βρίσκεται σε εμβρυϊκό στάδιο ανάπτυξης και χρειάζεται πολλή δουλειά να γίνει ακόμα στον τομέα της ασφάλειας και της αποτελεσματικότητας της μεθόδου. Επίσης, είναι απαραίτητη η συνεργασία ιατρών διαφορετικών ειδικοτήτων, ιατρικών εταιρειών και εταιρειών ιατρικών εργαλείων. Ένα ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα θα είναι η εκπαίδευση των ιατρών στη νέα αυτή τεχνική, καθώς η απόπειρα εφαρμογής της μεθόδου από ιατρούς δίχως επαρκή γνώση του αντικειμένου θα εγκυμονεί κινδύνους για την ασφάλεια των ασθενών<sup>45</sup>.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί πως το μέλλον της γενικής χειρουργικής αδιαμφισβήτητα θα συνεχίσει να διέπεται από την αρχή της 'ελάχιστης παρέμβασης'. Η εξέλιξη της τεχνολογίας, η ενημέρωση του κοινού και του ιατρικού κόσμου, και η απαίτηση των ασθενών για όλο και αυξανόμενη ποιότητα ιατρικών υπηρεσιών θα αποτελέσουν σημαντικούς αρωγούς προς αυτήν την κατεύθυνση. Ο σύγχρονος χειρουργός οφείλει να είναι εξοικειωμένος με τις νέες τεχνολογίες και να έχει υψηλό επίπεδο επίσημης και αναγνωρισμένης εκπαίδευσης στις νέες μεθόδους, ώστε να μπορεί να τις εφαρμόσει με ασφάλεια, η οποία αποτελεί και τη θεμελιώδη αρχή κάθε ιατρικής πράξης<sup>46</sup>.

---

<sup>44</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.

<sup>45</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

<sup>46</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

## 2.2 Εφαρμογή Νέων Τεχνολογιών στα Χειρουργεία Μέσω της Τηλεϊατρικής και Τηλεχειρουργικής

Η ταχύτητα με την οποία τρέχει η τεχνολογία στις μέρες μας, είναι ιλιγγιώδης. Η νανοτεχνολογία για παράδειγμα, υπόσχεται να κάνει τα οικοδομικά υλικά, τα προϊόντα οικιακή χρήσης, και τα υγειονομικά υλικά τόσο φθηνά, ώστε όλες οι χώρες του κόσμου να έχουν τη δυνατότητα να τα αποκτήσουν. Αυτό θα προσφέρει τη δυνατότητα στη διεθνή κοινότητα να αντιστρέψει τη μέχρι τώρα κατάσταση όπου το 80% των υγειονομικών δαπανών, χρησιμοποιούνται για το 20% από εκείνους που ζούν στις ανεπτυγμένες χώρες<sup>47</sup>. Η τεχνολογική πρόοδος στις τηλεπικοινωνίες δίνει τη δυνατότητα να επικοινωνούν οι ιατροί μεταξύ τους και με τους ασθενείς τους, όπου και αν βρίσκονται. Όλο και περισσότεροι ιατροί και νοσηλευτές χρησιμοποιούν το διαδίκτυο για εύρεση νέων πληροφοριών και γνώσεων, ενώ νέες πιο εξελιγμένες συσκευές βοηθούν στη παροχή ασφαλούς και ποιοτικής νοσηλευτικής φροντίδας.

Για την επίτευξη των παραπάνω, θα πρέπει οι ιατροί και νοσηλευτές να έχουν πίστη στις νέες τεχνολογίες και ιδιαίτερα στη δυνατότητα που τους δίνουν τελικά ώστε να παρέχουν νοσηλευτική φροντίδα σε όλα τα κοινωνικά στρώματα και κυρίως στα πιο χαμηλά. Είναι αξιοπαρατήρητο, πάντως, ότι στις μέρες μας οι νέοι νοσηλευτές προτιμούν τη τεχνολογία, προτιμούν τα τμήματα που χρησιμοποιούν συσκευές προηγμένης τεχνολογίας. Ωστόσο, δεν θα πρέπει οι ιατροί και νοσηλευτές να επιτρέψουν στην τεχνολογία να τους απομακρύνει από τους ασθενείς τους. Αν το επιτρέψουν θα είναι στη πραγματικότητα ένα βήμα πίσω. Κανένα λογισμικό και κανένα αυτοματοποιημένο σύστημα δε θα μπορεί να υποκαταστήσει την ανθρώπινη κρίση. Ούτε και μπορεί να είναι τόσο αποτελεσματική όσο το ανθρώπινο άγγιγμα.

Δε δύναται να αντικατασταθεί η καθημερινή, πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία με τον ασθενή όπου και εκφράζει τις ανησυχίες του, λαμβάνεται το νοσηλευτικού ιστορικό και πραγματοποιείται η κλινική εξέταση. Θα πρέπει να επαγρυπνούν ώστε να διατηρήσουν τη φροντίδα στο σύστημα υγείας. Για να το καταφέρουν πρέπει να ανταποκριθούν στην αυξημένη ζήτηση για πληροφορίες και τεκμηριωμένη φροντίδα

---

<sup>47</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.

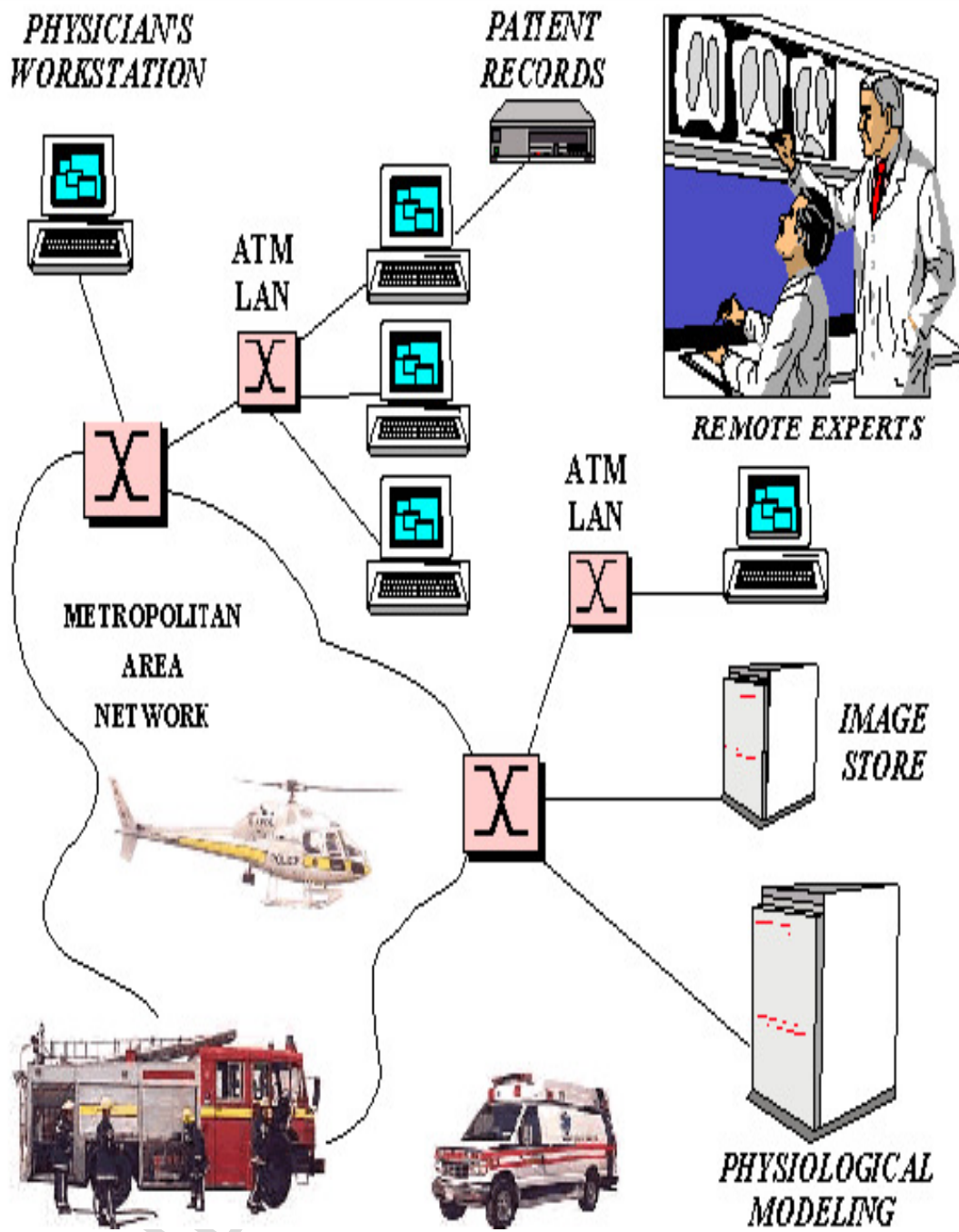
που να συνδυάζει κόστος και αποτελεσματικότητα. Πρέπει να ελέγξουν, να παρακολουθήσουν, να εκτιμήσουν και να καταγράψουν την εργασία τους και την συνεισφορά τους στην υγεία των ασθενών τους και της κοινότητας γενικότερα<sup>48</sup>.

Θα πρέπει ωστόσο να σημειωθεί πως μια συγκεκριμένη εφαρμογή στις μέρες μας και η οποία στηρίζεται στις αρχές της νέας τεχνολογίας στα χειρουργεία και νοσοκομεία στις μέρες μας, είναι ο όρος Τηλεϊατρική όπου είναι σύνθετος από τις ελληνικές λέξεις "Τηλε" που σημαίνει εξ' αποστάσεως και "Ιατρική". Στα Αγγλικά βέβαια, ο αντίστοιχος όρος είναι "Telemedicine". Έχουν δοθεί διάφοροι ορισμοί για τον όρο Τηλεϊατρική, ένας από τους οποίους είναι ο εξής: Τηλεϊατρική είναι η παροχή ιατρικών υπηρεσιών σε περιπτώσεις όπου παρεμβάλλεται απόσταση μεταξύ ασθενούς, ιατρού και άλλων εξειδικευμένων πληροφοριών και γνώσεων<sup>49</sup>.

---

<sup>48</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

<sup>49</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.



EIKONA No.1: Τεχνολογίες τηλεματικής στον τομέα υγείας

Στον ορισμό αυτό δίνεται έμφαση στις υπηρεσίες, μιας και αυτό ενδιαφέρει τους περισσότερους. Η Τηλεϊατρική χρησιμοποιεί τεχνολογίες Τηλεματικής (Εικόνα Νο. 1), δηλαδή συνδυασμό υπολογιστών και επικοινωνιών προκειμένου να υποστηριχθούν οι ιατρικές υπηρεσίες υγείας και πρόνοιας. Η υιοθέτηση των τεχνολογιών αυτών έχει ως αποτέλεσμα την ανάγκη διαμορφώσεως νέων προτύπων οργάνωσης και παροχής των ιατρικών υπηρεσιών. Υπό την έννοια αυτή η Τηλεϊατρική μπορεί να θεωρηθεί ως καινοτόμος διαδικασία στον χώρο της ιατρικής ή της υγείας<sup>50</sup>.

Η Ελλάδα όντας μια χώρα με πολυποίκιλη γεωγραφική διαμόρφωση, παρουσιάζει μεγάλη δυσκολία στην άμεση διακομιδή των ασθενών σε νοσοκομεία, ιδιαίτερα αυτών που κατοικούν σε απομακρυσμένες περιοχές, όπως νησιά και ορεινά χωριά. Για το λόγο αυτό, καθίσταται αναγκαία η ύπαρξη ενός Δικτύου Τηλεϊατρικής, το οποίο θα παρέχει άμεση ιατρική υποστήριξη σε απομονωμένες περιοχές ή σε καταστάσεις όπου δεν είναι δυνατή η παροχή πρωτοβάθμιας υγειονομικής φροντίδας (π.χ. ύπαιθρος, σημεία καταστροφών κ.α.).

Θα πρέπει να σημειωθεί αντίστοιχα πως τηλεϊατρική είναι η μεταφορά γνώσης και εμπειρίας από απόσταση για την καλύτερη παροχή ιατρικής φροντίδας στο απομακρυσμένο σημείο μέσω τηλεπικοινωνιακών μέσων<sup>51</sup>. Η Τηλεϊατρική είναι ένα πολύπλοκο σύστημα που δεν περιορίζεται απλά στην μετάδοση κάποιων ιατρικών πληροφοριών από/προς κάποιο απομακρυσμένο μέρος, ούτε περιορίζεται στην εκπαίδευση των ανειδίκευτων ιατρών που βρίσκονται στα μέρη αυτά πάνω σε θέματα της ειδικότητάς τους. Είναι ένα ευρύτερο ζήτημα που συσχετίζει την επιστήμη της ιατρικής, της πληροφορικής, της τεχνολογίας των δικτύων καθώς και διάφορες οικονομικές μελέτες για την βιωσιμότητα και το οικονομικό όφελος που προκύπτει

---

<sup>50</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques., IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.

<sup>51</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

από ένα τέτοιο έργο καθώς και την επιστήμη της νομικής (νομικοί κανόνες) που διέπουν ένα τέτοιο εγχείρημα<sup>52</sup>.

Η Τηλεϊατρική χρησιμοποιεί ηλεκτρονικά μηνύματα, δηλαδή μηνύματα σε ψηφιακή μορφή όπως π.χ. e-mail, ψηφιακές εικόνες, βιοσήματα για να μεταφέρει ιατρικά δεδομένα (π.χ. ακτινογραφίες, εικόνες υψηλής ευκρίνειας, ιατρικούς φακέλους, τηλεδιάσκεψη). Η μεταφορά των ιατρικών δεδομένων μπορεί να γίνεται μέσω του διαδικτύου (Internet) ή μέσω ενός ενδοδικτύου (Intranet), δορυφόρων, μηχανημάτων για τηλεδιάσκεψη ή και τηλεφώνων. Οι χρήστες της Τηλεϊατρικής προσπαθούν να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες της σύγχρονης τεχνολογίας, ώστε με το χαμηλότερο δυνατό κόστος σε χρήμα και χρόνο να παρέχουν υψηλού επιπέδου εξειδικευμένη φροντίδα ακόμα και στους απομακρυσμένους πολίτες, μηδενίζοντας τις αποστάσεις και εξαλείφοντας το αίσθημα της αβεβαιότητας<sup>53</sup>.

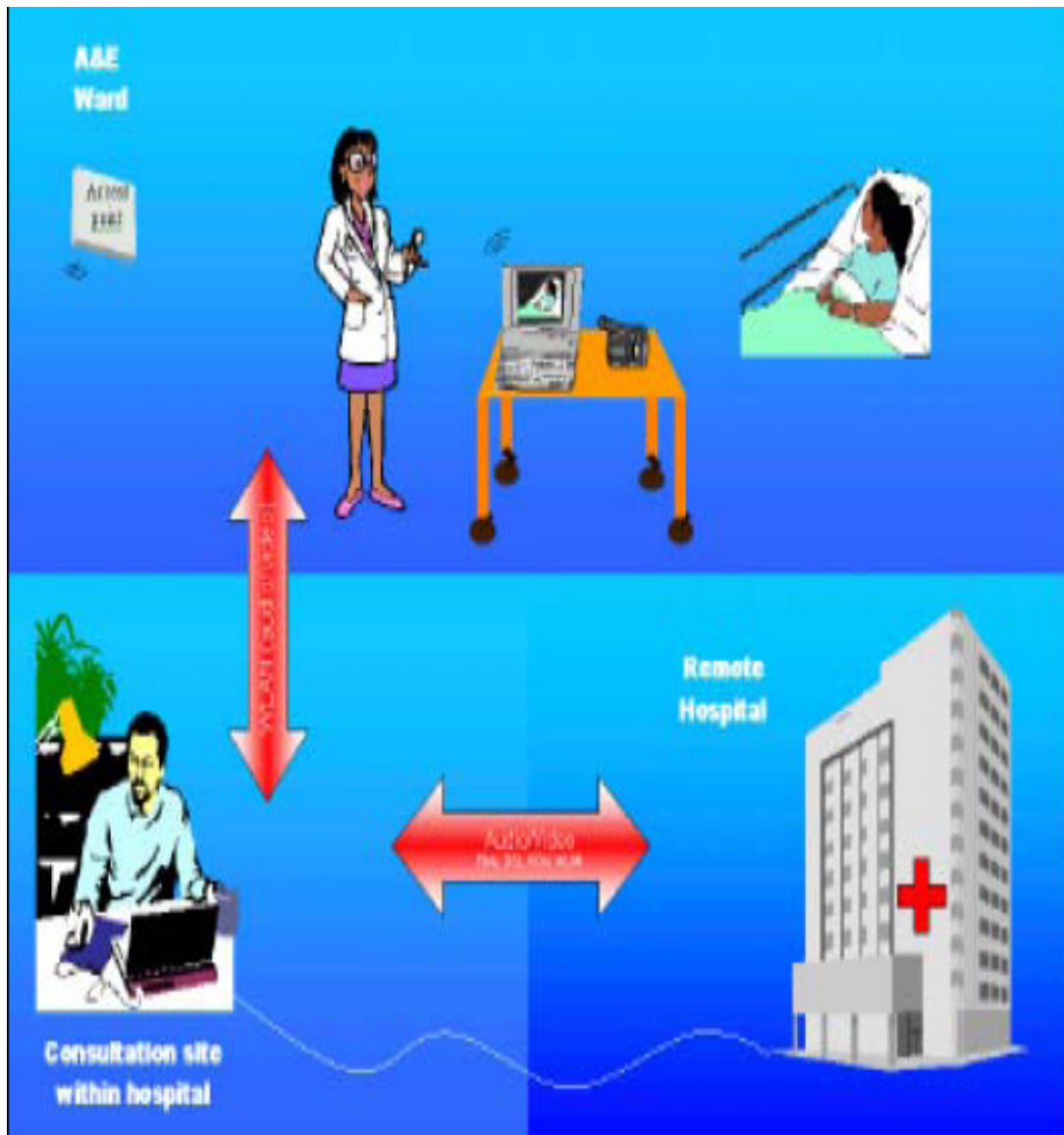
Συνεπώς, η Τηλεϊατρική επιτρέπει την εικονική συνάντηση ασθενών και ιατρών σε πραγματικό χρόνο, τη διάγνωση, τη χορήγηση ιατρικών συνταγών και οδηγιών, την αντιμετώπιση των περιστατικών χωρίς την ταυτόχρονη φυσική παρουσία του γιατρού και του ασθενή (Εικόνα Νο. 2).

Η ύπαρξη της Τηλεϊατρικής αναδεικνύεται ιδιαίτερα σημαντική σε χώρες που δεν διαθέτουν πλήρως αποκεντρωμένο σύστημα υγείας και οι πολίτες της περιφέρειας στερούνται ικανοποιητικών ιατρικών υπηρεσιών λόγω έλλειψης νοσοκομειακής υποδομής (όπως για παράδειγμα συμβαίνει στην Ελλάδα). Σε γενικές γραμμές, ένας υπολογιστής, ένα modem, μία οθόνη, μία διαδικτυακή κάμερα (web camera) και ειδικό λογισμικό (όπως το HL7) συγκροτούν μία τηλεϊατρική μονάδα, που υποστηρίζει την αποστολή και τη λήψη ιατρικών δεδομένων (με τη μορφή κειμένου, ήχου και εικόνας), μέσω τηλεφωνικών γραμμών, οπτικών ινών και δορυφόρων.

---

<sup>52</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.

<sup>53</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.



ΕΙΚΟΝΑ Νο.2: Εικονική συνάντηση ασθενή και ιατρού

Άρτια εκπαιδευμένοι ιατροί μπορούν να προσφέρουν λύση σε σημαντικά προβλήματα υγείας, παρέχοντας τις ιατρικές τους γνώσεις με τη μορφή διάγνωσης, δεύτερης γνώμης ή συμβουλευτικής οδηγίας, κάνοντας χρήση προηγμένων συστημάτων παροχής τηλεματικών υπηρεσιών. Η υπηρεσία της Τηλεϊατρικής παρέχει ένα σύστημα διαχείρισης και διακίνησης ιατρικών πληροφοριών (καρδιογραφήματα, υπερηχογραφήματα, τομογραφίες, κλπ.) με πλήθος εφαρμογών στους τομείς διάγνωσης, θεραπείας και εκπαίδευσης των ιατρών.

Η Τηλεϊατρική έχει ως απώτερο στόχο να συμβάλει αποφασιστικά στη βελτίωση των υπηρεσιών υγείας και πρόνοιας και στην πιο ορθολογική διαχείριση πόρων προς όφελος του πολίτη. Παράλληλα μπορεί να προσφέρει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, όπως αιματολογία, ακτινολογία, νευρολογία, χειρουργική κ.λ.π. Επιπλέον μπορεί να βοηθήσει στην παραμονή ιατρών και υγειονομικού προσωπικού σε γεωγραφικά απομονωμένες περιοχές, εξασφαλίζοντας έτσι τη συνεχή εκπαίδευσή τους από απόσταση και τη συνεργασία με συναδέλφους. Η ανάπτυξή της πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια, η εμπιστευτικότητα, η αξιοπιστία και το απόρρητο των τηλεϊατρικών υπηρεσιών και εφαρμογών. Οι κύριοι στόχοι της Τηλεϊατρικής είναι οι εξής<sup>54</sup>:

- Μεταφορά της πληροφορίας και όχι του ασθενή.
- Καλύτερη ποιότητα και ευκολία πρόσβασης στις υπηρεσίες ιατρικής περίθαλψης.
- Καλύτερη πληροφόρηση στους ασθενείς.
- Ιατρική εμπειρογνωμοσύνη, διαθέσιμη σε όλους ανεξάρτητα από τη τοποθεσία του ασθενή.
- Μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και παραγωγικότητα των υπηρεσιών ιατρικής περίθαλψης.
- Γρηγορότερες και ασφαλέστερες αποφάσεις για θεραπεία λόγω της μεταφοράς ιατρικών εικόνων και της εύκολης πρόσβασης στον ιατρικό φάκελο.

Έχοντας καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η Τηλεϊατρική απαιτεί τη χρήση τηλεπικοινωνιών, η ηλεκτρονική μεταφορά ιατρικών δεδομένων είναι το βασικό συστατικό της. Τέτοια ιατρικά δεδομένα είναι<sup>55</sup>:

---

<sup>54</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

<sup>55</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication



Βιοσήματα (ηλεκτρικά και μη), δηλαδή in vivo μετρήσεις: Είναι δυνατή σήμερα η μετάδοση οποιουδήποτε in vivo σήματος, καθώς αυτά λαμβάνουν τη μορφή πολυκάναλων μονοδιάστατων καταγραφών με απαιτήσεις δειγματοληψίας, στις οποίες αρκετά εύκολα μπορεί να ανταποκριθεί η υπάρχουσα τηλεπικοινωνιακή υποδομή. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων σημάτων αποτελούν τα σήματα τα οποία παρακολουθούν ζωτικές λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού όπως ηλεκτροκαρδιογραφήματα, μετρήσεις θερμοκρασίας, αρτηριακής πίεσης, ρυθμού αναπνοής κ.α.

Εργαστηριακές αναλύσεις, δηλαδή in vitro μετρήσεις: Αιματολογικές, Κυτταρολογικές, Μικροβιολογικές κ.α.

Δισδιάστατες (2D) ή τρισδιάστατες (3D) εικόνες που παράγονται από απεικονιστικές διατάξεις: ακτινογραφίες (X-Rays), αξονικές (CT) και μαγνητικές τομογραφίες (MRI), υπέρηχοι (Ultra Sounds), αγγειογραφήματα (angiograms), εικόνες μικροσκοπίου κ.α.

Δεδομένα ιατρικού φακέλου (Medical Record) του εξεταζόμενου: προσωπικά στοιχεία, ιστορικό ασθενειών, παλαιότερες αναλύσεις και εξετάσεις. Μαζί με τα ιατρικά δεδομένα μπορούν να αποστέλλονται (μονόδρομα ή αμφίδρομα) και συνοδευτικά δεδομένα, δηλαδή φωνή (audio) και κινούμενη εικόνα (video).

Συνοψίζοντας θα πρέπει να σημειωθεί πως η Τηλεϊατρική είναι μια επιστήμη που συνδυάζει και αξιοποιεί διαφορετικές σύγχρονες τεχνολογίες με σκοπό την άμεση αλλά και βέλτιστη παροχή υπηρεσιών υγείας σε άτομα που λόγω γεωγραφικής απόστασης δεν είναι δυνατό να τις έχουν<sup>56</sup>. Θεωρείται ότι στο μέλλον θα καταστεί απαραίτητη και σε άτομα που διαμένουν σε μεγάλες πόλεις, εξαιτίας των ιδιαιτεροτήτων που παρουσιάζει η ζωή στις πόλεις, όπως π.χ. απομόνωση ανθρώπων, κυκλοφοριακά προβλήματα, μόλυνση ατμόσφαιρας κ.λ.π.<sup>57</sup> Η Τηλεϊατρική έχει ως

---

<sup>56</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.

<sup>57</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.

επιστήμη να προσφέρει πολλά, αρκεί να ξεπεραστούν οι όποιες αντικειμενικές δυσκολίες υπάρχουν (όπως π.χ. προβλήματα στις υπάρχουσες συνδέσεις, ανειδίκευτο προσωπικό στις νέες τεχνολογίες, αργή μεταφορά δεδομένων, ελλειπείς υποδομές κ.λ.π.). Αναφέρεται λοιπόν ότι η εξέλιξη αλλά και η βελτίωση της τεχνολογίας θα οδηγήσει και σε αντίστοιχη βελτίωση της επιστήμης της Τηλεϊατρικής<sup>58</sup>.

### **2.2.1 Αναγκαιότητα της Τηλεϊατρικής στις Μέρες μας**

«Τηλεϊατρική είναι η παροχή ιατρικών υπηρεσιών σε περιπτώσεις όπου παρεμβάλλεται απόσταση μεταξύ ασθενούς, ιατρού και άλλων εξειδικευμένων πληροφοριών και γνώσεων». Στον ορισμό αυτό δίνεται έμφαση στις υπηρεσίες μια και αυτό ενδιαφέρει τους περισσότερους. Στο παρελθόν ο όρος Τηλεϊατρική χρησιμοποιήθηκε με αρκετή ελευθερία και κάλυπτε πολλές δραστηριότητες όπως ερευνητικές, εκπαιδευτικές, επιχειρηματικές. Ο όρος Τηλεϊατρική είναι σύνθετος από την Ελληνική λέξη "Τήλε" που σημαίνει εξ αποστάσεως και τη λέξη ιατρική. Στα Αγγλικά ο ίδιος όρος είναι "Telemedicine". Γενικά η Τηλεϊατρική χρησιμοποιεί τηλεματικές τεχνολογίες, δηλαδή συνδυασμό υπολογιστών και επικοινωνιών προκειμένου να υποστηριχτούν οι ιατρικές υπηρεσίες Υγείας και Πρόνοιας. Εύκολα συνάγει κανείς ότι πρόκειται για υποβοηθούμενες τεχνολογίες και δεν πρόκειται για νέα μορφή ιατρικής. Ασφαλώς όμως η υιοθέτηση των τεχνολογιών αυτών έχει ως αποτέλεσμα την ανάγκη διαμορφώσεως νέων προτύπων οργάνωσης και παροχής των ιατρικών υπηρεσιών. Υπό την έννοια αυτή η Τηλεϊατρική μπορεί να θεωρηθεί και ως καινοτόμος διαδικασία στον χώρο της ιατρικής ή της υγείας.

Ενώ η τηλεϊατρική σαν ιδέα γίνεται ολοένα και πιο δημοφιλής τα τελευταία χρόνια, οι εφαρμογές της είναι περιορισμένες. Οι κυριότεροι παράγοντες που έχουν συντελέσει σε αυτό είναι οι εξής<sup>60</sup>.

Οι τηλεπικοινωνιακές γραμμές μέχρι ακόμη και σήμερα δεν επιτρέπουν εύκολα και φθηνά τη γρήγορη μετάδοση μεγάλου όγκου δεδομένων (bandwidth). Έτσι είναι

---

<sup>58</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

ελάχιστα διαδεδομένες οι εφαρμογές που απαιτούν on-line μετάδοση εικόνας, πολύ περισσότερο video.

Η τεχνολογία τρέχει πιο γρήγορα από ότι αλλάζουν οι ανθρώπινες συνήθειες. Χρειάζεται χρόνο για να αποδεχθούν γιατροί και ασθενείς καινοτόμες τεχνολογικές εφαρμογές.

Οι περισσότερες εφαρμογές δημιουργούνται από χρηματοδοτούμενα ερευνητικά προγράμματα, που μετά τη λήξη της χρηματοδότησής τους, δεν υπάρχει η δυνατότητα ή το ενδιαφέρον να συνεχίσουν να χρησιμοποιούνται.

Δεν υπάρχουν σημαντικές εθνικές στρατηγικές για την τηλεϊατρική.

Η πιο δημοφιλής και διαδεδομένη εφαρμογή τηλεϊατρικής μέχρι σήμερα, υπήρξε η τηλε-μετάδοση του ηλεκτροκαρδιογραφήματος. Και αυτό όμως δεν έτυχε ευρείας εφαρμογής. Ο λόγος είναι προφανής: Όταν ένας ασθενής πάσχει οξέως (για ένα χρόνιο πρόβλημα έχει όλο το χρόνο να μετακινηθεί), δεν αρκεί η ανάγνωση μόνο του ηλεκτροκαρδιογραφήματος από έναν ειδικό για να τον βοηθήσει. Χρειάζεται συνολική εκτίμηση του ασθενούς με λήψη ιστορικού και λεπτομερειακή φυσική εξέταση. Συχνά αυτά πρέπει να συμπληρώνονται και από κάποιον εργαστηριακό έλεγχο.

Θα πρέπει να σημειωθεί πως αποτελεί γεγονός ότι η τηλεϊατρική έχει επιστρατευθεί τα τελευταία χρόνια από τις διάφορες εταιρείες και προκειμένου εκείνες να πετύχουν την καλύτερη δυνατή αναβάθμιση των παρεχομένων υπηρεσιών προς τους πολίτες μιας κοινωνίας. Για παράδειγμα, με τη βοήθεια της τηλεϊατρικής οι εταιρείες της επιβατηγού –τουριστικής ναυτιλίας έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν τις Πρώτες Βοήθειες σε επιβάτες που έπαθαν κάποιο ατύχημα ή να παρακολουθούν κάποιους άλλους που έχουν πρόβλημα υγείας και εν πλω να εμφανίζουν διάφορες ανωμαλίες στην υγεία τους κάτι που συμβαίνει συχνά, κυρίως κατά τη θερινή περίοδο<sup>59</sup>.

Η αναγκαιότητα της τηλεϊατρικής στις μέρες μας είναι μεγάλη καθώς η παροχή των ιατρικών υπηρεσιών εξ' αποστάσεως καθίσταται δυνατή με την βοήθεια ενός ειδικού

---

<sup>59</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

πομπού ο οποίος υπάρχει σε ένα συγκεκριμένο μέρος και έχει τη δυνατότητα να διαμορφώνει καθώς και να εκπέμπει μέσω τηλεφώνου σήματα από τη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού σε έναν καλά οργανωμένο συμβουλευτικό σταθμό ειδικών επιστημόνων. Στο σημείο αυτό οι επιστήμονες σε ελάχιστο χρόνο επεξεργάζονται τα στοιχεία του ασθενούς τα οποία λαμβάνουν μέσω του ειδικού πομπού και στη συνέχεια προσφέρουν ιατρικές πληροφορίες αντιμετώπισης, σε πρώτο βαθμό και φυσικά του όποιου προβλήματος υπάρχει έως ότου ο ασθενής μεταφερθεί στο νοσοκομείο.

Οι ιατρικές υπηρεσίες που μπορούν να προσφερθούν σε συγκεκριμένα μέρη φυσικά μέσω του συστήματος της τηλεϊατρικής, είναι τα καρδιογραφήματα, τηλεακρόαση, γενικές εξετάσεις αίματος και ούρων, κυτταρολογικές – ιστολογικές εξετάσεις, επιχρίσματα, παράσιτα μικρόβια, δερματολογικές εφαρμογές και μεταφορά εικόνων ακτινογραφιών και αξονικών. Η χρήση του ειδικού πομπού δεν προϋποθέτει βέβαια καμία απολύτως ειδική γνώση κάτι το οποίο τον καθιστά ιδιαίτερος εύκολο για όλους<sup>60</sup>.

Η αναγκαιότητα της τηλεϊατρικής εντοπίζεται στο γεγονός ότι δυστυχώς η καθημερινή πρακτική στις μέρες μας υποδεικνύει ότι δεν έχουν όλοι οι πολίτες ίση πρόσβαση στις συγκεκριμένες υπηρεσίες και κατ' επέκταση στην παροχή υγείας. Οι υπηρεσίες αυτές βέβαια μπορεί να είναι οποιουδήποτε περιεχομένου, όπως της υγείας, εκπαίδευσης, άθλησης, πολιτισμού, οικονομικής φύσεως, αναψυχής, πληροφόρησης, ενημέρωσης. Οι λόγοι βέβαια μπορεί να είναι πολλοί και διάφοροι, όπως γεωγραφικοί, περιβαλλοντικοί, οικονομικοί, εκπαιδευτικοί, υγείας και άλλοι. Δυστυχώς στον κόσμο που ζούμε, και οι ανισότητες μπορεί να είναι μεγάλες και πολλές φορές ανυπέβλητες αν η τεχνολογία δεν είναι προσβάσιμη από όλους.

Αν ωστόσο προσπαθήσει κανείς να αναφερθεί στην καλή πλευρά των πραγμάτων της παροχής βοήθειας σε όλους τους ανθρώπους, οι προσπάθειες όλων των κοινωνιών στις μέρες μας εστιάζονται στην «ενδυνάμωση του πολίτη», ώστε να έχει πρόσβαση και δυνατότητα αξιοποίησεως όλων των ευκαιριών που εμφανίζονται και

---

<sup>60</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.

προσφέρονται. Τα παλιά συστήματα φαίνεται ότι απέτυχαν στο να εξασφαλίσουν τέτοιες προϋποθέσεις, τουλάχιστον σε μεγάλη κλίμακα, συνεχώς και με επιτυχία. Με το χρόνο και ιδιαίτερα σήμερα, τα συστήματα άρχισαν να εξυπηρετούν πρωταρχικώς το ίδιο το σύστημα και τους λειτουργούς των, παρά τους πολίτες<sup>61</sup>.

Για τους παραπάνω λόγους λοιπόν, στη σημερινή πραγματικότητα εμφανίστηκε ένας νέος σύμμαχος του ανθρώπου, η χρήση των τηλεματικών τεχνολογιών. Πολλοί είναι εκείνοι που πιστεύουν ότι οι νέες τεχνολογίες θα προσφέρουν νέες δυνατότητες στους πολίτες και ιδιαίτερα εκείνη της τηλεϊατρικής. Η συγκεκριμένη τεχνολογία λοιπόν εντοπίζεται να είναι ιδιαίτερος αναγκαία αφού χάρη σ' αυτήν οι αποστάσεις εκμηδενίζονται και η διάθεση των υπηρεσιών μπορεί να γίνει σε οποιοδήποτε σημείο και αν βρίσκεται ο πολίτης και ανεξάρτητα από την ώρα που την έχει ανάγκη.

Δυστυχώς όμως η λειτουργία της τηλεϊατρικής και η εγκατάσταση των συγκεκριμένων συστημάτων δεν πρόκειται να συμβούν από τη μια μέρα στην άλλη και δεν πρόκειται να είναι αμέσως διαθέσιμες σε όλους. Θα χρειαστεί χρόνος για κάτι τέτοιο. Η πορεία όμως άρχισε πριν κάποια χρόνια και ήδη πολλές κοινωνίες επωφελούνται από τις νέες αυτές κατακτήσεις του ανθρωπίνου πνεύματος. Φυσικά υπάρχουν και οι αντίθετες απόψεις και τα αντεπιχειρήματα και ασφαλώς όλα πρέπει να συζητούνται και να προκρίνονται οι πλέον ενδεδειγμένες λύσεις για τη χρήση της τηλεϊατρικής στις μέρες μας αφού η νέα πορεία έχει ήδη αρχίσει και μέσω αυτής μπορούν να βοηθηθούν αρκετοί άνθρωποι στα απομακρυσμένα νησιά ή περιοχές της χώρας.

### **2.2.2 Τηλεχειρουργική**

Η τηλεχειρουργική είναι η αμφίδρομη μετάδοση εικόνας και ήχου που επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ χειρουργών μικρής εμπειρίας και χειρουργών

---

<sup>61</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

μεγαλύτερης εμπειρίας<sup>62</sup>. Είναι ένας τομέας της τηλεϊατρικής που έχει ως βασικό έρεισμα στην ανάπτυξη της τηλεχειρουργικής. Είναι η ανάγκη μετάδοσης και διάχυσης των εξειδικευμένων χειρουργικών τεχνικών και γνώσεων διευκολύνοντας την αρτιότερη και αποτελεσματικότερη εκπαίδευση και διάδοση των λαπαροσκοπικών χειρουργικών διαδικασιών<sup>63</sup>.

Η ανάπτυξη και κλινική εφαρμογή ρομποτικών συστημάτων όπως είναι τα Zeus και da Vinci επιτρέπει τη χειρουργική επέμβαση στον ασθενή από απόσταση, ωστόσο οι εφαρμογές τους δεν εμπίπτουν αμιγώς στο πεδίο της τηλεχειρουργικής, καθώς τελικά ο χειρουργός βρίσκεται στην ίδια χειρουργική αίθουσα με τον ασθενή, ή τουλάχιστον σε τέτοια απόσταση που του επιτρέπεται η διακοπή της λειτουργίας του συστήματος ανά πάσα στιγμή και η συνέχιση της χειρουργικής διαδικασίας από τον ίδιο<sup>64</sup>.

Η χρήση ρομποτικών συσκευών επιτρέπει στους απομακρυσμένους χειρουργούς να συμμετέχουν ενεργά στη χειρουργική διαδικασία. Πέρα από τις αυξημένες τηλεπικοινωνιακές υποδομές που η εφαρμογή αυτή απαιτεί, είναι αναγκαία η ύπαρξη πολύ εξειδικευμένου λογισμικού και υλικού ώστε να είναι εφικτή η προσομοίωση στον απομακρυσμένο σταθμό, της κατάστασης που επικρατεί στο χειρουργείο. Για το σκοπό αυτό, απαιτούνται συνήθως συστήματα εικονικής πραγματικότητας (virtual reality) που επιτρέπουν στους απομακρυσμένους χειρουργούς να έχουν μία ολοκληρωμένη εικόνα της όλης διαδικασίας.

Η τηλεχειρουργική προϋποθέτει τη μεταβίβαση πληροφορίας στο χειρουργό με τέτοιο τρόπο και σε τέτοια έκταση και λεπτομέρεια ώστε αυτός να νοιώθει παρών στο φυσικό περιβάλλον της εκτελούμενης από το ρομποτικό βραχίονα χειρουργικής επέμβασης. Σε ένα ολοκληρωμένο μοντέλο τηλεχειρουργικής, ο χειρουργός βρίσκεται σε μία ειδική κονσόλα μέσω της οποίας λαμβάνει διαισθητική πληροφορία (εικόνα,

---

<sup>62</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.

<sup>63</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

<sup>64</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

ήχο, αίσθηση της αφής), έτσι ώστε να αισθάνεται σαν να ήταν πραγματικά παρών στην ίδια χειρουργική αίθουσα με τον ασθενή. Μεταξύ αυτών των δύο μπορεί να μεσολαβούν από μερικά μέτρα μέχρι μερικές χιλιάδες χιλιόμετρα ενσύρματου ή ασύρματου δικτύου. Στην πλευρά του ασθενούς βρίσκονται ένας ή περισσότεροι ρομποτικοί βραχίονες, οι οποίοι και εκτελούν τη χειρουργική επέμβαση υπό τις εντολές και τον έλεγχο του χειρουργού<sup>65</sup>.

Η τηλεχειρουργική υπόσχεται δύο σημαντικά πλεονεκτήματα που αποτελούν και τους κινητήριους μοχλούς για την ανάπτυξη της απαραίτητης τεχνολογίας<sup>66</sup>:

- τη δυνατότητα χειρουργικής παρουσίας σε απομακρυσμένα μέρη
- τη δυνατότητα ενίσχυσης της χειρουργικής δεξιότητας.

Η δυνατότητα χειρουργικής παρουσίας στον τόπο μίας φυσικής καταστροφής, στο μέτωπο πολεμικών επιχειρήσεων, σε γεωγραφικά απομονωμένες περιοχές ή ακόμη και στο διάστημα είναι πραγματικά ελκυστική. Το σημαντικότερο ίσως όμως πλεονέκτημα της τηλεχειρουργικής είναι η δυνατότητα να μετατρέπει μία δυσπρόσιτη ανατομική περιοχή του ασθενούς σε ένα εργονομικό χειρουργικό πεδίο και να ενισχύει την ακρίβεια, τη σταθερότητα και την ποιότητα της απτικής αίσθησης, επιτρέποντας έτσι την εκτέλεση μικροχειρουργικών επεμβάσεων από απόσταση. Γενικεύοντας τα παραπάνω, μπορούμε να αναφέρουμε τα πλεονεκτήματα της ρομποτικής χειρουργικής, τα οποία είναι τα εξής<sup>67</sup>:

- Ελάχιστος χειρουργικός τραυματισμός των ιστών.
- Καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα και μικρότερες ουλές.
- Ταχύτερη ανάρρωση και γρηγορότερη κινητοποίηση των ασθενών.

---

<sup>65</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

<sup>66</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

<sup>67</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

- Μηδαμινή απώλεια αίματος.
- Ελαχιστοποίηση μετεγχειρητικού πόνου.
- Ταχύτερη έξοδος από το νοσοκομείο.
- Χαμηλότερο κόστος νοσηλείας.
- Ταχύτερη επάνοδος στις καθημερινές δραστηριότητες και στην καθημερινή εργασία.
- Μεγέθυνση εικόνας κατά 10 έως 15 φορές και καλύτερος φωτισμός.
- Δυνατότητα αντιμετώπισης ασθενών με επιβαρυνμένο ιατρικό ιστορικό



### **3. Κεφάλαιο Τρίτο : Νέες Τεχνολογίες Χειρουργείου και Σχετικά Συστήματα Επεξεργασίας Εικόνων στα Αντίστοιχα Χειρουργικά Μηχανήματα**

#### **3.1 Η Έννοια της Ψηφιακής Επεξεργασίας Εικόνας στην Ιατρική**

Η απεικόνιση ενός σώματος και της ανατομικής δομής του σε ένα φιλμ ή σε μια οθόνη, ονομάζεται στις μέρες μας *ιατρική εικόνα*. Η βοήθεια από τα σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα απεικόνισης είναι ιδιαίτερος χρήσιμη για την συγκεκριμένη εσωτερική απεικόνιση ενός μέρους του σώματος. Η ανάγκη για νέους τρόπους εξερεύνησης των τεράστιων όγκων οπτικών πληροφοριών αλλά και της επεξεργασίας τους, ανάγκασε τους επιστήμονες να δημιουργήσουν μέσα τα οποία θα μπορούν ν' αποθηκεύσουν την εικόνα και θα είναι σε θέση να την επεξεργασθούν με την βοήθεια υπολογιστών. Έτσι λοιπόν δημιουργήθηκε ένας νέος κλάδος, αυτός της ψηφιακής επεξεργασίας και ανάλυσης ιατρικής εικόνας<sup>68</sup>.

Σύμφωνα με τον τίτλο αυτόν η βασική ασχολία του κλάδου αυτού είναι η ψηφιακή καταγραφή και η επεξεργασία των εικόνων με την βοήθεια ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η είσοδος και η έξοδος είναι ψηφιακές εικόνες. Σαν αποτέλεσμα μπορεί να υπάρξει καλύτερη ποιότητα εικόνας, φιλτράρισμα θορύβων καταγραφής και μετάδοσης αλλά και συμπίεση του όγκου πληροφοριών. Επίσης είναι δυνατή η αποθήκευση της εικόνας και η ψηφιακή της μετάδοση. Η σημαντική βοήθεια που προσφέρει η ψηφιακή ανάλυση εικόνας είναι η περιγραφή και η αναγνώριση του κειμένου εικόνας.

Σαν αποτέλεσμα, η είσοδος με τα κατάλληλα μηχανήματα στην ανάλυση της εικόνας, είναι η ψηφιακή εικόνα και η έξοδος είναι η συμβολική περιγραφή. Ο όρος *τεχνητή όραση* είναι ταυτόσημος με τον παραπάνω τίτλο, αφού αυτό που προσπαθεί να πετύχει στην ανάλυση της εικόνας είναι η καλύτερη ανθρώπινη όραση εσωτερικών σημείων του σώματος. Παρ' όλα αυτά, η λειτουργία της όρασης είναι πολύ δύσκολο να προσομοιωθεί σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, αφού αποτελεί έναν πολύπλοκο νευροφυσιολογικό μηχανισμό. Για τον λόγο αυτόν και οι διαφορές ανάμεσα στην

---

<sup>68</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

ανθρώπινη όραση και στην τεχνητή, είναι πολλές από την πλευρά των μεθόδων ανάλυσης. Για κάποιους συγκεκριμένους λόγους όμως στην ιατρική, η ανάλυση της ψηφιακής εικόνας στην συγκεκριμένη επιστήμη, θεωρείται<sup>69</sup> :

- Εύκολη για ορισμένες εφαρμογές στο περιβάλλον με συγκεκριμένο φωτισμό
- Δύσκολη σε ορισμένες άλλες εφαρμογές με άγνωστο περιβάλλον και με συνθήκες φωτισμού που δεν κάνουν τα αντικείμενα καθορισμένα. Για τον λόγο αυτόν υπάρχουν και τα συστήματα ανάλυσης εικόνας.

Οι εργασίες που είναι αρκετά κοντά στην ψηφιακή ανάλυση και επεξεργασία ιατρικής εικόνας, είναι οι εξής:

- Ψηφιακή επεξεργασία σήματος
- Γραφική
- Αναγνώριση προτύπων
- Τεχνητή νοημοσύνη.
- Τηλεπικοινωνίες και Τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας.
- Βάσεις δεδομένων γέας γενιάς.

Στις μέρες μας όμως, η εικόνα αποτελεί ένα δισδιάστατο σήμα. Για αυτόν τον λόγο, όλες οι τεχνικές γύρω από την ψηφιακή ιατρική ανάλυση και επεξεργασία σήματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Το βασικό θέμα της γραφικής στην επεξεργασία της ψηφιακής ιατρικής εικόνας είναι η ψηφιακή σύνθεση εικόνας και για αυτό τον λόγο η είσοδος της θεωρείται μια συμβολική περιγραφή. Απαραίτητο γεγονός στην επεξεργασία της ψηφιακής ιατρικής εικόνας είναι η γεωμετρική μοντελοποίηση του

---

<sup>69</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges, vol. 90, no. 11, December 2002.

υπό απεικόνιση αντικειμένου, η ψηφιακή περιγραφή του φωτισμού και των συνθηκών αυτού και η ψηφιακή παραγωγή φωτεινοτήτων του αντικειμένου<sup>70</sup>.

Η κατάταξη του αντικειμένου σε μια κατηγορία προτύπου είναι το θέμα της αναγνώρισης προτύπων στην επεξεργασία της ψηφιακής ιατρικής εικόνας. Υπάρχουν κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά με τα οποία προσπαθεί να περιγράψει το αντικείμενο. Βασικά αποδίδει σε αυτό εμβαδόν, διάμετρο και μετά του αποδίδει και κάποια χαρακτηριστικά. Η τεχνητή νοημοσύνη αποδίδεται από τον υπολογιστή. Θέμα αυτής είναι η παραγωγή σύγχρονων μηχανών που ασχολούνται με την αυτοματοποίηση ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Αυτές μπορεί να είναι η ομιλία, η αναγνώριση αυτής, κάποια ηλεκτρονικά παιχνίδια και άλλα επιστημονικά πεδία.

Οι τηλεπικοινωνίες ασχολούνται με την μετάδοση εικόνας στην επεξεργασία της ψηφιακής ιατρικής εικόνας καθώς και με την φωνή και τα υπόλοιπα δεδομένα από τα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα. Το κυριότερο πρόβλημα είναι η συμπίεση των περιεχομένων στην επεξεργασία της ψηφιακής ιατρικής εικόνας, αφού χρειάζονται 750 Kbytes σε μια έγχρωμη οθόνη. Απαραίτητη είναι και η δημιουργία αλγόριθμων και αποκωδικοποιήσεις. Η οθόνη υψηλής ευκρίνειας έχει απόλυτη σχέση με την ψηφιακή επεξεργασία. Βασικά της χαρακτηριστικά είναι η συμπίεση του μεγάλου όγκου πληροφοριών και η καλή ποιότητα εικόνας<sup>71</sup>.

Η αποθήκευση εικόνας, φωνής και δεδομένων στην επεξεργασία της ψηφιακής ιατρικής εικόνας είναι τα αντικείμενα της νέα γενιάς βάσεων δεδομένων<sup>72</sup>. Στη περίπτωση αυτή, η ψηφιακή επεξεργασία ασχολείται με την μετάδοση εικόνας αλλά και την ανεύρεση νέων τρόπων ανάκτησης αυτών. Τα δισδιάστατο σήμα εντοπίζεται σε μια τέτοια περίπτωση, όπου  $s(t_1, t_2)$ . Τα  $t_1$  &  $t_2$  είναι δυο ορθογώνιες συντεταγμένες του επιπέδου. Το σήμα αυτό μπορεί να είναι η φωτεινότητα ενός φιλμ

---

<sup>70</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky N, Nikita KS, .A Novel and Efficient Implementation of the Marching Cubes Algorithm,. Computerized Medical Imaging and Graphics, vol. 25, no. 4, pp. 343-352, July - August 2001.

<sup>71</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques,. IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.

<sup>72</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

στην επεξεργασία της ψηφιακής ιατρικής εικόνας. Είναι λοιπόν απαραίτητο να ψηφιοποιηθεί αντίστοιχα. Επίσης είναι αναγκαίο να βρεθούν και τα μαθηματικά αυτά «εργαλεία», τα οποία θα περιγράφουν το δισδιάστατο σήμα που είναι διακριτό και τα συστήματα εκείνα που επεξεργάζονται<sup>73</sup>.

Η διαδικασία της δειγματοληψίας του κατά μήκος δυο ορθογωνίων αξόνων t1&t2 είναι η πιο απλή μορφή της ψηφιοποίησης του σήματος στην επεξεργασία της ψηφιακής ιατρικής εικόνας. Τα μέρη στα οποία χωρίζεται κάποιο απεικονιστικό μηχανήμα και η λειτουργία του είναι τέσσερα<sup>74</sup>:

- Η συσκευή λήψης η οποία μπορεί να είναι λήψη από κάποιο σπινθηρογράφημα ή το σημείο gantry για παράδειγμα ενός αξονικού ή μαγνητικού τομογράφου
- Η διαδικασία ψηφιοποίησης η οποία μετατρέπει τα αναλογικά σήματα εξόδου σε ψηφιακή μορφή, η οποία είναι κατάλληλη για την εισαγωγή στον υπολογιστή. Η ψηφιοποίηση γίνεται από τον ADC μετατροπέα. Υπάρχουν βασικές διαφορές ανάμεσα στις συσκευές και στις ηλεκτρονικές τους διασυνδέσεις με τον υπολογιστή ως προς το απεικονιστικό σήμα. Παρ' όλα αυτά το σημείο που έχουν κοινό είναι η μετατροπή της ακτινοβολίας μέσα από το σώμα του ασθενούς σε δισδιάστατο ψηφιακό σήμα.
- Η επεξεργασία δεδομένων από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και από το hardware, το οποίο είναι ειδικευμένο για να επιταχύνει τις αριθμητικές πράξεις.
- Η απεικόνιση. Δηλαδή το αποτέλεσμα της λήψης, ψηφιοποίησης, επεξεργασίας που δεν είναι τίποτε άλλο από την ψηφιακή εικόνα. Η ψηφιακή αυτή εικόνα παριστάνεται σαν  $s(n_1, n_2)$  όπου τα  $n_1, n_2$  παριστάνουν και προσδιορίζουν ένα συγκεκριμένο σημείο στην εικόνα. Το  $s$  είναι το αποτέλεσμα της επίδρασης ακτινοβολίας με τον ανθρώπινο ιστό.

---

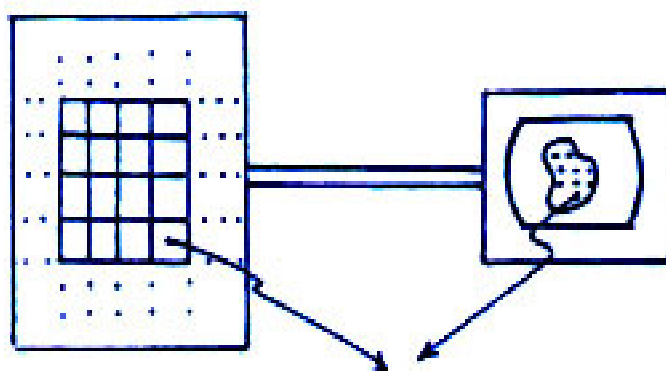
<sup>73</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

<sup>74</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

### 3.2 Λειτουργία και Διαδικασία Απεικόνισης της Ψηφιακής Εικόνας σε Ιατρικά Μηχανήματα

Σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα, γίνεται μια αποθήκευση της ψηφιακής εικόνας στην RAM μνήμη της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας (CPU) σε ένα ιατρικό μηχάνημα που διαθέτει ηλεκτρονικό υπολογιστή. Η αποθήκευση γίνεται σαν ένας δισδιάστατος πίνακας όπου οι διαστάσεις του είναι 32X32 μέχρι 1024X1024 στις περισσότερες φορές. Υπάρχουν πολλά φωτεινά σημεία τα οποία βρίσκονται στην οθόνη που απεικονίζεται. Η φωτεινότητά τους είναι ανάλογη με την αριθμητική τιμή, η οποία και αυτή είναι ανάλογη με την ένταση ακτινοβολίας η οποία και ανιχνεύεται από τον ανιχνευτή απεικονιστικού σήματος. Η αριθμητική αυτή τιμή κρατείται σε μήτρα της CPU<sup>75</sup>.

ΣΧΗΜΑ No. 1 – Διαδικασία Απεικόνισης της Ψηφιακής Ιατρικής Εικόνας



<sup>75</sup> Lee, J.S., .Digital image enhancement and noise filtering by use of local statistics., IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 2, 1980.

### 3.2.1 Οι Τιμές Φωτεινότητας των Pixels στην Ψηφιακή Επεξεργασία Ιατρικών Εικόνων στο Χειρουργείο

Συνήθως οι τιμές φωτεινότητας του γκρι ανέρχονται στις 256 και εξαρτώνται από την χρησιμοποιημένη VDU. Η παραπάνω τιμή ισχύει για τα σύγχρονα απεικονιστικά μηχανήματα στην ιατρική. Τη γκρι κλίμακα του απεικονιστικού μηχανήματος την αποτελούν οι 256 τόνοι του γκρι. Οι περισσότερες ιατρικές ψηφιακές συσκευές διαθέτουν μια ποικιλία από αριθμό μήτρας πολύ παραπάνω από τους 256 τόνους γκρι. Στην περίπτωση όμως που γίνει προσπάθεια να απεικονιστούν παραπάνω από 256 τόνους θα δημιουργηθεί μια άχρηστη εικόνα διαγνωστικά και η αντίθεση αυτής θα είναι χαμηλή. Έτσι αυτό που γίνεται είναι η απεικόνιση με τεχνικές παραθύρου κατ' επιλογή με έναν μικρό αριθμό μήτρας εικόνας<sup>76</sup>.

Συγκεκριμένα στην περίπτωση του αξονικού τομογράφου, υπάρχει μια μεγάλη γκάμα αριθμών CT από τις ήδη διαθέσιμες αποχρώσεις του γκρι. Εμφανίζονται στην οθόνη οι πληροφορίες εκείνες του πίνακα της ανακατασκευασμένης εικόνας ταυτόχρονα. Η επιλογή μόνο ενός μέρους από την γκάμα αριθμών CT και όπου αυτό με τη σειρά του αντιστοιχίζεται με την γκάμα κλίμακας του γκρι από το άσπρο μέχρι το μαύρο. Άρα το υποσύνολο της γκάμας των αριθμών CT, είναι το εύρος του παραθύρου το οποίο επιλέγεται κάθε φορά που γίνεται η αντιστοίχιση<sup>77</sup>.

---

<sup>76</sup> Lee, J.S., .Digital image enhancement and noise filtering by use of local statistics., IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 2, 1980.

<sup>77</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

### 3.2.2 Ψηφιακή Επεξεργασία Ιατρικής Εικόνας στα Ιατρικά Μηχανήματα

Υπάρχουν κάποιες περιοχές οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους και ανήκουν στην ψηφιακή επεξεργασία ιατρικής εικόνας. Οι πιο σημαντικές από αυτές στην ιατρική απεικόνιση είναι οι εξής<sup>78</sup>:

- Ανακατασκευή εικόνας. Η ανακατασκευή εικόνας στηρίζεται στην αρχή η οποία αναφέρει ότι η μορφολογία διαφόρων οργάνων του σώματος είναι δυνατόν να αναπαραχθεί σε πολλές προβολές του σώματος.
- Επεξεργασία εικόνας
- Αναγνώριση προτύπων
- Κατάταξη κάποιου αντικειμένου σε κατηγορίες προτύπων.

### 3.2.3 Ψηφιακή Επεξεργασία Ιατρικής Εικόνας για Ακτίνες X

Η ψηφιακή επεξεργασία της ιατρικής εικόνας σε έναν σωλήνα με ακτίνες X, γίνεται με την παραγωγή των ακτινών αυτών. Η διαδικασία εντοπίζεται στο γεγονός πως υπάρχουν ηλεκτρόνια τα οποία κινούνται με μεγάλη ταχύτητα σε έναν στόχο. Στην έξοδο της λυχνίας δημιουργείται μια δέσμη ακτινών από ένα ρυθμιζόμενο διάφραγμα. Ο ασθενής διαπερνάται από τις ακτίνες X με την βοήθεια μιας φθορίζουσας οθόνης η οποία παράγει φως γίνεται η ανίχνευση αυτών. Αλλά και μέσα από μια φθορίζουσα οθόνη μπορούν να απεικονισθούν οι ακτίνες X, με την βοήθεια ενός ενισχυτή εικόνας. Ανάλογα με το είδος του ιστού, οι ακτίνες X μπορούν να εξασθενήσουν. Το πάχος και η πυκνότητά του έχουν μεγάλη σημασία για τις ακτίνες X. Δηλαδή όταν ανιχνεύσουν τα οστά των πλευρών θα έχουν χαμηλότερη ένταση<sup>79</sup>.

---

<sup>78</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

<sup>79</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization

Επίσης, σε ηλεκτρικό σήμα είναι δυνατόν να μετατραπεί η κατανομή έντασης των ακτινών X. Κάτι που είναι δυνατόν βέβαια να γίνει με την βοήθεια ενός ενισχυτή εικόνας. Αυτή που μετατρέπει σε ηλεκτρικό ρεύμα την κατανομή ακτινών X, είναι η φθορίζουσα οθόνη. Έτσι τα ηλεκτρόνια με μεγάλη ταχύτητα κατευθύνονται σε μια δεύτερη φθορίζουσα οθόνη και εμφανίζουν μια εικόνα φωτεινή. Μέσω του κυκλώματος Digital to Analog Converter μπορεί το σήμα της τηλεόρασης να ψηφιοποιηθεί μια εικόνα. Σε μια πλάκα φωσφόρου είναι επίσης δυνατόν να αποτυπωθούν οι ψηφιακές εικόνες.

### **3.2.4 Εικόνα Ψηφιακής Ακτινογραφίας με Χρήση Ψηφιακού Αισθητήρα Τεχνολογίας CCD**

Ο μηχανισμός εκείνος ο οποίος χρησιμοποιείται σαν αισθητήρας εικόνας στην επεξεργασία ψηφιακής ιατρικής εικόνας είναι εκείνος του φορτιζόμενου ζεύγους<sup>80</sup>. Σε παράταξη φωτοευαίσθητων στοιχείων, μορφοποιούνται οι αισθητήρες στερεάς κατάστασης. Ο κάθε ένας από αυτούς παράγει στην έξοδο του ενισχυτή που είναι συνδεδεμένος με την ένταση του φωτός. Στην πρώτη περίπτωση οι σειρές στην σκηνή σαρώνονται και στην δεύτερη όλη η σκηνή λαμβάνεται παράλληλα.

Υπάρχει ένα στρώμα σαρωτή το οποίο είναι κατασκευασμένο από σπάνιες γαίες και βρίσκεται στον ψηφιακό αισθητήρα. Χρήση του είναι να μετατρέπει την ενέργεια των φωτονίων της ακτινοβολίας X σε ορατό φως. Αργότερα το προσβάλλει το CCD. Μέσω του στρώματος δεσμίδων οπτικών ινών γίνεται η δρόμος του φωτός από τον σπινθηριστή. Οι οπτικές αυτές ίνες κόβουν τα ορατά φωτόνια τα οποία είναι σκεδαζόμενα καθώς και τις ακτίνες X οι οποίες δεν απορροφήθηκαν από τον κρύσταλλο. Το CCD μπορεί να δεσμεύει το φως που είναι ορατό και στην συνέχεια να παράγει ηλεκτρόνια.

---

Techniques," IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges, vol. 90, no. 11, December 2002.

<sup>80</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003



### 3.2.5 XX-ray Ψηφιακή Εικόνα με Τεχνολογία CCD.

Στην διαδικασία αυτή μετατρέπονται οι ακτίνες X σε φως και παράλληλα κόβονται οι σκεδάσεις και οι ακτίνες. Ενισχύεται το ηλεκτρικό σήμα και μετατρέπεται σε ψηφιακό. Τα πρακτικά αποτελέσματα του ψηφιακού αισθητήρα είναι τα εξής<sup>81</sup>:

- Μεγάλη ευαισθησία σε ακτινοβολία X και έτσι ο ασθενής δέχεται μικρότερη ακτινοβολία.
- Δημιουργούνται προβλήματα στην ποιότητα της εικόνας από τις μικρές σκεδάσεις του φωτός και από τις ακτίνες X οι οποίες διέρχονται από τον κρύσταλλο και δεν απορροφούνται. Έγινε προσπάθεια να λυθεί το πρόβλημα αυτό με τις οπτικές ίνες.

Πολλά συστήματα για την λήψη ψηφιακής ακτινοβολίας έχουν δοκιμαστεί τα τελευταία χρόνια αν και ο μηχανισμός τους είναι κοινός. Σε κάθε περίπτωση υπάρχει ένα στρώμα από ενισχυτικές πινακίδες υπάρχει και μετατρέπει τα φωτόνια της ακτινοβολίας X σε φως. Αυτό με την σειρά του κατευθύνεται από τις οπτικές ίνες. Ηλεκτρικά φορτία δημιουργούνται σε κάθε pixel. Τα φορτία αυτά έχουν μέγεθος που είναι ανάλογο με την ένταση της δέσμης της ακτινοβολίας X από τον αισθητήρα. Έτσι το αναλογικό σήμα μετατρέπεται σε ψηφιακό και απεικονίζεται στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή σαν μια διαβάθμιση του γκριζου.

Τα δεδομένα τα οποία χρησιμοποιούνται για την τελική απεικόνιση από τα συστήματα της ψηφιακής ακτινογραφίας, εντοπίζονται στα σημεία 8, 10, 12 ή και 16 bits. Η έκθεση της εικόνας γίνεται με 256, 1024, 65536 διαβαθμίσεις του γκρι. Το Dimax αποτελεί ένα παράδειγμα για την πραγματική απεικόνιση από το ενεργό μέγεθος του pixel. Αργότερα δίνεται η εξήγηση της συνάρτησης του pixel και της μεγαλύτερης θεωρητικής ανάλυσης<sup>82</sup>.

---

<sup>81</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

<sup>82</sup> Lee, J.S., .Digital image enhancement and noise filtering by use of local statistics., IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 2, 1980.

### **3.3 Συστήματα Ψηφιακής Απεικόνισης Ιατρικών Εικόνων στα Χειρουργεία**

#### **3.3.1 Ψηφιακή Ακτινοσκόπηση**

Η διαδικασία αυτή ουσιαστικά διαχωρίζει την κλασική από την ψηφιακή ακτινοσκόπηση με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η καλύτερη και γρηγορότερη διάγνωση είναι και ο βασικός στόχος την ψηφιακής επεξεργασίας των ακτινολογικών εικόνων με την βοήθεια των μαθηματικών μεθόδων. Η μείωση ακτινοβολίας στην επεξεργασία ψηφιακής ιατρικής εικόνας είναι πολύ σημαντική. Το σήμα είναι δυνατόν να απεικονισθεί σε monitor αφού με το που θα φτάσει στην έξοδο θα έχει αναλογική μορφή. Η εικόνα όμως θα εμφανίζεται στο monitor μόνο κατά την διάρκεια της ακτινοσκόπησης. Η ψηφιοποίηση της εικόνας σε ψηφιακή είναι απαραίτητη για να παραμείνει και μετά την ακτινοσκόπηση.

Τα πλεονεκτήματα που προσφέρονται από την ψηφιοποίηση της εικόνας στην επεξεργασία ψηφιακής ιατρικής εικόνας, είναι πολλά και για τον ασθενή και για τον εξεταστή. Η εξέταση από τον γιατρό γίνεται από την εικόνα που βλέπει στο monitor και ανάλογα βγάζει και τα συμπεράσματά του. Πολλές φορές για να έχει καλύτερη πρόσβαση στην εικόνα και στα σημεία που εκείνος θέλει κρατά την εικόνα στο monitor όση ώρα εκείνος θέλει. Αν η εικόνα είναι ψηφιοποιημένη η ακτινοβολία που δέχεται ο ασθενής είναι μικρότερη για όση ώρα ο εξεταστής την παρατηρεί. Θα μπορούσε επίσης και να γίνει και αποθήκευση εικόνας οπουδήποτε για να μπορεί να επεξεργασθεί και ψηφιακά και στην συνέχεια να εκτυπωθεί ώστε αν χρειαστεί να ανακληθεί έπειτα από καιρό.

## 3.4 Είδη Ιατρικών Εικόνων στα Μηχανήματα στα Χειρουργεία

### 3.4.1 Ιατρικές Εικόνες στο Τομέα της Φυσικοθεραπείας και των Αντίστοιχων Χειρουργικών Επεμβάσεων με Χρήση Ρομποτικής στα Χειρουργεία

Αναφερόμενοι σε περιπτώσεις ιατρικών εικόνων και ψηφιακής επεξεργασίας αυτών, θα μπορούσαμε να πούμε πως αυτές εντοπίζονται περισσότερο σε συνθήκες φυσικοθεραπείας και αντίστοιχων περιπτώσεων χειρουργικής – ρομποτικής με σκοπό την αποκατάσταση των ασθενών. Αποτελεί γεγονός πως οι σχετικές υπηρεσίες φυσικοθεραπείας λαμβάνουν χώρα ανάλογα με το στάδιο της αποκατάστασης των ασθενών, είτε σε κάποιον απ' τους πολλούς διαφορετικούς θεραπευτικούς χώρους, είτε σε κάποια γυμναστήρια ή θεραπευτικά κέντρα όπως συνηθίζεται στην εποχή μας. Οι σχετικές θεραπείες μέσω της χρήσης της φυσικοθεραπείας μπορούν να καλύπτουν περιστατικά αναπνευστικών, καρδιαγγειακών, ορθοπεδικών και νευρολογικών παθήσεων και δυσλειτουργιών, με ιδιαίτερη έμφαση στην αποκατάσταση κάθε είδους κινητικής αναπηρίας, τόσο για εσωτερικούς, όσο και για εξωτερικούς ασθενείς<sup>83</sup>.

Ως εκ τούτου βέβαια, υπάρχουν ειδικοί στο χώρο και οι οποίοι διαθέτοντας την άριστη κατάρτιση και εμπειρία καθώς και όντες ειδικά εκπαιδευμένοι στη χρήση του σύγχρονου εξοπλισμού που διαθέτει το κάθε κέντρο, μπορούν να προσφέρουν αξιόπιστες φυσικοθεραπευτικές υπηρεσίες στους ασθενείς.

Πολύς λόγος όμως διεξάγεται στις μέρες για τις υπηρεσίες της τεχνολογίας και συγκεκριμένα της ρομποτικής στο συγκεκριμένο τομέα της φυσικοθεραπείας. Το ρομπότ είναι μια μηχανική συσκευή, η οποία μπορεί να υποκαθιστά τον άνθρωπο σε διάφορες εργασίες. Για παράδειγμα, ένα ρομπότ μπορεί να δράσει κάτω από τον απ' ευθείας έλεγχο ενός ανθρώπου ή αυτόνομα κάτω απ' τον έλεγχο ενός προγραμματισμένου υπολογιστή. Τα ρομπότ μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να κάνουν εργασίες οι οποίες είτε είναι δύσκολες είτε επικίνδυνες, για να γίνουν απ'

---

<sup>83</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. *Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων*. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

ευθείας από έναν άνθρωπο. Σε άλλες περιπτώσεις, χρησιμοποιούνται για να εκτελέσουν εργασίες ταχύτερα ή φθηνότερα απ' ό τι ο άνθρωπος. Έτσι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αυτόματη παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων κάποιου προϊόντος και με χαμηλότερο κόστος<sup>84</sup>.



ΕΙΚΟΝΑ Νο.3: Μέρος ρομποτικού συστήματος

---

<sup>84</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

### 3.4.2 Η Εφαρμογή της Ρομποτικής στην Χειρουργική και Σχετική Απεικόνιση Ιατρικών Εικόνων Α



ΕΙΚΟΝΑ No.4: Απεικόνιση Ιατρικών Εικόνων

Πριν γίνει συγκεκριμένη αναφορά στην εφαρμογή της ρομποτικής στην φυσικοθεραπεία, θα πρέπει να σημειωθεί πως τα προγράμματα φυσικοθεραπείας στοχεύουν πρώτιστα στη βελτίωση της κινητικής κατάστασης του ασθενή με ενδυνάμωση, στη μέγιστη ανάπτυξη της λειτουργικότητας, της ανεξαρτησίας της

αυτονομίας του ατόμου, στη διατήρηση του εύρους των αρθρώσεων και τέλος στη βελτίωση της αντοχής και της συνολικής φυσικής κατάστασης<sup>85</sup>.

Τα διάφορα προγράμματα φυσικοθεραπείας βασίζονται στην αξιολόγηση του ασθενή, του βαθμού αναπηρίας του, των γενικότερων ιατρικών προβλημάτων του, αλλά και των δυνατοτήτων του. Οι θεραπείες καλύπτουν περιστατικά αναπνευστικών, καρδιαγγειακών, ορθοπεδικών και νευρολογικών παθήσεων και δυσλειτουργιών. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην αποκατάσταση κάθε είδους κινητικής αναπηρίας, τόσο για εσωτερικούς, όσο και για εξωτερικούς ασθενείς<sup>86</sup>.

Η αρχή της εξατομικευμένης θεραπείας μέσω της ρομποτικής βέβαια εφαρμόζεται απόλυτα απ' τους διάφορους φυσικοθεραπευτές στις μέρες μας. Αυτό βέβαια σημαίνει ότι σε κάθε θεραπευτική συνεδρία ο φυσικοθεραπευτής ασχολείται με έναν και μόνο ασθενή. Το θεραπευτικό προσωπικό που θα εφαρμόσει τις αρχές της ρομποτικής στην φυσικοθεραπεία, θα πρέπει να διαθέτει άριστη επιστημονική κατάρτιση, εμπειρία, και ειδική πιστοποιημένη εκπαίδευση στη χρήση του σύγχρονου εξοπλισμού που χρησιμοποιεί για συγκεκριμένους σκοπούς. Αντίστοιχα θα πρέπει να σημειωθεί πως ο αυτοματισμός – ρομποτική στην φυσικοθεραπεία, βρίσκεται στην καρδιά των σύγχρονων τεχνολογιών αιχμής και αναπτύσσεται με την πληροφορική έχοντας με αυτήν ένα σημαντικό κοινό μέρος. Τα σύγχρονα έξυπνα ρομπότ είναι εφοδιασμένα με τεχνητή νοημοσύνη, ικανότητα συλλογισμού αλλά και ανθρωπόμορφες φυσικές επιδεξιότητες με τις οποίες μπορούν να βοηθήσουν ή να απαλλάξουν τον άνθρωπο από δύσκολες, επίπονες και επικίνδυνες εργασίες και συνεπώς να συνδράμουν στην αντιμετώπιση των διαφόρων ασθενειών<sup>87</sup>.

Σήμερα βρίσκονται σε δράση πάνω από 90.000 ρομπότ σε όλον τον κόσμο, με πρωτοπόρους τις ΗΠΑ, την Ιαπωνία και την Ευρώπη που ασχολούνται με την

---

<sup>85</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

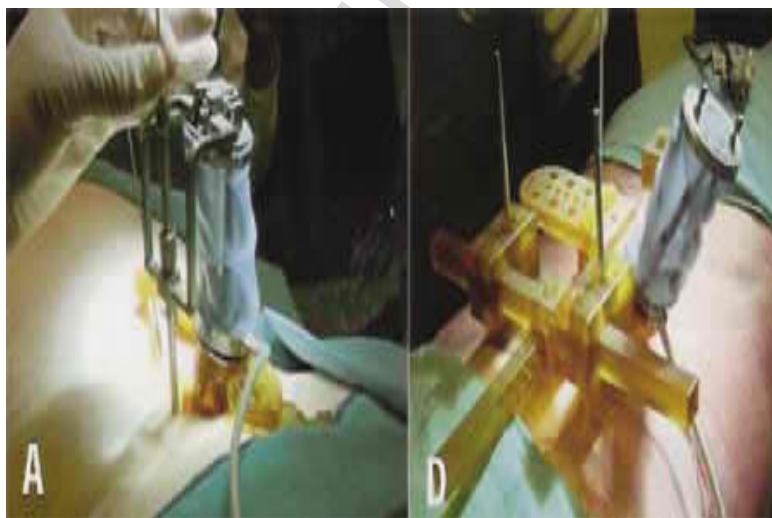
<sup>86</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

<sup>87</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

φυσικοθεραπεία<sup>88</sup>. Θέματα που κάποτε ανήκαν στη σφαίρα της επιστημονικής φαντασίας και αναφορικά με την εφαρμογή της ρομποτικής στην ιατρική, αποτελούν σήμερα πραγματικότητα και προκαλούν τον θαυμασμό αλλά και τον φόβο για το τι μπορούν να κάνουν και πού μπορούν να οδηγήσουν τα ρομπότ τον άνθρωπο<sup>89</sup>.

Η ιατρική ρομποτική που εφαρμόζεται περιλαμβάνει τρεις βασικές υποπεριοχές, οι οποίες φαίνεται ότι αντιπροσωπεύουν τις πιο πολλά υποσχόμενες κατευθύνσεις έρευνας, ανάπτυξης και εφαρμογής. Οι υποπεριοχές αυτές είναι η μακρο-ρομποτική, η μικρο-ρομποτική και η βιο-ρομποτική. Αναλυτικότερα, μπορούν να αναφερθούν τα εξής<sup>90</sup>.

- Η μακρο-ρομποτική περιλαμβάνει τη σχεδίαση και ανάπτυξη ρομποτικών συστημάτων, αυτόνομων αναπηρικών καρεκλών και μηχανικών χειριστών για σκοπούς φυσικής ιατρικής και αποκατάστασης, καθώς επίσης και την ανάπτυξη νέων ισχυρότερων εργαλείων και μεθόδων για χειρουργικές επεμβάσεις.



ΕΙΚΟΝΑ No.5: εφαρμογή μικρό-ρομποτικού συστήματος

<sup>88</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

<sup>89</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

<sup>90</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

- Η μικρο-ρομποτική έχει σκοπό να συμβάλει αποφασιστικά στον χώρο της μη κλασικής χειρουργικής και φυσικοθεραπείας, όπως επίσης και στην ανάπτυξη μιας νέας γενιάς από μικρογραφικά εργαλεία μηχανικής (mechatronics) για την κλασική χειρουργική.
- Η βιο-ρομποτική ασχολείται με τα προβλήματα της μοντελοποίησης και προσομοίωσης βιολογικών συστημάτων με σκοπό την καλύτερη κατανόηση της ανθρώπινης φυσιολογίας.



ΕΙΚΟΝΑ Νο.6 : Ρομποτικό σύστημα

Η παραπάνω ταξινόμηση δείχνει ότι καθαρά από ιατρική άποψη τα ρομπότ μπορούν πραγματικά να βοηθήσουν σε δύο βασικούς χώρους: τη χειρουργική και την κινητική



φροντίδα ατόμων με ειδικές ανάγκες. Κρίνεται επίσης αναγκαίο πως η ρομποτική χειρουργική διακρίνεται σε<sup>91</sup>:

- καθοδηγούμενη από εικόνες χειρουργική (ΚΕΧ)
- ελάχιστης επέμβασης χειρουργική (ΕΕΧ).



ΕΙΚΟΝΑ No.7 : Ρομποτικός σταθμός

Στην πρώτη κατηγορία βέβαια χρησιμοποιούνται πλήρεις ρομποτικοί σταθμοί εργασίας με τεχνητή όραση και αυτόνομες θήκες εργαλείων, ολοκληρωμένοι στον χειρουργικό χώρο. Η δεύτερη περιλαμβάνει την ορθοπαιδική χειρουργική όπου

---

<sup>91</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

ρομποτικοί μηχανισμοί προσαρμόζουν τα κόκαλα, τη νευροχειρουργική με χρήση του στερεοστατικού κράνους καθώς και την πλαστική / ανακατασκευαστική χειρουργική. Οι δυνατότητες της πρώτης (KEX) μπορούν να ενισχυθούν σημαντικά με τη χρήση τηλεχειριστών και εικονικής πραγματικότητας<sup>92</sup>.

Η ελάχιστης επέμβασης χειρουργική – E.E.X., που καλείται και ενδοσκοπική χειρουργική, μειώνει σημαντικά τον χρόνο ανάρρωσης, τους κινδύνους επιπλοκής και το κόστος των υπηρεσιών. Η E.E.X. απαιτεί ενδοσκοπικές διατάξεις υψηλής ποιότητας, χειρουργικά όργανα μεγάλης ακριβείας και μεγάλη επιδεξιότητα των χειρουργών. Η πρόσβαση στο όργανο που χειρουργείται γίνεται χωρίς την κλασική τομή αλλά μέσω μικρής οπής. Το χειρουργικό εργαλείο που εφαρμόζεται στη φυσικοθεραπεία, θα πρέπει να ελέγχεται άμεσα απ' τον χειρουργό. Στο μέλλον η EEX θα συνδυάζει την τηλερομποτική με τον τηλεχειρισμό στην φυσικοθεραπεία. Η τηλεχειρουργική είναι χρήσιμη όταν ο ασθενής δεν μπορεί να μεταφερθεί στον τόπο του ειδικευμένου χειρουργού ή όταν υπάρχουν λόγοι ασφαλείας. Γενικά η ρομποτική συνεισφέρει σε τρεις περιοχές της EEX:

- Λαπαροσκοπική χειρουργική όπου ο γιατρός χειρίζεται άμεσα τα κατάλληλα χειρουργικά εργαλεία και διατηρεί κάποιον βαθμό «αίσθησης» του χώρου εργασίας.
- Ενδοσκοπική χειρουργική όπου ο γιατρός χρησιμοποιεί ευέλικτα ενδοσκόπια αλλά χάνει ουσιαστικά κάθε μορφή «αίσθησης» του χώρου εργασίας.
- Παραδοσιακή μακρο-χειρουργική όπου βελτιώνει τη συμπεριφορά των εργαλείων μακρο-χειρουργικής και μειώνει την επιθετικότητά τους.

Θα πρέπει να σημειωθεί πως στις μέρες μας αναπτύσσονται τηλεχειριζόμενοι ρομποτικοί μικροκαθετήρες ικανοί να εκτελέσουν διαγνωστικές και επεμβατικές ενέργειες μέσα στα αγγεία του εγκεφάλου και σε αντιμετώπιση βλαβών οι οποίες έχουν επέλθει από νευρολογικά προβλήματα. Ο μακροκαθετήρας είναι πολύ ευέλικτος και διαθέτει στο άκρο του μικρογραφικούς αισθητήρες αφής, ροής και πίεσης, καθώς επίσης και μικρο-στόμια (μικρο-ακροφύσια) και μικρο-αντλίες για

---

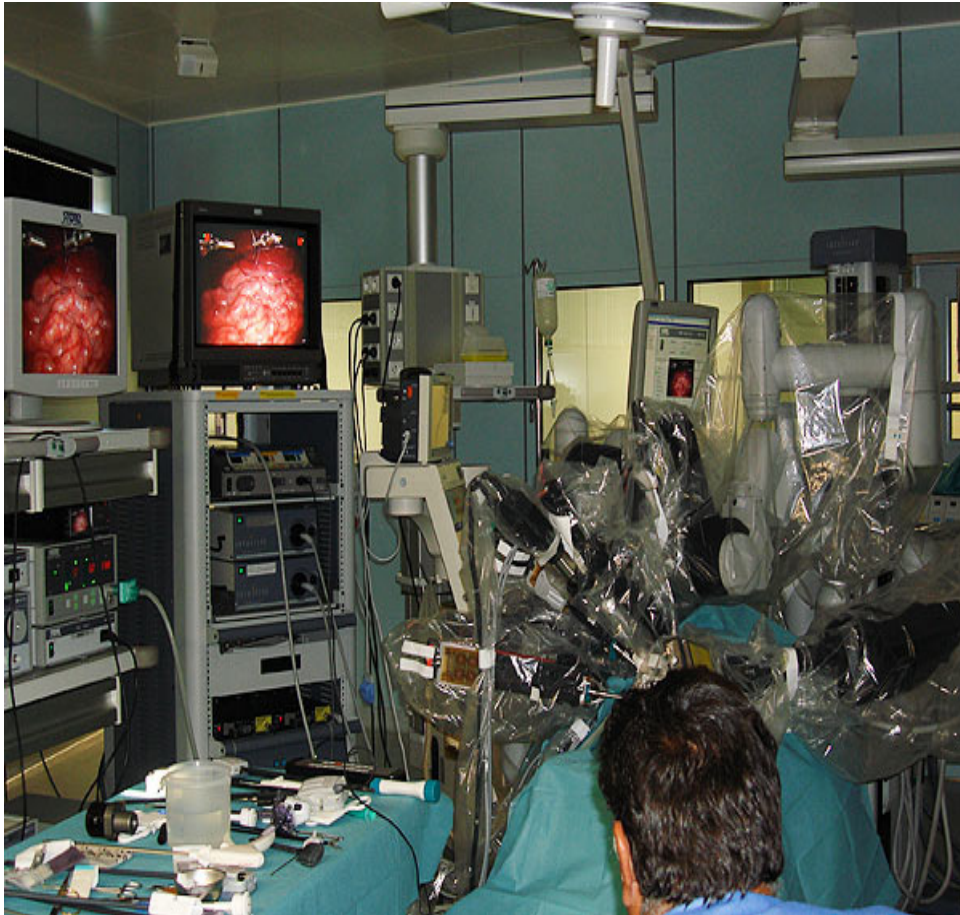
<sup>92</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

τοπική έγχυση φαρμάκων και ουσιών που διαλύουν τους θρόμβους. Σκοπός της ρομποτικής στον τομέα αυτόν είναι να συμβάλει ώστε οι χρήστες να γίνουν ικανοί να αλληλεπιδρούν ενεργά με το περιβάλλον. Διακρίνονται τρεις βασικές περιοχές στη φυσικοθεραπεία:

- Κινητική βοήθεια σε ανθρώπους με κινητικά προβλήματα όπου ρομποτικοί χειριστές, αυτόνομες-έξυπνες αναπηρικές καρέκλες, ρομποτικές και ηλεκτρονικές αρθρώσεις, ρομποτικές διατάξεις για οικιακές και επαγγελματικές εργασίες.
- Λειτουργικός ηλεκτρικός ερεθισμός - functional electrical stimulation για την εκπαίδευση και αύξηση της ισχύος των μυών.
- Εικονικά περιβάλλοντα για συγκεκριμένη θεραπευτική εκπαίδευση, αποκατάσταση και επαγγελματική επανένταξη.

Βέβαια στις μέρες μας εντοπίζονται ρομποτικά μηχανήματα στο πεδίο της φυσικοθεραπείας όπως μια αυτόνομη έξυπνη ρομποτική καρέκλα δηλαδή ένα αμαξίδιο με ρόδες που μπορεί να μεταφέρει τον χρήστη στο επιθυμητό σημείο μέσω κατάλληλων εντολών σε φυσική γλώσσα ή κατάλληλο υποσύνολό της ή ακόμη με ειδικό κώδικα. Ένα ρομποτικό χέρι προσαρμοσμένο στην καρέκλα μπορεί να εξυπηρετήσει τον χρήστη. Βασικά και δύσκολα προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπίζονται από μια τέτοια καρέκλα είναι η αποφυγή εμποδίων και η προσπέλαση σε κατάλληλα προσαρμοσμένες επιφάνειες.

Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί πως στο περιβάλλον ενός νοσοκομείου τα έξυπνα αυτοκινούμενα ρομπότ στον τομέα της φυσικοθεραπείας διαθέτουν μάτια-κάμερες, χέρια και αισθητήρες προσδιορισμού της κατεύθυνσης και της απόστασής τους από εμπόδια και μπορούν να κάνουν εργασίες όπως καθοδήγηση ασθενών στους χώρους του νοσοκομείου, μεταφορά των φακέλων με τα στοιχεία των ασθενών, μεταφορά αίματος και ούρων για ανάλυση στα εργαστήρια, σερβίρισμα ασθενών στο κρεβάτι τους, άνοιγμα-κλείσιμο θυρών αλλά και πιο προχωρημένες εργασίες, όπως στρώσιμο κρεβατιών, καθαρισμός δαπέδων, σπρώξιμο-καθοδήγηση αναπηρικών καρεκλών, καθαρισμός λουτρών και χώρων υγιεινής ή ακόμη και ασφαλή καθοδήγηση τυφλών.



ΕΙΚΟΝΑ Νο.8: Χειρουργική αίθουσα

Η διαδικασία της ρομποτικής χειρουργικής σε κάποιο πρόβλημα ξεκινά με την είσοδο του ασθενούς στην σχετική μονάδα. Πρωτεύοντα ρόλο αποτελεί η αναπνευστική φυσικοθεραπεία, με σκοπό τον βρογχικό καθαρισμό (απομάκρυνση των βρογχικών εκκρίσεων), την πλήρη εισαγωγή όλων των πνευμονικών πεδίων για αποφυγή αναπνευστικών επιπλοκών με σωστή θέση και στάση στο κρεβάτι για την πρόληψη εισρόφησης<sup>93</sup>.

Η παρατεταμένη παραμονή του ασθενούς σε κωματώδη κατάσταση συνήθως συνοδεύεται από μυϊκή υπερτονία και αυξημένη αντανακλαστική δραστηριότητα η οποία οδηγεί σε συμφύσεις και παραμορφώσεις των αρθρώσεων. Ο κίνδυνος μπορεί να αυξάνεται και απ' την λανθασμένη τοποθέτηση των αρθρώσεων στο κρεβάτι αλλά και από την ύπαρξη άλλων κακώσεων όπως κατάγματα των άκρων. Γι' αυτό ο

---

<sup>93</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

κίνδυνος παραμορφώσεων και συμφύσεων είναι μεγάλος σε ασθενείς με κάκωση του εγκεφάλου, προβλήματα τα οποία μπορεί να εμποδίζουν σε μεγάλο βαθμό την θεραπεία του ασθενούς στο επόμενο στάδιο. Γι' αυτό ένας βασικός στόχος του φυσιοθεραπευτή με την πρώτη επίσκεψη στον ασθενή είναι η πρόληψη παραμόρφωσης των αρθρώσεων<sup>94</sup>.

Ο φυσιοθεραπευτής μετά απ' την άδεια του θεράποντα ιατρού και σε συνεργασία με το υπόλοιπο νοσηλευτικό προσωπικό τοποθετεί τον ασθενή σε συγκεκριμένες θέσεις οι οποίες μειώνουν την ανώμαλη αντανακλαστική δραστηριότητα και έτσι ο θεραπευτής μπορεί ευκολότερα να ελέγξει και να προλάβει την σπαστικότητα. Επίσης καθημερινώς πρέπει να εκτελούνται με προσοχή παθητικές κινήσεις για την διατήρηση της τροχιάς των αρθρώσεων. Η παθητική κινητοποίηση των αρθρώσεων βοηθά και στην χαλάρωση του ασθενούς μειώνοντας την σπαστικότητα προάγοντας έτσι την φυσιολογική νευρομυϊκή λειτουργία των αρθρώσεων.

Η φυσικοθεραπεία συνεχίζεται και μετά την έξοδο του ασθενούς απ' το νοσοκομείο και την αποπεράτωση της ρομποτικής χειρουργικής. Πρέπει να τονισθεί ότι προτιμότερο είναι ο ασθενής να συνεχίζει την θεραπεία σε ειδικά κέντρα αποκατάστασης, γιατί εκτός απ' τα προβλήματα στην κινητικότητα οι κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις συνοδεύονται και από άλλες διαταραχές οι οποίες δεν είναι στην αρμοδιότητα του φυσιοθεραπευτή. Βέβαια η πορεία και η εξέλιξη των ασθενών με κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις δεν είναι ίδια για όλους τους ασθενείς. Ο βαθμός και ο χρόνος της αποκατάστασης εξαρτάται κυρίως απ' το σημείο και την έκταση της βλάβης του εγκεφάλου. Το πρόγραμμα φυσικοθεραπείας πρέπει να είναι αυστηρά προσαρμοσμένο στις ανάγκες του κάθε ασθενούς ξεχωριστά<sup>95</sup>.

Δυστυχώς ορισμένοι ασθενείς μπορεί να μείνουν κλινήρεις, όπου ο βασικός στόχος της φυσικοθεραπείας και της ρομποτικής χειρουργικής είναι η αποφυγή κατακλίσεων και παραμορφώσεων. Η ορθοστάτηση σε ειδικά κρεβάτια αλλά και η υδροθεραπεία όχι μόνο επιφέρουν σημαντικά αποτελέσματα στην αποφυγή των παραπάνω επιπλοκών αλλά και βελτιώνουν την αυτοπεποίθηση και το ηθικό του ασθενούς.

---

<sup>94</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

<sup>95</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

Γενικά ο φυσιοθεραπευτής προσπαθεί να αναχαιτίσει την σπαστικότητα με σκοπό την διευκόλυνση ενεργητικών κινήσεων. Προοδευτικά ο ασθενής μαθαίνει να γυρίζει στο κρεβάτι και να σηκώνεται στην καθιστή θέση από όπου εκπαιδεύεται σε ισορροπιστικές αντιδράσεις και στην συνέχεια εκπαιδεύεται στην ισορροπία στην όρθια θέση. Η καλή ισορροπία στην όρθια θέση είναι προαπαιτούμενη για σωστή και ελεύθερη βάρδιση.

Η αποκατάσταση της βάρδισης μέσω της ρομποτικής είναι ο υψηλότερος στόχος της φυσικοθεραπείας γιατί δίνει ελευθερία και ανεξαρτησία στον ασθενή. Η εφαρμογή για παράδειγμα της υδροθεραπείας σε ειδική πισίνα με σύστημα αντίθετης ροής του νερού με ταυτόχρονη χρήση ρυθμιζόμενου ύψους βυθιζόμενης πλατφόρμας διευκολύνει και επιταχύνει την θεραπεία της βάρδισης. Επίσης η υδροθεραπεία σε ζεστό νερό βοηθά στην χαλάρωση του ασθενούς, διευκολύνοντας έτσι την ενεργητική κινητοποίηση των αρθρώσεων<sup>96</sup>.

Ο φυσιοθεραπευτής πρέπει να αξιολογεί τον ασθενή συνεχώς, έτσι ώστε οι στόχοι της αποκατάστασης μέσω της εφαρμογής της ρομποτικής να προσαρμόζονται κάθε φορά ανάλογα με την πρόοδο του ασθενούς. Είναι πολύ δύσκολο απ' την αρχή να καθοριστούν οι τελικοί στόχοι και ο βαθμός αποκατάστασης ενός ασθενούς. Τέλος πρέπει να τονισθεί ότι η στενή συνεργασία και ενημέρωση του ασθενούς και του οικογενειακού του περιβάλλοντος αποτελεί πρωτεύοντα ρόλο για μια επιτυχημένη αποκατάσταση.

---

<sup>96</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003



ΕΙΚΟΝΑ Νο.9: Κονσόλα ρομποτικού συστήματος

Αποτελεί γεγονός πως τις τελευταίες δύο δεκαετίες έζησε κανείς μια επανάσταση στη μέθοδο της χειρουργικής. Καθιερωμένες και δοκιμασμένες χειρουργικές τεχνικές πέρασαν ομαλά απ' την ανοικτή χειρουργική στην ελάχιστα επεμβατική χειρουργική, τη Λαπαροσκοπική χειρουργική και φυσικά τη χειρουργική αποκατάσταση από παθήσεις σπονδυλικής στήλης και μέσης. Κατά τη Λαπαροσκοπική Χειρουργική, ο χειρουργός δεν χειρίζεται τους ιστούς υπό άμεση όραση, αλλά μέσω μιας οθόνης, με τη βοήθεια ειδικών εργαλείων<sup>97</sup>.

Εντούτοις, η επανάσταση του 21ου αιώνα στο χώρο της χειρουργικής είναι η ρομποτική χειρουργική, δηλαδή η εισαγωγή ρομποτικών συστημάτων, καθοδηγούμενων από ηλεκτρονικούς υπολογιστές στις παραπάνω περιπτώσεις. Το χειρουργικό ρομπότ είναι το τέλειο αποτέλεσμα συνεργασίας της Μηχανολογικής, Ηλεκτρονικής και Πληροφορικής επιστήμης. Λειτουργεί σαν βοηθός χειρουργού και του παρέχει ένα σύνολο (σετ) τελειοποιημένων εργαλείων που αυξάνουν το ταλέντο του χειρουργού και την ακρίβεια των κινήσεων του.

Πώς γεννήθηκε η ρομποτική χειρουργική όμως; Θα πρέπει να σημειωθεί πως στη δεκαετία του 1980 η σκέψη και μόνο της κατασκευής ενός χειρουργικού ρομπότ

---

<sup>97</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

αποτελούσε επιστημονική φαντασία. Παρ' όλα αυτά οι υπεύθυνοι του αεροδιαστημικού και στρατιωτικού προγράμματος στις Η.Π.Α., σχεδίαζαν να υλοποιήσουν το εξής σενάριο: Σε κάθε απομακρυσμένη περιοχή της Γης ή ακόμα και του διαστήματος κάποιος τραυματισμένος στρατιώτης ή κάποιος ασθενής αστροναύτης χρειάζεται επείγοντως χειρουργική επέμβαση προκειμένου να σωθεί η ζωή του. Ο χειρουργός χιλιάδες μίλια μακριά, με την βοήθεια της τεχνολογίας, τον χειρουργεί και του σώζει τη ζωή<sup>98</sup>.

Σε αυτό το σενάριο οι χειρουργικές επεμβάσεις θα μπορούσαν να γίνουν γρήγορα, αναίμακτα και αποτελεσματικά ακόμα και σε επικίνδυνα ή δύσκολα προσβάσιμα μέρη. Η ρομποτική χειρουργική έγινε τελικά πραγματικότητα χάρη στη ρομποτική τεχνολογία και την τηλε-χειρουργική. Η ψηφιακή ανάλυση έδωσε τη δυνατότητα να μεταφέρεται η πληροφορία σε μεγάλη απόσταση, και η επιστήμη της τεχνητής νοημοσύνης και της μηχανολογίας αναπτύχθηκε για να προσφέρει περισσότερο εύκαμπτα εργαλεία με περισσότερους βαθμούς ελευθερίας στην κίνηση και ακριβέστερη εικόνα του χειρουργικού πεδίου.

Ποια είναι όμως τα πλεονεκτήματα της ρομποτικής χειρουργικής για τους ασθενείς; αυτά αναφέρονται ως εξής<sup>99</sup>:

- Αναίμακτη επέμβαση
- Μεγάλη ελάττωση του μετεγχειρητικού πόνου
- Ταχύτερη ανάρρωση
- Ελαχιστοποίηση μετεγχειρητικών επιπλοκών που σχετίζονται με το τραύμα (διαπύση, διάσπαση, κήλη, χρόνιο άλγος)
- Εξάλειψη των μετεγχειρητικών συμφύσεων και των συνεπειών τους
- Λιγότερες αναπνευστικές και καρδιαγγειακές επιπλοκές

---

<sup>98</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

<sup>99</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003



- Εύρωστο αισθητικό αποτέλεσμα
- Μικρότερο κόστος και διάρκεια νοσηλείας
- Ταχεία επάνοδος στην εργασία

#### Πλεονεκτήματα για τον χειρουργό

- Τρισδιάστατη έγχρωμη οπτική εικόνα
- Αίσθηση ότι τα μάτια και χέρια του χειρουργού βρίσκονται μέσα στο σώμα
- Σταθερή εικόνα μέσω κάμερας
- Ελάχιστη παρέμβαση στο σώμα του ασθενούς
- Απόλυτη ευελιξία των εργαλείων και ακρίβεια κινήσεων σε επίπεδο χιλιοστού
- Εξάλειψη φυσικού τρόμου χεριού μέσω ηλεκτρονικού φίλτρου
- Τοποθέτηση ραμμάτων με μεγάλη ευκολία και απόλυτη ακρίβεια στο εσωτερικό του σώματος
- Ευκολότερη εκμάθηση λαπαροσκοπικών σύνθετων επεμβάσεων
- Ελαχιστοποίηση φυσικής κόπωσης χειρουργού.

Ποιές επεμβάσεις μπορούν να γίνουν όμως ρομποτικά εκτός απ' αυτές της σπονδυλικής στήλης; Οι πιο συνηθισμένες επεμβάσεις γενικής χειρουργικής που γίνονται στις μέρες μας ρομποτικά είναι οι εξής<sup>100</sup>:

- ☒ Τοποθέτηση δακτυλίου στομάχου LapBand για νοσογόνο παχυσαρκία
- ☒ Γαστρικό bypass για νοσογόνο παχυσαρκία
- Διόρθωση διαφραγματοκήλης και γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης

---

<sup>100</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. *Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων*. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

- ☒ Αποκατάσταση αχαλασίας οισοφάγου
- ☒ Χολοκυστεκτομή
- ☒ Διερεύνηση χοληδόχου πόρου
- ☒ Εκτομές κύστεων ήπατος, νεφρού, παγκρέατος, σπληνός
- ☒ Αφαίρεση παγκρέατος
- ☒ Επινεφριδεκτομή
- ☒ Αποκατάσταση βουβωνοκήλης και κοιλιοκήλης με πλέγμα
- ☒ Κολεκτομή
- ☒ Σπληνεκτομή
- ☒ Παγκρεατεκτομή
- ☒ Ηπατεκτομή
- ☒ Γαστρεκτομή
- ☒ Λύση συμφύσεων
- ☒ Σκωληκοειδεκτομή.

Η ρομποτική χειρουργική βρίσκει επίσης εφαρμογή σε πολλές ακόμη ειδικότητες της χειρουργικής<sup>101</sup>, όπως την καρδιοχειρουργική και την θωρακοχειρουργική (αντικατάσταση μιτροειδούς βαλβίδας, bypass στεφανιαίας αρτηρίας, αποκατάσταση μεσοκολπικής επικοινωνίας), την παιδιατρική χειρουργική, την αγγειοχειρουργική, την νευροχειρουργική, την ουρολογία (προστατεκτομή, πυελοπλαστική, νεφρεκτομή, αφαίρεση λίθων από τον ουρητήρα, αφαίρεση λεμφαδένων, αφαίρεση κύστεων νεφρού, αποκατάσταση κισσοκήλης) και την γυναικολογία (αφαίρεση κύστεων

---

<sup>101</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

ωοθηκών, αφαίρεση ινομυωμάτων, αφαίρεση σαλπίγγων, αφαίρεση εξωμητρίου κήσεως, λεμφαδενικό καθαρισμό, υστερεκτομή, κύστεις ωοθηκών).

### **3.5 Συστήματα Τεχνολογίας που Χρησιμοποιούνται στην Χειρουργική και στα Αντίστοιχα Απεικονιστικά Ιατρικά Μηχανήματα**

#### **3.5.1 Σύστημα PACS στην Τηλε-ακτινολογία**

Πρότυπα που χρησιμοποιούνται σχετικά<sup>102</sup>:

- ACR για τηλε-ακτινολογία
- DICOM (digital imaging and communications in medicine)
- Αφορούν δίκτυα για μεταφορά εικόνας και δεδομένων και παρεμβαίνουν:
  - στην πρόσληψη των δεδομένων για τη δημιουργία ψηφιακών εικόνων
  - στην αποθήκευσή τους
  - στην παρουσίασή τους για ερμηνεία και γνωμάτευση

Το PACS είναι ένα σύστημα για την αποθήκευση, διαχείριση και διανομή ακτινολογικών εικόνων καθώς και επεξεργασίας ιατρικών εικόνων. Η Τηλε-Ακτινολογία είναι η Ακτινολογία η εξοπλισμένη με τη δυνατότητα μεταφοράς αυτών των εικόνων σε πολλά τερματικά της νοσοκομειακής (συνήθως) μονάδας, και μάλιστα σε τερματικά που μπορεί να είναι αρκετά απομακρυσμένα από το ακτινολογικό μηχάνημα. Το σύστημα PACS και η Τηλε-Ακτινολογία συνδέονται πολύ στενά, δεν έχουν όμως την αποκλειστικότητα χρήσης το καθένα για το άλλο.

---

<sup>102</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges, vol. 90, no. 11, December 2002.

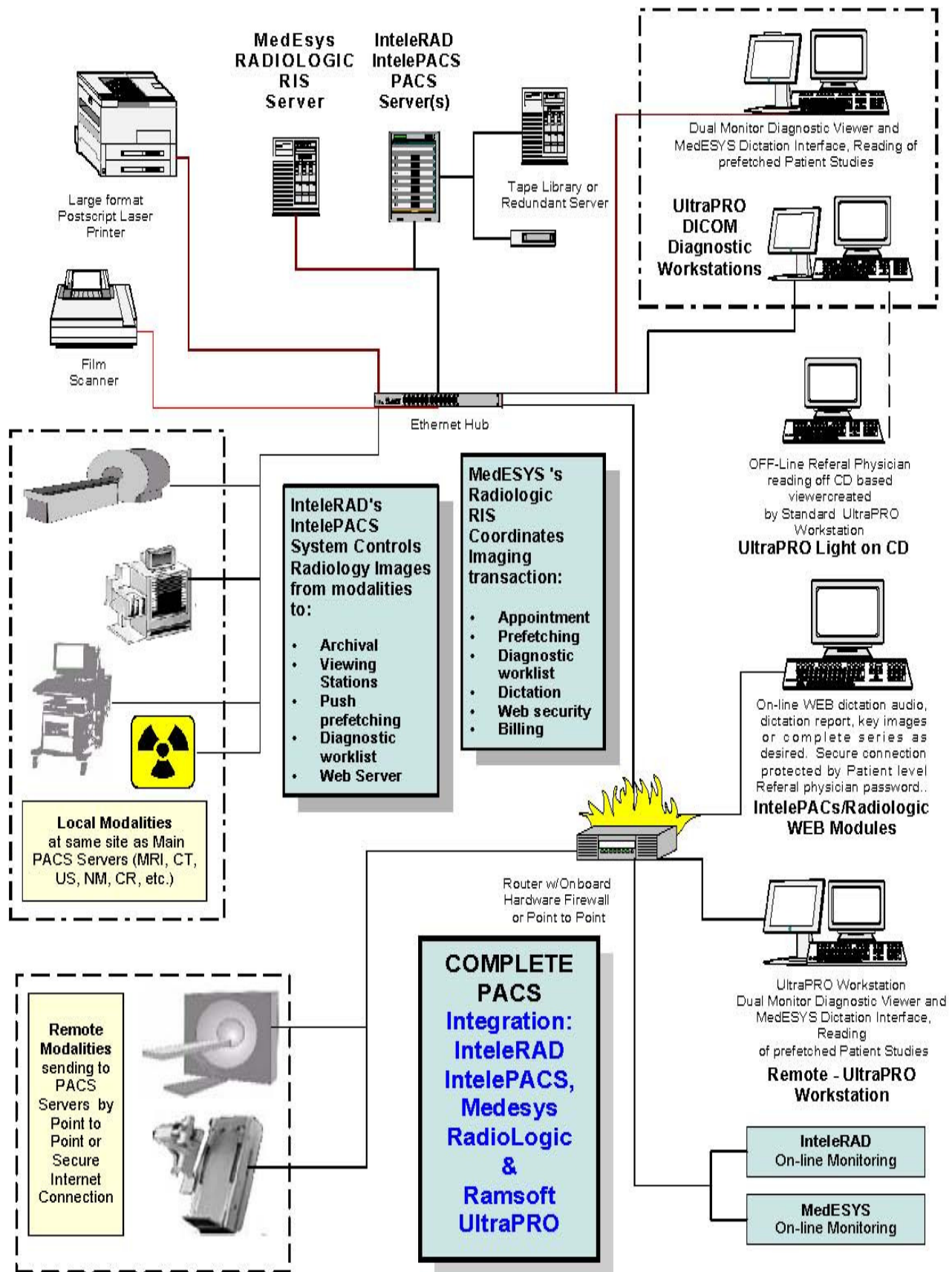
Όταν «συνεργάζονται» ο στόχος είναι να παρέχουν την όσο το δυνατόν καταλληλότερη εικόνα στο χρήστη του τερματικού, συνήθως τον διαγνώστη ακτινολόγο. Το σύστημα PACS διαφέρει σημαντικά σε μέγεθος και σε ειδικότερο στόχο από Νοσοκομείο σε Νοσοκομείο και από Κλινική σε Κλινική ως εξής<sup>103</sup>:

- Μπορεί να είναι σε αποκλειστική χρήση μιας μονάδας Πυρηνικής Ιατρικής ή του τμήματος Υπερήχων.
- Μπορεί να εμπεριέχει και τις μονάδες Επεμβατικής Ακτινολογίας, Μαγνητικού Συντονισμού ή /και Αξονικής Τομογραφίας.
- Μπορεί επίσης, να εμπεριέχει αντίστοιχες μονάδες πολλών Ιατρικών Κέντρων.
- Μπορεί να επεκτείνεται και στις μονάδες Εντατικής Θεραπείας, Άμεσης επέμβασης, ή και Παθολογίας.

Τέλος, για την εύρυθμη λειτουργία του PACS (αποφυγή συμφορήσεων) συστήνεται να συνδέονται πιο στενά μεταξύ τους τα μέρη ενός δικτύου που ανταλλάσσουν συχνά εικόνες και σχετικά δεδομένα. Σήμερα, τα περισσότερα «προϊόντα» των κατασκευαστών απεικονιστικών μηχανημάτων και συστημάτων PACS «υπακούουν» στις απαιτήσεις DICOM και μάλιστα συνυποβάλλουν επίσημη δήλωση με διευκρινίσεις με ποια ακριβώς σημεία του πρωτοκόλλου DICOM είναι εναρμονισμένα.

---

<sup>103</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges, vol. 90, no. 11, December 2002.



EIKONA No.10: Σύστημα τηλε-ακτινολογίας

Στην πράξη, βέβαια, η ταυτόχρονη υποστήριξη υπηρεσιών του DICOM, από δύο διαφορετικά μηχανήματα, δεν σημαίνει απαραίτητα ότι τα δύο αυτά μηχανήματα μπορούν να συνεργαστούν στο ίδιο δίκτυο. Πριν την παραλαβή κάθε μηχανήματος, πρέπει να γίνεται ο απαραίτητος έλεγχος στη συμβατότητα με το σύστημα επικοινωνίας. Μετά τη σωστή εναρμόνιση (στο πρότυπο DICOM), ο «κατασκευαστής» των PACS θα πρέπει να «κτίσει» το έργο του με πολλή προσοχή, ώστε να ανταποκρίνεται στις εκάστοτε απαιτήσεις των χειριστών. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στους «κόμβους» των λεωφόρων επικοινωνίας του δικτύου, που συνδέουν τους «τόπους» δημιουργίας των ψηφιακών εικόνων και δεδομένων, με τους «τόπους» αναζήτησης και επεξεργασίας αυτών. Το PACS είναι ένα πολυσύνθετο, κατακευματισμένο, ηλεκτρονικό σύστημα και κάθε κόμβος έχει το δικό του ρόλο στη ροή των εικόνων.

Το σύστημα PACS δημιουργήθηκε πριν μερικές δεκαετίες, όταν ακόμη δεν υπήρχε η ψηφιακή εικόνα. Η αναλογική όμως εικόνα (film) έθετε (και θέτει) περιορισμούς στη διαθεσιμότητα, πρόσβαση, μεταφορά και αρχειοθέτησή της στο σύστημα. Τα τελευταία χρόνια η εξέλιξή του PACS ήταν ραγδαία, βασισμένη στην ψηφιακή τεχνολογία και τη σημαντική πτώση τιμών αφενός και αφετέρου στην βελτίωση των δυνατοτήτων<sup>104</sup>:

- στα δίκτυα υπολογιστών,
- στα αποθηκευτικά μέσα και
- στις μονάδες εμφάνισης των εικόνων και των δεδομένων που τις συνοδεύουν.
- Τώρα πια, το σύστημα PACS μπορεί<sup>105</sup>:

---

<sup>104</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges, vol. 90, no. 11, December 2002.

<sup>105</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

- να αναπαραγάγει ψηφιακές εικόνες ταυτόχρονα σε πολλά τερματικά, π.χ. σε αυτό του ακτινολόγου και σε αυτό του παθολόγου του υπεύθυνου για το συγκεκριμένο ασθενή
- να κρατήσει πολλές εικόνες αποθηκευμένες για μεγάλο χρονικό διάστημα
- να δημιουργήσει ένα “filmless” περιβάλλον, όπου «η απώλεια ακτινογραφιών», ένα από τα κυριότερα προβλήματα στα μεγάλα Νοσοκομεία, τείνει πλέον να εκλείψει
- να βοηθήσει τα απομακρυσμένα αγροτικά ιατρικά κέντρα να επικοινωνούν με νοσοκομεία των μεγάλων πόλεων, να στέλνουν ακτινογραφίες, να ανταλλάσσουν γνώμες και πληροφορίες, που στηρίζουν τη σωστή διάγνωση και τρόπο θεραπείας

Το σύστημα PACS ελέγχει:

• interfaces:

- απεικονιστικών συσκευών, που παράγουν ψηφιακές εικόνες (και ψηφιοποιητών)
  - ψηφιακών συσκευών αποθήκευσης εικόνων
  - τερματικών μονάδων με πολλές οθόνες
- και το δίκτυο των υπολογιστών, που συνδέει όλες αυτές τις συσκευές.

Το σύστημα PACS εμπεριέχει:

- ένα εξειδικευμένο λογισμικό διαχείρισης βάσεων δεδομένων, ώστε να υπάρχει δυνατότητα καταχώρησης και εντοπισμού των εικόνων
- και ένα εξειδικευμένο λογισμικό που να δίνει τη δυνατότητα στο διαγνώστη ακτινολόγο να διαλέγει και να επεξεργάζεται τις εικόνες.

Είναι ακόμη εφικτή και χρήσιμη η δυνατότητα που προσφέρει το σύστημα PACS για πολλαπλή πρόσβαση και δυνατότητα σύνδεσης με άλλα δίκτυα, όπως το πληροφοριακό σύστημα Νοσοκομείου (HIS – hospital information system) και το πληροφοριακό σύστημα της ακτινολογίας (RIS – radiology information system). Το RIS χρησιμοποιείται κυρίως για εντολές και προγραμματισμό εξετάσεων, για διατήρηση του αρχείου των ασθενών, για περιγραφές, ιατρικές αναφορές και ετοιμασία λογαριασμού<sup>106</sup>. Συνήθως το RIS είναι μέρος του HIS ή περιλαμβάνεται μέσα στο PACS και δεν είναι αυτόνομο, για να αποφεύγονται οι είσοδοι των ίδιων δεδομένων περισσότερο από μια φορά<sup>107</sup>.

Το PACS και το RIS πρέπει να παρέχουν στο χειριστήριο του υπεύθυνου των απεικονιστικών μηχανημάτων σειρά δεδομένων σχετικών με την περιγραφή του εξεταζόμενου και των αιτούμενων εξετάσεων, ώστε κάθε μελέτη – εικόνα – προβολή να συνοδεύεται απαραίτητα από όλα τα στοιχεία, για μια σωστή ταυτοποίηση. Ένα απλό παράδειγμα που μπορεί να δημιουργήσει μεγάλο πρόβλημα, είναι ο τρόπος καταγραφής του ονόματος του ασθενή. Στο σύστημα PACS συνήθως «κυκλοφορεί» μια «περίληψη» των εξετάσεων του κάθε ασθενή, για λόγους αποφυγής μεγάλου φόρτου στο δίκτυο<sup>108</sup>.

Υπάρχει όμως η δυνατότητα να δοθεί στον ενδιαφερόμενο (πχ. υπεύθυνος παθολόγος) αναλυτικότερη αναφορά, εφόσον το ζητήσει. Στο σύστημα PACS η αποθήκευση των εικόνων γίνεται συνήθως με «ιεραρχικές» μεθόδους, όπου οι πιο πρόσφατες εικόνες είναι διαθέσιμες σε σειρές μαγνητικών σκληρών δίσκων και υπάρχει συνεχής μεταφορά των παλαιότερων εικόνων σε μικρότερης ταχύτητας αλλά μεγαλύτερης χωρητικότητας μέσα αποθήκευσης, όπως οι οπτικοί δίσκοι και οι μαγνητικές ταινίες. Η απαιτούμενη συνολική χωρητικότητα των δεδομένων μιας

---

<sup>106</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges, vol. 90, no. 11, December 2002.

<sup>107</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

<sup>108</sup> Matsopoulos GK, Mouravliansky N, Nikita KS, .A Novel and Efficient Implementation of the Marching Cubes Algorithm,. Computerized Medical Imaging and Graphics, vol. 25, no. 4, pp. 343-352, July - August 2001.



μονάδας εξαρτάται από το σύστημα PACS που διαθέτει και από το φόρτο εργασίας<sup>109</sup>.

Για παράδειγμα, ένα τμήμα πυρηνικής ιατρικής μεσαίου μεγέθους (για τα αμερικάνικα δεδομένα) «παράγει» μερικά gigabytes (10<sup>9</sup>) εικόνων το χρόνο. Ένας μόνο μαγνητικός δίσκος μεγάλης χωρητικότητας και λίγοι επανεγγραφόμενοι οπτικοί δίσκοι θεωρούνται αρκετοί). Όμως, ένα τμήμα ακτινολογίας και πάλι μεσαίου μεγέθους, με CT, MRI, ψηφιακό ακτινογράφο, μπορεί να παράγει μερικά terabytes (10<sup>12</sup>) το χρόνο, όπως και ένα τμήμα καρδιακού καθετηριασμού – επεμβατικής καρδιολογίας. Υπάρχει η αποθήκευση «on line», που χρησιμοποιεί μαγνητικούς δίσκους και παρέχει άμεση πρόσβαση στα αρχεία<sup>110</sup>

Η αποθήκευση μπορεί να είναι «near – line» που αναφέρεται σε «jukeboxes» οπτικών δίσκων (πιο γρήγοροι) ή μαγνητικών ταινιών (πιο φθηνές) και η πρόσβαση απαιτεί περίπου 1 λεπτό, χωρίς παρέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα. Η αποθήκευση «off – line» χρησιμοποιεί επίσης οπτικούς δίσκους ή μαγνητικές κασέτες τοποθετημένες σε ράφια. Η ανθρώπινη παρέμβαση εδώ, είναι απαραίτητη. Η αποθήκευση μπορεί να γίνει σε έναν υπολογιστή (storage server) ή μπορεί να κατανεμηθεί σε περισσότερους, μέσα στο δίκτυο.

### **Πλεονεκτήματα των PACS <sup>111</sup>**

- άμεση πρόσβαση σε πλήθος εικόνων, από πολλούς χρήστες (επιτάχυνση της κλινικής διαδικασίας)

---

<sup>109</sup> Lee, J.S., .Digital image enhancement and noise filtering by use of local statistics., *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 2, 1980.

<sup>110</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," *IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges*, vol. 90, no. 11, December 2002.

<sup>111</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," *IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges*, vol. 90, no. 11, December 2002.

- δυνατότητα επεξεργασίας της εικόνας και σύγκρισής της με παλαιότερες
- μείωση της απώλειας εξετάσεων-φιλμ
- μείωση χώρου αποθήκευσης των εξετάσεων-αναφορών (πρώην film)
- δυνατότητα διάγνωσης με τη βοήθεια λογισμικού

### **Μειονεκτήματα των PACS<sup>112</sup>**

- συχνή ανανέωση εξοπλισμού (κυρίως του βοηθητικού) (εκτός από την πρώτη «μεγάλη» αλλαγή)
- ανάγκη συνεχούς παρουσίας τεχνικού προσωπικού υποστήριξης του συστήματος
- χαμηλότερο δυναμικό εύρος σε σχέση με το φιλμ
- και χειρότερη διακριτική ικανότητα στην οθόνη σε σχέση με το φιλμ (κάτω από ορισμένες συνθήκες)
- χρόνος προσαρμογής των ακτινολόγων στη νέα τεχνολογία
- ασφάλεια και αξιοπιστία (πιθανή πρόσβαση μη εξουσιοδοτημένων ατόμων)

### **Ασφάλεια στο PACS**

Για την καλύτερη δυνατόν ασφάλεια σε σύστημα PACS, απαιτούνται τουλάχιστον<sup>113</sup>:

- ασφαλές περιβάλλον

<sup>112</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

<sup>113</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges, vol. 90, no. 11, December 2002.

- αυτόματο back up σε περίπτωση φωτιάς, πλημμύρας, διακοπής ρεύματος
- προστασία από κλοπή ή υποκλοπή
- εμπιστευτικότητα στην μεταφορά πληροφοριών
- εγγυημένη προστασία των δεδομένων
- ασφαλείς δοκιμές και βελτιώσεις
- μόνιμη επισήμανση των εικόνων με δεδομένα που τη συνοδεύουν

### **3.5.2 Πρότυπο ACR για την Ψηφιακή Επεξεργασία Ιατρικών Εικόνων στα Χειρουργεία**

Η τήλε-ακτινολογία είναι εξοπλισμένη με σύστημα μεταφοράς των εικόνων σε απομακρυσμένα δωμάτια από αυτό στο οποίο δημιουργούνται, και σύστημα επιστροφής της ιατρικής αναφοράς (medical report). Το πρότυπο ACR πρωτοδημοσιεύτηκε το 1994 και ακολούθησαν βελτιωμένες «εκδόσεις» το 1996, 1998, 2002. Το πρότυπο ACR περιγράφει<sup>114</sup>:

- τα προσόντα που πρέπει να έχει το προσωπικό κάθε εμπλεκόμενης ειδικότητας
- τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού
- τις συνθήκες και προϋποθέσεις αδειοδότησης και πιστοποίησης
- την περιοδικότητα και το είδος των ελέγχων καλής λειτουργίας
- τη διαχείριση των δεδομένων των ψηφιακών εικόνων (παρέχει τα χαρακτηριστικά και διαχωρίζει τις εικόνες αναλόγως της επιφάνειάς τους)

---

<sup>114</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

- large matrix images (CT, projection film)
- spatial resolution > 2.5 lp/mm στην είσοδο του ανιχνευτή
- βάθος > 10 bits / pixel
- π.χ. chest radiography 35\*43 cm<sup>2</sup>:
- vertical lines = 35cm \* 2.5 lp/mm \* 2 l/lp = 1750 lines
- horizontal lines = 43cm \* 2.5 lp/mm \* 2 l/lp = 2150 lines
- άρα pixel format > 1750 \* 2150 (με pixel size = 200 μm περίπου)

### 3.5.3 Πρότυπο DICOM

Προσφέρει λύσεις με<sup>115</sup>:

- σαφείς ορισμούς των χρησιμοποιούμενων όρων
- τυποποίηση της ψηφιακής εικόνας
- περιγραφή των δυνατοτήτων διασύνδεσης
- καθορισμό προδιαγραφών για μεταφορά εικόνας
- περιγραφή προσυμφωνημένων κανόνων επικοινωνίας
- έγγραφη συμφωνία από όσους αποδέχονται και υιοθετούν το πρότυπο.

Κυριάρχησε στη μεταφορά των ιατρικών εικόνων. Έχει ενσωματώσει τις απαιτήσεις των ήδη υπάρχοντων δικτύων. Πρόκειται για χιλιάδες σελίδες παρόλο που περιορίζεται στις απολύτως απαραίτητες διευκρινίσεις. Παρέχει κανόνες για ανταλλαγή δεδομένων και σωστή επικοινωνία μεταξύ: μηχανημάτων, υπολογιστών

---

<sup>115</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges, vol. 90, no. 11, December 2002.

και νοσοκομείων, σύμφωνα με οδηγίες της National Electronic Manufacturer's Association, NEMA <http://medical.nema.org/>. Οι κανόνες αυτοί παρέχουν τη δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας που<sup>116</sup>:

- ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο των «συγκρούσεων»
- βοηθά-προωθεί τη δυνατότητα εξέλιξης και αναβάθμισης του συστήματος.
- Η επικοινωνία στο DICOM λειτουργεί σε τέσσερα επίπεδα<sup>117</sup>:
- προετοιμασία (π.χ. έλεγχος ότι υπάρχει ανοικτός δρόμος)
- διαχείριση δεδομένων για ασθενή και εξέταση
- ποιότητα εικόνας (επεξεργασία)
- ασφάλεια πρόσβασης.

Το DICOM διευκολύνει τη διαχείριση και διανομή των ψηφιακών εικόνων και των δεδομένων που τα συνοδεύουν, μέσα στο δίκτυο. Το πρωτόκολλο DICOM διαχωρίζει τα δεδομένα σε 3 κύρια αντικείμενα, (το καθένα με τη δική του φόρμα - μορφή)<sup>118</sup>:

- ασθενείς,
- μελέτες,
- εικόνες.

Το DICOM επίσης, επιτρέπει μόνο πρότυπες (standard) υπηρεσίες που πιθανόν να ζητηθούν, όσον αφορά τα πιο πάνω αναφερόμενα αντικείμενα:

---

<sup>116</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

<sup>117</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharakí, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges, vol. 90, no. 11, December 2002.

<sup>118</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

- βρες (find),
- μετέφερε (move),
- αποθήκευσε (store) και
- πάρε (get).

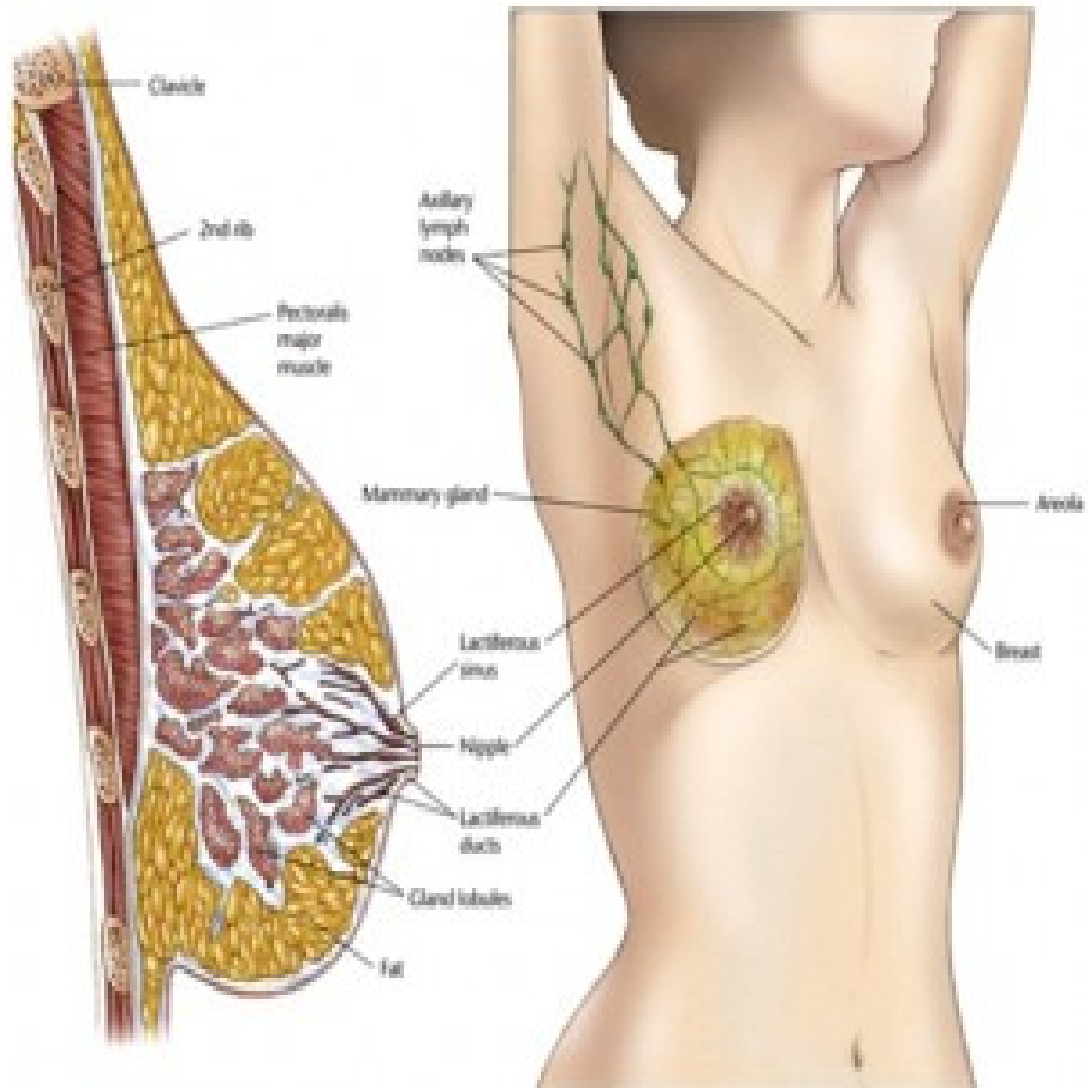
Τέλος, στο DICOM περιγράφονται και κωδικοποιούνται τα απεικονιστικά μηχανήματα ανάλογα με τη χρήση τους (καρδιολογικών εξετάσεων, μαστογραφίας, υπερήχων)<sup>119</sup>.

### **3.5.4 Επεξεργασία Ψηφιακής Ιατρικής Εικόνας σε Μονάδα Ψηφιακής Μαστογραφίας σε Χειρουργείο**

Η έγκαιρη διάγνωση καρκίνου του μαστού, με ετήσια προληπτική μαστογραφία, σώζει ζωές. Υψηλή ευκρίνεια – Μείωση του χρόνου εξέτασης – Χαμηλή ακτινοβολία – Άμεσος έλεγχος των εικόνων. Ο καρκίνος του μαστού αποτελεί την πρώτη αιτία θανάτου για γυναίκες 35-55 ετών. Η έγκαιρη διάγνωση μπορεί να μεταβάλει αποφασιστικά τη φυσική πορεία της νόσου. Η προληπτική μαστογραφία παίζει ρόλο-κλειδί στην έγκαιρη διάγνωση του καρκίνου του μαστού, καθώς μπορεί να διαπιστώσει την ύπαρξη του 1-3 χρόνια νωρίτερα από την εκδήλωση κλινικών συμπτωμάτων. Ύστερα από πολλά χρόνια ερευνών και πολυκεντρικών μελετών, με τη συμμετοχή χιλιάδων γυναικών, υπάρχουν οι εξής επίσημες συστάσεις για τη διενέργεια της προληπτικής μαστογραφίας. Η πρώτη μαστογραφία αναφοράς πρέπει να γίνεται στα 35 έτη. Στη συνέχεια, ανά διετία έως τα 40. Μετά τα 40, η μαστογραφία πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε χρόνο<sup>120</sup>.

<sup>119</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

<sup>120</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges, vol. 90, no. 11, December 2002.



ΕΙΚΟΝΑ Νο.11: Ψηφιακή μαστογραφία

Η ψηφιακή μαστογραφία πλεονεκτεί σημαντικά σε σχέση με τη συμβατική, διότι<sup>121</sup>:

- Η δυνατότητα ρύθμισης της ποιότητας της εικόνας μέσω της χρήσης Η/Υ αυξάνει σημαντικά την ανιχνευτική ικανότητα μικρών όγκων για όλες τις γυναίκες, ειδικότερα όμως για εκείνες με μαστούς αυξημένης πυκνότητας (ινοκυστικούς), για γυναίκες κάτω των 50 ετών και για γυναίκες πρό- ή περίεμμηνοπαυσιακές.
- Μειώνεται η δόση της ακτινοβολίας κατά 30%-50% σε σχέση με τη συμβατική μαστογραφία.

<sup>121</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. *Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων*. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

- Αποφεύγονται οι συμπληρωματικές λήψεις μαστογραφιών είτε για τη διόρθωση της εικόνας είτε για τη μεγέθυνση ύποπτων σημείων. Όλα αυτά επιτυγχάνονται στον Η/Υ από την υπάρχουσα εικόνα. Έτσι, επιτυγχάνεται ακόμη μικρότερη δόση ακτινοβολίας.
- Παρέχεται σημαντική δυνατότητα ανίχνευσης 31% περισσότερων μικροεπασβεστώσεων που μπορεί να υποκρύπτουν πρώιμο καρκίνο.
- Μειώνεται ο χρόνος εξέτασης κατά 1/3.

Η ψηφιακή απεικόνιση απαιτεί προδιαγραφές οι οποίες καθορίζονται από διεθνείς οργανισμούς. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ψηφιακή λήψη της εικόνας να έχει εκείνη την ανάλυση που επιτρέπει την απεικόνιση χωρίς απώλεια πληροφοριών. Η εικόνα που λαμβάνεται είναι ηλεκτρονική και μέσω ειδικών συστημάτων, προωθείται σε Η/Υ. Εκεί βελτιστοποιείται μέσω προγραμμάτων επεξεργασίας ιατρικής εικόνας για την διόρθωση αμαύρωσης και της σκιαγραφικής αντίθεσης και ακολούθως εκτυπώνεται σε ειδικό φιλμ μέσω laser camera. Η εικόνα από τον ψηφιακό μαστογράφο μπορεί<sup>122</sup>:

- Να αρχειοθετηθεί
- Να δοθεί στην εξεταζόμενη σε CD
- Να επανακτυπωθεί
- Να αποσταλεί για δεύτερη γνώμη
- Να συγκριθεί με μελλοντικές εικόνες.

---

<sup>122</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003



Τέλος, ορισμένοι αναλογικοί μαστογράφοι έχουν την δυνατότητα να προβάλλουν εικόνες ως «ψηφιακές», τις οποίες έχουν δημιουργήσει έμμεσα με ψηφιοποίηση<sup>123</sup>. Αυτή όμως η ψηφιοποιημένη εικόνα του αναλογικού μαστογράφου δεν είναι εφάμιλλη της ψηφιακής εικόνας που αποδίδει ο ψηφιακός μαστογράφος. Οι εικόνες αυτές υπολείπονται στην ανίχνευση βλαβών, δεν καταγράφουν ικανοποιητικά τις μικροασβεστώσεις και επιβαρύνουν την εξεταζόμενη με περισσότερη ακτινοβολία.

### 3.6 Ρομποτικό Χειρουργικό Σύστημα Da Vinci



ΕΙΚΟΝΑ No.12: Σύστημα Da Vinci

Το ρομποτικό σύστημα daVinci είναι ένα σύστημα ενδοσκοπικής χειρουργικής, που με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή, προσφέρει στο χειρουργό ένα πιο

---

<sup>123</sup> Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges, vol. 90, no. 11, December 2002.

ασφαλή τρόπο να χειρουργεί. Το Da Vinci<sup>®</sup> S αποτελεί ένα νέο σημαντικό εργαλείο που διευκολύνει το έργο του χειρουργού και δημιουργεί τις προϋποθέσεις για πιο ανώδυνες επεμβάσεις. Είναι εγκεκριμένο από το FDA (Food & Drug Administration, U.S.A.) και αποτελεί το πρώτο και μοναδικό αυτή τη στιγμή στον κόσμο Σύστημα Ρομποτικής Χειρουργικής που πραγματοποιεί όλο το φάσμα των λαπαροσκοπικών εγχειρήσεων, καθώς και μεγάλο αριθμό των -έως σήμερα- συμβατικών επεμβάσεων. Είναι ένα Ρομποτικό Σύστημα που αποτελείται από:

- εργονομικά σχεδιασμένη κονσόλα
- 4 ρομποτικούς βραχίονες
- ενδοσκοπικό πύργο
- σύστημα υψηλών προδιαγραφών InSite Vision, με πραγματική 3D απεικόνιση
- ειδικά ενδοσκοπικά εργαλεία.

Το Da Vinci<sup>®</sup> S, επιτρέπει στο χειρουργό να πραγματοποιεί χειρουργικές επεμβάσεις από απόσταση και χωρίς να έρχεται ο ίδιος σε επαφή με το σώμα του ασθενή. Παρέχει την ευελιξία των ανοιχτών χειρουργικών επεμβάσεων, ενώ ταυτόχρονα διασφαλίζει επιτυχία και σημαντικά οφέλη για τον ασθενή, αλλά και τον χειρουργό. Ο χειρουργός κάθεται σε μια ειδική κονσόλα μέσα στη χειρουργική αίθουσα και από απόσταση χειρίζεται τα χειρουργικά εργαλεία, τα οποία εισάγονται με τομές λίγων χιλιοστών στο σώμα του ασθενούς. Στη συνέχεια, έχοντας τρισδιάστατη εικόνα από την κονσόλα, ο χειρουργός κινεί με ειδικά χειριστήρια τους βραχίονες, ο καθένας από τους οποίους είναι συνδεδεμένος με ένα χειρουργικό εργαλείο. Το Da Vinci<sup>®</sup> S διαθέτει σύστημα φακών 3D απεικόνισης, που παρέχει τη δυνατότητα μεγέθυνσης του χειρουργικού πεδίου έως & 15 φορές για πολύ ακριβείς, σταθερές & λεπτομερείς κινήσεις.

Είναι το πρώτο σύστημα ρομποτικής χειρουργικής που εγκρίθηκε απ' τον Αμερικανικό Οργανισμό Φαρμάκων και Υλικών (FDA) για την πραγματοποίηση επεμβάσεων και διακρίνεται σε τρία τμήματα<sup>124</sup>:

- Το ρομπότ με τους ειδικούς βραχίονες, τον ενδοσκοπικό πύργο και τη χειρουργική κονσόλα. Η χειρουργική κονσόλα διαθέτει λαβές, όπου τοποθετείται τα δάκτυλά του ο χειρουργός και κινεί τους ειδικούς μοχλούς σαν να χρησιμοποιεί τα χέρια του. Κάθε κίνηση του χειρουργού αναπαράγεται με απόλυτη ακρίβεια και σταθερότητα στο χειρουργικό πεδίο από τους χειρουργικούς βραχίονες του ρομπότ, το οποίο τοποθετείται συνήθως στα αριστερά του ασθενούς. Εκεί βρίσκεται και η ομάδα του χειρουργού.
- Ο χειρουργός μέσω ειδικών φακών αντιλαμβάνεται το χειρουργικό πεδίο και "συνομιλεί" και συνεργάζεται με το ρομπότ και την υπόλοιπη χειρουργική ομάδα.
- Ο ενδοσκοπικός πύργος ελέγχου περιλαμβάνει δύο video cameras, σύστημα αυτόματης ρύθμισης εικόνας, video monitor υψηλής ευκρίνειας και άλλες χρήσιμες συσκευές.

Ποιός τελικά κάνει την επέμβαση, το ρομπότ ή ο χειρουργός; Η επέμβαση γίνεται αποκλειστικά απ' τον χειρουργό. Οι κινήσεις των ρομποτικών βραχιόνων ελέγχονται 100 % από τον ίδιο, ενώ το ρομπότ δρα σαν συνεργάτης υπό τον πλήρη έλεγχο του χειρουργού. Δεν υπάρχει αυτόματος πιλότος και το ρομπότ δεν μπορεί να έχει ουδεμία αυτενέργεια. Για να μπορέσει ένας Χειρουργός να πραγματοποιήσει ρομποτική χειρουργική στους ασθενείς του, πρέπει να είναι καταρχήν γνώστης και πολύ έμπειρος στην προχωρημένη λαπαροενδοσκοπική χειρουργική και να έχει εκπαιδευτεί στην χρήση του συστήματος daVinci. Το πρωτοποριακό σύστημα ρομποτικής χειρουργικής da Vinci έρχεται να προσφέρει μεγαλύτερη ακρίβεια και

---

<sup>124</sup> Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication

ασφάλεια στην καθημερινή χειρουργική πρακτική<sup>125</sup>. Μερικά από τα πλεονεκτήματα του ρομποτικού συστήματος daVinci είναι τα κάτωθι:

- Μεγαλύτερη ακρίβεια
- Σταθερότητα
- Λεπτομέρεια στις κινήσεις, λόγω της μεγέθυνσης του χειρουργικού πεδίου
- Ασφαλέστερη προσέγγιση μη προσβάσιμων -έως σήμερα- σημείων
- Μικρότερη διάρκεια αναισθησίας
- Μειωμένος κίνδυνος μόλυνσης ή απώλειας αίματος
- Ελαχιστοποίηση του μετεγχειρητικού πόνου και της δυσφορίας
- Σημαντική μείωση της περιόδου νοσηλείας
- Γρήγορη ανάρρωση και επάνοδος στις καθημερινές δραστηριότητες

Σήμερα, χρησιμοποιούνται παγκοσμίως περισσότερα από 850 Ρομποτικά Χειρουργικά Συστήματα Da Vinci® S, εκ των οποίων περισσότερα από 150 λειτουργούν στην Ευρώπη. Μόνο για καρδιοχειρουργική χρήση χρησιμοποιούνται πάνω από 180 συστήματα ανά τον κόσμο, ενώ η χρήση του εξαπλώνεται με ταχύτερους ρυθμούς τα τελευταία χρόνια, εξαιτίας των σημαντικών πλεονεκτημάτων του.

Η ρομποτική χειρουργική εφαρμόζεται σε πλήθος χειρουργικών επεμβάσεων, στις ειδικότητες:

- Γενική χειρουργική
- Γυναικολογία
- Ουρολογία

---

<sup>125</sup> Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003

- Καρδιοχειρουργική
- Χειρουργική ενδοκρινών αδένων

Το σύστημα da Vinci έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στις ακόλουθες διαδικασίες:

- Ριζική προστατεκτομή, πυελοπλαστική, κυστεκτομή, νεφρεκτομή, ουρητήρα επανεμφύτευση
- Υστερεκτομή, ινομυωμάτεκτομή και sacrocolporexy
- Χολοκυστεκτομής, θολοπλαστική Nissen, Heller myotomy, γαστρική παράκαμψη, δότη εκτομή νεφρεκτομή, επινεφριδεκτομή, σπληνεκτομή και του εντέρου
- Εσωτερική αρτηρία η κινητοποίηση των αιμοφόρων αγγείων και την καρδιακή εκτομή ιστού
- Μιτροειδούς βαλβίδας επισκευής, ενδοσκοπική μεσοκολπικών κλείσιμο ελάττωμα
- προς τα αριστερά πρόσθια κατιούσα στεφανιαία αρτηρία αναστόμωση για την καρδιακή επαναγγείωση με συμπληρωματική mediastinotomy
- Transoral εκτομή των όγκων της άνω αναπνευστικής οδού (αμυγδαλή, βάση της γλώσσας, του λάρυγγα), transaxillary θυρεοειδεκτομή



THA



A



B



C



Detail operační konzoly



Detail pracovního ramene



Detail pracovní části ramene



Detail stereoskopické optiky

EIKONA No.13: *Μέρη συστήματος Da Vinci*

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

#### **4. Κεφάλαιο Τέταρτο : Μεθοδολογία Συγγραφής Πτυχιακής Εργασίας**

Η εργασία αυτή αποτελεί προϊόν μιας έρευνας που ξεκίνησε το μήνα Μάρτιο και διήρκησε συνολικά 7 περίπου μήνες. Εμπεριέχοντας πολλά στάδια, η συγγραφή αυτή φέρει τα ίχνη μιας κλιμακωτής πορείας έρευνας και καταγραφής των θεματικών όπως αρχικά αυτές διατυπώθηκαν σαν ερωτήματα και διαμορφώθηκαν σαν ζητήματα θεωρητικών προβληματισμών τα οποία παρουσιάζονται μέσα στα κεφάλαια. Το κείμενο χωρίζεται σε τέσσερα μέρη σε κάθε ένα από τα οποία πραγματεύομαι μια διαφορετική θεματική.

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιώ για την συγκέντρωση υλικού είναι και η βιβλιογραφική και η πρωτογενής έρευνα με τη μορφή διεξαγωγής εις βάθος συνεντεύξεων. Το πεδίο έρευνας διαφοροποιείται σε σχέση με μια έρευνα της εφαρμογής των νέων τεχνολογιών στα χειρουργεία των δημοσίων ή ιδιωτικών νοσοκομείων. Πεδίο έρευνας της δικής μου μελέτης είναι η εφαρμογή των νέων τεχνολογιών που προκύπτουν στον τομέα της ιατρικής και πως εφαρμόζονται στα χειρουργεία των δημόσιων και ιδιωτικών νοσοκομείων καθώς και πως αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να κάνουν ευκολότερο το έργο των ιατρών χειρουργών και νοσηλευτών αντίστοιχα. Ιδιαίτερα σημαντική για την έρευνά μου ήταν η συνάντηση με όλους τους ειδικούς ιατρούς και νοσηλευτές, η οποία πραγματοποιήθηκε σε δημόσιο και ιδιωτικό νοσηλευτικό χώρο και οι οποίοι προσέφεραν σημαντικές πληροφορίες για το αντικείμενο έρευνας μου.

Εκεί με την βοήθεια της καταγραφής των συνεντεύξεων, αποτύπωσα όλες τις πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών που προκύπτουν στον τομέα της ιατρικής και πως εφαρμόζονται στα χειρουργεία των δημόσιων και ιδιωτικών νοσοκομείων καθώς και πως αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να κάνουν ευκολότερο το έργο των ιατρών χειρουργών και νοσηλευτών αντίστοιχα. Στην μεθοδολογία της έρευνάς μου περιλαμβάνεται επίσης η καταγραφή πληροφοριών από άρθρα, σχόλια, ποικίλες συνεντεύξεις, κριτικές, προγράμματα νέων τεχνολογιών στα χειρουργεία σε εφημερίδες καθώς επίσημους δικτυακούς χώρους στον ελληνικό και



διεθνή τύπο. Επίσης συγκέντρωσα όλη σχετική αρθρογραφία για τις συγκεκριμένες τεχνολογίες που σχολιάζω, εξετάζοντας προσεκτικά τους συντελεστές κάθε τεχνολογίας και ό,τι άλλο στοιχείο θεώρησα χρήσιμο για την έρευνά μου.

Η μεθοδολογική προετοιμασία δεν εξαντλήθηκε στην έρευνα αλλά καθόρισε το πλαίσιο της συγγραφής της διπλωματικής μου εργασίας. Η γραφή έχει συγκεκριμένο προσανατολισμό. Έχοντας επεξεργαστεί τις συγκεκριμένες συνεντεύξεις, τις προσωπικές σημειώσεις μου από την συμμετοχική παρατήρηση καθώς και το πλούσιο πληροφοριακό υλικό, επιχειρώ με την βοήθεια της γραφής να αναδείξω τις τεχνολογίες αυτές και πως βοηθούν τους ιατρούς και νοσηλευτές. Στόχος επομένως της γραφής είναι η υπέρβαση στην πράξη μιας αντικειμενικής πληροφόρησης για τις εν λόγω τεχνολογίες. Αναγνωρίζοντας την ισότιμη παρουσία όλων των τεχνολογιών του ερευνητικού μου πεδίου στην διπλωματική, επέλεξα να μην καταφύγω στην τυπική αναγραφή των παραθεμάτων και διαλογικών ανταλλαγών με τους συνομιλητές μου.

Βασικό στόχο λοιπόν της μεθοδολογίας αποτελεί μέσα από μια εμβέλεια μεθόδων, η συλλογή των σημασιών και ερμηνειών των κοινωνικών φαινομένων και διεργασιών στα συγκεκριμένα πλαίσια που διαμορφώνονται και αναφορικά με τη χρήση νέων τεχνολογιών στα χειρουργεία της χώρας. Μέσα από τις σημειώσεις με τους ειδικούς του χώρου, όπου παρουσιάζονται οι σχετικές αναλύσεις, σε υλικό που συγκεντρώθηκε στο πρώτο στάδιο της έρευνας κατά την χρονική περίοδο του Απριλίου-Μαΐου του 2011.

## 5. Κεφάλαιο πέμπτο : Ρομποτική χειρουργική στην Ελλάδα

Για πρώτη φορά στην Ελλάδα εφαρμόστηκε ρομποτική νεφρεκτομή στο Γενικό νοσοκομείο Χανίων το Φεβρουάριο του 2003. Η συγκεκριμένη επέμβαση χαρακτηρίστηκε πρωτοποριακή καθώς η λαπαροσκοπική νεφρεκτομή θεωρείται εξαιρετικά δύσκολη επέμβαση.

Από τον Σεπτέμβριο του 2006 λειτουργεί στο Ιατρικό Αθηνών και το πρώτο ρομποτικό χειρουργικό σύστημα da Vinci στη χώρα μας .Μέσα στα δυο πρώτα χρόνια λειτουργίας του είχαν ήδη εκτελεσθεί 197 επεμβάσεις γενικής χειρουργικής και 290 ουρολογικές επεμβάσεις. Επίσης αναφέρονται και 34 θολοπλαστικές κατά Nissen για αποκατάσταση διαφραγματοκήλης ,3 αποκαταστάσεις παραοισοφαγικής διαφραγματοκήλης και 8 μυοτομές κατά Heller για διόρθωση αχαλασίας οισοφάγου, 3 εκτομές γαστρικών όγκων , 1 περιφεριακή παγκρεατεκτομή ,1 τμηματεκτομή ήπατος και 4 εκτομές κύστεως ήπατος,καθώς και 36 χολοκυστεκτομές ,5 σιγμοειδεκτομές, 5 σκωλικοειδεκτομές ,3 εκτομες κύστεως νεφρού 4 νεφρεκτομές και 4 επινεφριδεκτομές,τελος αναφέρονται 5 βουβωνοκήλες 22 επεμβάσεις αποκατάστασης κοιλιοκήλης και ριζικές προστατεκτομές καθώς και κυστεκτομές.

Στο διάστημα αυτό έγινε πλήρης καταγραφή του χρόνου προετοιμασίας του ρομποτικού συστήματος, της διάρκειας των χειρουργικών επεμβάσεων, της με τεχειριτικής νοσηρότητας και του χρόνου νοσηλείας.

Τον Ιούνιο του 2007 εγκαταστάθηκε και λειτουργεί στο διαγνωστικό και θεραπευτικό κέντρο Αθηνών 'Υγεία' ένα δεύτερο σύστημα ρομποτικής χειρουργικής τελευταίας γενιάς ,το da Vinci S (stream line) το οποίο πραγματοποιεί όλο το φάσμα των λαπαροσκοπικών εγχειρήσεων αλλά και μεγάλο ποσοστό των έως τώρα συμβατικών επεμβάσεων.

Το Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών 'Λαϊκό' αποτελεί από το 2008 το πρώτο δημόσιο νοσοκομείο της χώρας στο οποίο έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί το σύστημα ρομποτικής χειρουργικής da Vinci. Η εγκατάσταση και λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος στο δημόσιο ,πανεπιστημιακό νοσοκομείο ,εγκαινίασε

την εποχή της ρομποτικής χειρουργικής για το ελληνικό δημόσιο νοσοκομείο και αποτέλεσε έμπρακτα απόδειξη της συνεχούς προσπάθειας που καταβάλλεται έτσι ώστε το Εθνικό σύστημα υγείας (Ε.Σ.Υ.) να παρέχει υπηρεσίες υψηλού επιπέδου σε κάθε Έλληνα ασθενή.

Τέλος ,από το 2006 λειτουργεί στο κέντρο μαγνητικής τομογραφίας< Ιατρόπολις> η πρώτη στη χώρα ρομποτική ακτινοχειρουργική μονάδα τελευταίας γενιάς CyberKnife G4 για την αντιμετώπιση ογκολογικών και άλλων παθήσεων σε όλο το σώμα.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## **6. Κεφάλαιο έκτο : Εκπαίδευση ρομποτικής χειρουργικής στην χώρα μας.**

Από την εγκατάσταση και λειτουργία του πρώτου ρομποτικού συστήματος da Vinci στη χώρα μας έχουν εκπαιδευτεί αρκετοί ρομποτικοί χειρουργοί. Οι ρομποτικές επεμβάσεις οι οποίες πραγματοποιούνται στην Ελλάδα ,αποτελούν μέρος της εκπαίδευσης ομάδων καθηγητών χειρουργών στην ρομποτική χειρουργική κυρίως από την Τουρκία και Σερβία.

Η εγκατάσταση του πρώτου ρομποτικού συστήματος da Vinci σε δημόσιο νοσοκομείο ( Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Λαϊκό.) σηματοδότησε παράλληλα και την έναρξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων για χειρουργούς ,ειδικευόμενους ιατρούς και φοιτητές .Συγκεκριμένα ,από 15 Σεπτεμβρίου μέχρι 19 Δεκέμβριου του 2008 πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα το 1 διεθνές workshop ρομποτικής χειρουργικής στην νοτιοανατολική Ευρώπη.

Εν κατακλείδι την ρομποτική χειρουργική εκπαίδευση στην Ελλάδα συμπληρώνουν επιστημονικά συνέδρια ,σεμινάρια και ημερίδες που πραγματοποιούνται κατά καιρούς.

## 7. Κεφάλαιο έβδομο : Μεθοδολογία λήψης συνέντευξης

**Συνέντευξη σημαίνει διάλογος, αλληλεπίδραση, επικοινωνία.**

**Είναι η τέχνη να κάνεις τον άλλον να ανοίγεται και να απαντά με ειλικρίνεια**

Η συνέντευξη είναι μια διαδικασία που επιτρέπει στον ερευνητή να αντλήσει πληροφορίες και δεδομένα μέσα από την ανάλυση του λόγου επιλεγμένων αλλά χαρακτηριστικών περιπτώσεων. Είναι ένα ερευνητικό εργαλείο το οποίο χρησιμοποιείται ως μέσο συλλογής πληροφοριών, ελέγχου και ερμηνείας των ερευνητικών ερωτημάτων μιας έρευνας. Οι συνεντεύξεις «φωτίζουν», δηλαδή επιτρέπουν την πρόσβαση στον τρόπο που βλέπουν οι άλλοι τα πράγματα, στις σκέψεις τους, στις στάσεις και τις απόψεις που κρύβονται πίσω από τη συμπεριφορά τους. Μια συνέντευξη μπορεί, ωστόσο, να είναι και το μέσο για τη βαθύτερη εξέταση των κινήτρων των ερωτώμενων για τους λόγους που απάντησαν με τον συγκεκριμένο τρόπο.

Γενικά, η συνέντευξη στηρίζεται στην ελεύθερη κι ανοιχτή επικοινωνία, προϋποθέτει κάποια σχέση ανάμεσα στον συνεντευκτή και τον ερωτώμενο και ως τεχνική άντλησης δεδομένων βοηθά τον ερευνητή όχι απλώς να πλησιάζει εις βάθος το θέμα του, αλλά και να αξιοποιεί εμπειρίες και συναισθήματα, και γενικά, συναισθηματικού τύπου δεδομένα. Με άλλα λόγια, η συνέντευξη είναι ένας τρόπος για να ανακαλύψει ο ερευνητής τι σκέφτονται και τι αισθάνονται οι ερωτώμενοι. Ως εργαλείο έρευνας παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα, διότι δίνει ευκαιρίες να διευκρινιστούν κάποιες απαντήσεις, να γίνουν επιπλέον ερωτήσεις, δίνοντας, έτσι, τη δυνατότητα για εμβάθυνση, όπου ήταν αδιευκρίνιστα όσα λέχθηκαν, και λόγω της αμεσότητάς της βρίσκει, συνήθως, μεγάλη αποδοχή από τους συμμετέχοντες σε μια έρευνα.

Στα πλαίσια μιας ποιοτικής έρευνας, ο ερευνητής χρειάζεται να κάνει μια αρχική αλλά βασική μεθοδολογική επιλογή ανάμεσα στην ποσοτική και στην ποιοτική προσέγγιση (ή και στον συνδυασμό τους) για να ερευνήσει το θέμα του. Υπενθυμίζουμε ότι η ποσοτική προσέγγιση είναι εκείνη που επιτρέπει να μάθουμε «τι συμβαίνει;» ενώ η ποιοτική επιτρέπει να εξετάσουμε το «γιατί συμβαίνει;».

Επιδίωξη της ποιοτικής έρευνας είναι «να ανακαλύψει τις απόψεις του ερευνώμενου πληθυσμού, εστιάζοντας στις οπτικές γωνίες υπό τις οποίες τα άτομα βιώνουν και αισθάνονται τα γεγονότα» (Bird, & συν.,1999: 320). Επομένως, η ποιοτική προσέγγιση είναι μια προσέγγιση σε βάθος, με στόχο την ανάλυση κι ερμηνεία ποιοτικών στοιχείων, αφού πρώτα συλλέξουμε, κατηγοριοποιήσουμε και αξιολογήσουμε τα δεδομένα μας. Την επιλέγουμε όταν μας ενδιαφέρει να κάνουμε βαθύτερη ανάλυση και ερμηνεία καταστάσεων, γεγονότων, συμπεριφορών ή εμπειριών. Οι ποσοτικές μέθοδοι συλλογής στοιχείων δε μπορούν να δώσουν τις πλούσιες περιγραφές και ερμηνείες που απαιτούνται, για να γίνουν κατανοητά όλα τα παραπάνω, και ειδικά η εμπειρία.

Όταν πρόκειται να πάρουμε μια συνέντευξη ακολουθούμε, σε γενικές γραμμές, την εξής διαδικασία:

#### **1. Επιλογή των ερωτώμενων, του δείγματος της έρευνας**

Το πρώτο ζήτημα που απασχολεί τον αρχάριο ερευνητή που θα χρησιμοποιήσει τη συνέντευξη ως μέσο συλλογής των δεδομένων του είναι ο αριθμός των συνεντεύξεων που πρέπει να γίνουν. Είναι εξ αρχής γνωστό ότι σε μια έρευνα που χρησιμοποιεί τη συνέντευξη ως εργαλείο συλλογής δεδομένων η αντιπροσωπευτικότητα εξασφαλίζεται από την ποιοτική σύσταση της ομάδας που αποτελεί το δείγμα. Φροντίζουμε, δηλαδή, οι ερωτώμενοι να αποτελούν χαρακτηριστικές, τυπικές, περιπτώσεις, να αντιπροσωπεύουν -κατά το δυνατόν- τις περισσότερες ή/και τις κυριότερες κατηγορίες του πληθυσμού που ερευνούμε. Συνήθως, μερικές συνεντεύξεις βάθους είναι συνήθως αρκετές για να δώσουν μια αντικειμενική εικόνα. Άλλωστε, μετά από έναν αριθμό συνεντεύξεων που λαμβάνονται από προσεκτικά επιλεγμένες –άρα αντιπροσωπευτικές- περιπτώσεις, επέρχεται ο «πληροφοριακός κορεσμός», δηλαδή, όσες συνεντεύξεις και να πάρουμε λίγο-πολύ θα μας οδηγήσουν στα ίδια ή σε πολύ παρόμοια αποτελέσματα.

Ένα δεύτερο σημαντικό κριτήριο για την επιλογή των ερωτωμένων είναι η δυνατότητά μας να τους προσεγγίσουμε, να είναι δηλαδή άτομα που με –σχετική- ευκολία θα μπορέσουμε να βρούμε, να επικοινωνήσουμε και να κανονίσουμε να συναντηθούμε μαζί τους για τη συνέντευξη.

## 2. Προετοιμασία, σχεδιασμός της συνέντευξης

α). Βασικό μέλημα του ερευνητή είναι να σχεδιάσει την πορεία της συζήτησης και να έχει ξεκαθαρίσει τι θα ρωτήσει και γιατί. Επομένως, η συνέντευξη χρειάζεται να σχεδιαστεί με βάση κάποιους θεματικούς άξονες. Γενικά, οι άξονες μιας συνέντευξης πρέπει να συνάδουν με το στόχο και τα ερευνητικά μας ερωτήματα. Στη φάση αυτή φροντίζουμε να δημιουργήσουμε έναν Οδηγό Συνέντευξης, ένα είδος θεματικού «πιλότου», με βάση πάντα το σκοπό και τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας και φυσικά τους άξονες προβληματισμού που θέσαμε εξ αρχής. Για έναν αρχάριο ερευνητή η συνέντευξη μπορεί να χωρίζεται σε τόσους θεματικούς άξονες όσα είναι και τα ερευνητικά ερωτήματα που έχει θέσει. Σε κάθε άξονα ο ερευνητής έχει προσχεδιάσει ορισμένες πιθανές ερωτήσεις που θα θέσει, και συχνά ξεκινά τη συνέντευξη με αυτές μέχρι να «σπάσει» ο πάγος και η συζήτηση να κυλήσει πιο αβίαστα. Τις περισσότερες φορές οι ερωτήσεις αυτές είναι μια λεκτική αναπροσαρμογή ή αναδιατύπωση ή ανάλυση των ερωτημάτων που ερευνά.

Μια άλλη προσέγγιση κατά τη συνέντευξη είναι να έχουμε φτιάξει μια λίστα των θεμάτων προς διερεύνηση, αλλά σε αυτήν την περίπτωση καλό είναι να έχουμε βάλει τίτλους, σαν «ομπρέλες» θα λέγαμε, πχ, τα ερευνητικά μας ερωτήματα, ώστε να είμαστε σίγουροι ότι δεν ξεφύγαμε από τον σκοπό και το θέμα της συνέντευξης.

β). Το δεύτερο σημείο που περιλαμβάνει ο σχεδιασμός της συνέντευξης είναι ο προσδιορισμός του τόπου και του χρόνου της συνάντησης και της διεξαγωγής της. Ο ερευνητής οφείλει να έχει εντοπίσει τον κατάλληλο χώρο και χρόνο ώστε να τα προτείνει στον ερωτώμενο. Οι δύο αυτοί παράγοντες, αν και δεν αφορούν στην ουσία της συνέντευξης, είναι συχνά καθοριστικοί για την ομαλή και απρόσκοπτη διεξαγωγή της. Φροντίδα, λοιπόν, του ερευνητή είναι να εξασφαλίσει ένα ήσυχο μέρος σε χρόνο που βολεύει τον ερωτώμενο για να αποφύγει να του δημιουργήσει πίεση, άγχος, αμηχανία, δυσκολία κτλ.

### 3. Αρχική προσέγγιση του ερωτώμενου

Σημαντικό στοιχείο της επιτυχίας μιας συνέντευξης οφείλεται στην επικοινωνία με τον ερωτώμενο. Η προσέγγιση και η πρώτη εντύπωση συχνά καθορίζουν και την ποιότητα αυτής της επικοινωνίας και παίζουν σημαντικό ρόλο στο να εδραιωθεί ένα κλίμα εμπιστοσύνης -απαραίτητο για μια συνέντευξη. Η πρώτη προσέγγιση μπορεί να γίνει προσωπικά ή τηλεφωνικά, σε κάθε περίπτωση, όμως, λέμε ποιοι είμαστε, τι ερευνούμε και για ποιον λόγο ζητούμε τη συμβολή του στην έρευνά μας.

Θα πρέπει εξαρχής να είμαστε όσο πιο διαφωτιστικοί γίνεται για τους σκοπούς της συνέντευξης και γιατί επιλέξαμε το συγκεκριμένο άτομο να δώσει συνέντευξη, ώστε να μειωθεί η επιφυλακτικότητα και η ανησυχία του. Σε αυτήν την πρώτη επικοινωνία μπορούμε να διευκρινίσουμε και το είδος της καταγραφής που θα γίνει, πχ να ζητήσουμε άδεια για να χρησιμοποιήσουμε μαγνητόφωνο, ώστε να εξασφαλίσουμε τη συναίνεση του συμμετέχοντα. Μπορεί, επίσης, να χρειαστεί να εξηγήσουμε ότι είναι απαραίτητο να το χρησιμοποιήσουμε, διότι εξασφαλίζει την πιστή αναπαραγωγή όσων μας πει ο ίδιος, κτλ. Ακόμα, κατά την αρχική επικοινωνία συζητείται και το ζήτημα της ανωνυμίας (ή μη) και, γενικά, δίνονται εγγυήσεις για το πώς θα χρησιμοποιηθούν οι πληροφορίες που θα μας δώσει ο ερωτώμενος. Εδώ δίνεται και η υπόσχεση ότι η συνέντευξη θα σταματήσει στο σημείο που δεν θα αισθάνεται άνετα ή ότι, ακόμα κι αν αρχικά καταγραφούν κάποιες απόψεις του, μπορεί να ζητήσει να μην δημοσιοποιηθούν. Τέλος, μπορούμε να συμφωνήσουμε, κι αυτό συνήθως αίρει την επιφυλακτικότητα των ερωτώμενων, ότι πριν από κάθε χρήση και δημοσιοποίηση της συνέντευξης θα τους δοθεί ένα αντίγραφο. Αυτού του τύπου οι εξηγήσεις και οι διαβεβαιώσεις είναι δικλίδες ασφαλείας για τον διστακτικό συμμετέχοντα και συνήθως τον κάνουν να αισθανθεί πιο ασφαλής, ανοιχτός και χαλαρός κατά τη συνέντευξη. Όλα αυτά αποτελούν το «συμβόλαιο» της συνέντευξης. Απαραιτήτως ο ερευνητής πρέπει να τηρήσει ότι συμφωνήσει στο αρχικό στάδιο της προσέγγισης. Καλό είναι, πάντως, να θυμόμαστε ότι ο ερωτώμενος έχει δικαίωμα (για τους δικούς του λόγους, που δεν οφείλει να μας τους πει) να αρνηθεί να πάρει μέρος στην έρευνά μας. Τέλος, ο ερευνητικός μας σχεδιασμός χρειάζεται να περιλαμβάνει και τη διεξαγωγή μιας πιλοτικής συνέντευξης για τη βελτίωση τυχόν προβλημάτων που θα εντοπιστούν στη διαδικασία των συνεντεύξεων.



#### 4. Διεξαγωγή της συζήτησης-συνέντευξης

Στη συνέντευξη ο ερευνητής χρειάζεται να διαθέτει την ικανότητα να οικοδομεί σχέσεις εμπιστοσύνης και να δημιουργεί ένα κλίμα εμπιστοσύνης, που θα κάνει τους μετέχοντες να χαλαρώνουν, να ανοίγονται και να δίνουν ειλικρινείς και πλήρεις απαντήσεις. Να ακούει τον συνομιλητή του με ενδιαφέρον, να παρακολουθεί και να αντιδρά στα λεγόμενά του κατά τρόπο τέτοιο ώστε να τον ωθεί να αποκαλύψει περισσότερες πληροφορίες, χωρίς να χάσει τον ειρμό των σκέψεων του ή να ξεφύγει από το θέμα ή να παρασυρθεί προς την κατεύθυνση που επιθυμεί ο ερευνητής. Μικρές ενθαρρυντικές εκφράσεις, διευκρινιστικές (αλλά όχι κατευθυντικές) ερωτήσεις, θετική έκφραση χειριών, ματιών και προσώπου (αλλά όχι κατευθυντικού χαρακτήρα), γενικά, η φιλική κι ανοικτή στάση βοηθούν στο να κυλήσει ομαλά μια συνέντευξη. Ο ίδιος προσπαθεί να κρατήσει τη θέση του ως εγγυητής του πλαισίου επικοινωνίας με τον ερωτώμενο, χωρίς να κρίνει ηθικά ή με οποιονδήποτε άλλον τρόπο τις πράξεις και τα λόγια του. Είναι ανοικτός και πρόθυμος να τον ακούσει και να τον καταλάβει και έχει απόλυτη εχεμύθεια για όλα αυτά που του εκμυστηρεύονται.

Όπως προαναφέραμε στόχος της συνέντευξης είναι η αποκάλυψη των απόψεων, αντιλήψεων, συμπεριφορών, στάσεων, εμπειριών, ερμηνειών κι εμπειριών του ερωτώμενου. Η διαδικασία της συνέντευξης, λοιπόν, έχει σκοπό δώσει στον ερωτώμενο τη δυνατότητα να κινηθεί σε όλο το φάσμα των πιθανών απαντήσεων, κι όχι να τον περιορίσει ή να τον εγκλωβίσει σε μια σειρά συγκεκριμένες απαντήσεις προς την κατεύθυνση που επιθυμεί ο ερευνητής. Κατά τη διάρκεια της συνέντευξης ο ερευνητής χρειάζεται να προσέξει να μην ξεφύγει από τους θεματικούς του άξονες προκειμένου να συλλέξει τα δεδομένα που του χρειάζονται και να μπορεί στο επόμενο στάδιο να τα επεξεργαστεί με περισσότερη ευκολία. Βέβαια, η πορεία της συνέντευξης, σε κάποιες περιπτώσεις δεν είναι πάντα προβλέψιμη και τυχόν απρόβλεπτες καταστάσεις μπορεί να προκύψουν είτε από τις συνθήκες, είτε από τα υποκείμενα και τη διάθεση συνεργασίας τους, είτε από την έλλειψη επικοινωνίας με τον ερευνητή. Η συνέντευξη χαρακτηρίζεται από ευελιξία. Όσο αυστηρά δομημένη κι αν είναι, μπορούν να γίνουν τροποποιήσεις με βάση όσα συμβαίνουν τη στιγμή της διεξαγωγής της. Πάντα, δηλαδή, πρόκειται για μια ζωντανή διαδικασία, που λαμβάνει χώρα σε πραγματικές συνθήκες και καταστάσεις. Έτσι, σε μια συνέντευξη μπορεί να μας ενδιαφέρει να συλλέξουμε και να καταγράψουμε όχι μόνον τις απόψεις των

ερωτώμενων έτσι όπως «εκείνοι /ες θα τις εκφράσουν, βασιζόμενοι /ες στις εμπειρίες τους και στις δυσκολίες που συναντούν» (Bird & συν,1999: 152), αλλά και κάποιες απόψεις ή παράγοντες που δεν είχαν προληφθεί. Έτσι, ακόμα κι αν οι συνεντεύξεις είναι πολύ καλά σχεδιασμένες, οργανωμένες και διεξοδικές, μας δίνουν πάντα την «ευκαιρία να ακολουθήσουμε την απρόβλεπτη κατεύθυνση προς την οποία μπορεί να οδηγήσει η γνώση αυτών που απαντούν» (Bird & συν., 1999: 86).

## **5. Ανάλυση του ερευνητικού υλικού και ερμηνεία του**

Η θεματική ανάλυση κατά άξονα ενδιαφέροντος είναι ένας τρόπος ταξινόμησης και ανάγνωσης του υλικού της συνέντευξης με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας. Η ανάλυση των δεδομένων που συγκεντρώνονται μέσα από διαδικασία κατηγοριοποίησης επιτρέπει τη μετατροπή του λεκτικού περιεχομένου των συνεντεύξεων σε συνοπτικά ευρήματα, τα οποία στη συνέχεια ερμηνεύονται με ποιοτικούς όρους. Τα ευρήματα όμως μπορούν και να μετατραπούν σε ποσοτικοποιημένα στοιχεία και να ερμηνευτούν αναλόγως.

Η ανάγνωση του υλικού εξαρτάται κι από τον τρόπο της καταγραφής του. Αν η συνέντευξη έχει μαγνητοφωνηθεί, απαιτείται η χρονοβόρα αλλά απαραίτητη διαδικασία της απομαγνητοφώνησης, που μετατρέπει τον προφορικό λόγο σε γραπτό κείμενο κι έτσι μπορεί να αναλυθεί με μεγαλύτερη συστηματικότητα. Αντίθετα, αν ο ερευνητής πρέπει να θυμάται τι ειπώθηκε ή να στηριχτεί αποκλειστικά στις σημειώσεις του, κινδυνεύει να χάσει ένα μεγάλο ποσοτικά ή/και ποιοτικά μέρος των δεδομένων που συνέλεξε από τους ερωτώμενους. Ωστόσο ίσως είναι χρήσιμο να γίνει συνδυασμός της χρήσης των σημειώσεων με το μαγνητόφωνο, διότι στις σημειώσεις μπορεί να περιέχονται πληροφορίες που δεν αποκαλύπτονται στο απομαγνητοφωνημένο κείμενο της συζήτησης π.χ. η έκφραση του προσώπου, η στάση του σώματος, δηλαδή σημάδια της μη λεκτικής επικοινωνίας, τα συναισθήματα πριν και μετά τη συνέντευξη κτλ.

## 8. Κεφάλαιο όγδοο : Συζήτηση Αποτελεσμάτων Έρευνας Σχετικά με την Εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών στα Χειρουργεία στις Μέρες μας

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρθησαν παραπάνω αλλά και την εμπειρική μου μελέτη με την μορφή συνεντεύξεων από ιατρούς και νοσηλεύτριες οι οποίοι εργάζονται σε δημόσια/ιδιωτικά Νοσοκομεία και αναφορικά με την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών στα χειρουργεία, απορρέουν τα ακόλουθα συμπεράσματα και στοιχεία ως εξής. Η ταχύτητα των εξελίξεων στη γενική χειρουργική σήμερα, απαιτεί διαρκή ενημέρωση και εκπαίδευση του σύγχρονου χειρουργού και βοηθού ιατρού όπως και νοσηλευτή αντίστοιχα. Η εντυπωσιακή ανάπτυξη των ρομποτικών συστημάτων και νέων τεχνολογιών τηλεχειρουργικής από το έτος 2000 και η γρήγορη εξάπλωσή τους σε Ευρώπη και Αμερική «ανοίγει» νέους δρόμους στην εγχειρητική τέχνη και στην εφαρμογή νέων τεχνολογιών.



ΕΙΚΟΝΑ No.14: Εφαρμογή νέων τεχνολογιών

Θα πρέπει βέβαια να σημειωθεί πως καθημερινά αυξάνονται οι ήδη πολυάριθμες εφαρμογές της ρομποτικής τηλεχειρουργικής στην καρδιοχειρουργική, στη θωρακοχειρουργική, στη γενική χειρουργική, στην ουρολογία, στη γυναικολογία και τη παιδοχειρουργική. Πάνω από 10,000 επεμβάσεις έχουν πραγματοποιηθεί με το ρομποτικό χειρουργικό σύστημα DaVinci® της Intuitive Surgical και σε όλες τις περιπτώσεις η ρομποτική χειρουργική υπερέφερε της λαπαροσκοπικής για παράδειγμα κατά την κατασκευή αναστομών και ιδιαίτερα σε «δύσβατες» κοιλότητες του σώματος. Αυτό οφείλεται κυρίως στην τρισδιάστατη απεικόνιση του εγχειρητικού πεδίου και τον μεγάλο βαθμό ελευθερίας κινήσεων των ρομποτικών βραχιόνων, που μοιάζουν με αυτές του «ανθρώπινου καρπού».

Μέσω των νέων τεχνολογιών στην εφαρμογή της χειρουργικής, οι επεμβάσεις πραγματοποιούνται αναίμακτα με ελάχιστη επιβάρυνση για τον ασθενή που κινητοποιείται γρήγορα μετά το χειρουργείο και επιστρέφει στις καθημερινές του συνήθειες. Τελευταία, αξιοσημείωτη είναι η ευρεία εξάπλωση των ρομποτικών ριζικών προστατεκτομών (πάνω από 5000 παγκοσμίως), που οφείλεται κυρίως στη διαφύλαξη της στυτικής λειτουργίας και στην αποφυγή της ακράτειας μετεγχειρητικά καθώς και στη γρήγορη καμπύλη εκμάθησης της επέμβασης. Κάποιες νεοπλασματικές εξαλλαγές στον προστάτη για παράδειγμα συμβαίνουν στο 1/3 των ανδρών ηλικίας πάνω από 50 και σχεδόν στους μισούς πάνω από 75. Οι πιο πολλές από αυτές τις βλάβες παραμένουν αδρανείς και δεν εμφανίζουν συμπτώματα. Η πιθανότητα ανάπτυξης κλινικά εμφανούς νόσου είναι μόλις 8%. Με επιτυχία πραγματοποιούνται επίσης μερικές και ολικές νεφρεκτομές καθώς και άλλες ουρολογικές επεμβάσεις.

Στη γενική χειρουργική ωστόσο, τα ήδη γνωστά πλεονεκτήματα της προσπέλασης νέων τεχνολογιών, έρχονται να προστεθούν σε αυτά της ρομποτικής. Μέχρι σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί πολυάριθμες επεμβάσεις γενικής χειρουργικής σε οισοφαγεκτομή, ολική και υφολική γαστρεκτομή, δεξιά και αριστερή κολεκτομή και σιγμοειδεκτομές, κοιλιοπερινεϊκές εκτομές, και ορθοπηξίες. Επίσης ηπατεκτομές, επεμβάσεις χοληφόρων, περιφερικές παγκρεατεκτομές και σπληνεκτομές. Πολλά πλεονεκτήματα παρουσιάζει και η ρομποτική επινεφριδεκτομή αντίστοιχα στις νέες τεχνολογίες.

Ιδιαίτερη σημασία αποκτά τον τελευταίο καιρό, η χρήση ρομποτικού συστήματος σε παχύσαρκους ασθενείς εφόσον οι ρομποτικοί βραχίονες μπορούν με την ίδια ευκολία να σηκώσουν οποιοδήποτε βάρος για όσο χρόνο χρειάζεται. Τελευταία συζητείται όλο και περισσότερο η αξία των ρομποτικών συστημάτων στη χειρουργική της παχυσαρκίας, όπως είναι η κατά Roux-en Y γαστρική παράκαμψη (γαστρικό by-pass). Το DaVinci® σχεδιάστηκε αρχικά σχεδόν αποκλειστικά για την πραγματοποίηση επεμβάσεων αορτοστεφανιαίας παράκαμψης (bypass). Κατά συνέπεια οι καρδιοχειρουργοί έχουν αποκτήσει μεγάλη εμπειρία στη χρήση του ρομποτικού συστήματος στην επέμβαση αυτή καθώς και σε βαλβιδοπλαστικές και άλλες καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις. Στις θωρακοχειρουργικές επεμβάσεις που πραγματοποιούνται με το DaVinci® ανήκει η πνευμονεκτομή για πρωτοπαθές καρκίνωμα του πνεύμονος, αλλά και οι λοβεκτομές και η τοπική αφαίρεση όγκου καθώς και η αφαίρεση θύμου αδένου.

Για παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί επίσης πως στη γυναικολογία πραγματοποιούνται επεμβάσεις ρομποτικής υστερεκτομής, αφαίρεσης νεοπλασμάτων των εξαρτημάτων, σαλπινγο-ωοθηκεκτομή καθώς και εγχειρήσεις μετάθεσης ωοθηκών και αναστόμωσης των σαλπίγγων. Τέλος, ολοένα ανευρίσκονται πλεονεκτήματα στη χρήση της ρομποτικά-υποβοηθούμενης τεχνικής στην παιδοχειρουργική σε επεμβάσεις για γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση, σε χολοκυστεκτομές, στην σαλπινγο-ωοθηκεκτομή. Με επιτυχία πραγματοποιείται η ρομποτική πυελοπλαστική για απόφραξη ουρητηροπυελικής συμβολής σε παιδιά. Επίσης συνεχώς βελτιώνονται οι παιδιατρικές καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις όπως είναι η αποκατάσταση βατού αρτηριακού πόρου.

Αποτελεί επίσης γεγονός πως τον Ιούλιο του 2000 το FDA ενέκρινε τη χρήση του Ρομποτικού Συστήματος Da Vinci® αναγνωρίζοντάς το ως πρότυπο σύστημα τηλερομποτικής χειρουργικής που πραγματοποιεί εγχειρήσεις με ελάχιστο τραύμα στον οργανισμό του ασθενούς. Το da Vinci® παρέχει την ευελιξία των ανοικτών χειρουργικών επεμβάσεων σε λαπαροσκοπικό πεδίο. Το χειρουργικό Ρομπότ αποτελείται από τη κονσόλα χειρισμού (Surgical Console) και τον χειρουργικό πύργο (Surgical Cart). Η κονσόλα διαθέτει οπτικό σύστημα που παρέχει πραγματική 3D απεικόνιση υψηλής ευκρίνειας και τα χειριστήρια (masters) από τα οποία ο χειρουργός κατευθύνει τους βραχίονες. Ο χειρουργικός πύργος (Surgical Cart)

στηρίζει τους 4 βραχίονες κάθε ένας από τους οποίους μπορεί να χειριστεί ευρύ φάσμα εργαλείων (ρομποτικό σύστημα 4 βραχιόνων). Παράλληλα, νέες τεχνολογίες που αναπτύσσονται συγχρόνως με τη ρομποτική, υπόσχονται σύντομα να συγχωνευθούν στις επόμενες γενιές των χειρουργικών ρομπότ.

Σε εξέλιξη επίσης βρίσκεται η έρευνα της τεχνολογίας απτικής ανάδρασης (haptic feedback) που θα προσφέρει και την αίσθηση της αφής στον χειρουργό που παρασκευάζει τους ιστούς με τους ρομποτικούς βραχίονες. Ένα άλλο ενδιαφέρον πεδίο έρευνας αποτελεί η συγχώνευση των εικόνων από τις απεικονιστικές εξετάσεις του ασθενούς (αξονικής και μαγνητικής τομογραφίας) με την εικόνα του εγχειρητικού πεδίου για χαρτογράφηση και καλύτερο διεγχειρητικό σχεδιασμό της επέμβασης (επαυξημένη πραγματικότητα – augmented reality). Η τελευταία αυτή τεχνολογία υπόσχεται να μας οδηγήσει στην εποχή της Διεγχειρητικής Πλοήγησης (Intraoperational Navigation), όταν η χειρουργική επέμβαση θα καθοδηγείται από ηλεκτρονικό υπολογιστή που θα επεξεργάζεται όλα των δεδομένα από τον παρακλινικό έλεγχο του ασθενούς.

Σημαντικοί παράγοντες στην ανάπτυξη ενός Προγράμματος Ρομποτικής Χειρουργικής και χρήσης νέων τεχνολογιών στα χειρουργεία στις μέρες μας, αποτελούν η εμπειρία της χειρουργικής ομάδας στις Επεμβάσεις Λαπαροσκόπησης καθώς και η υποδομή του Ιδρύματος που φιλοξενεί το Πρόγραμμα. Το προσωπικό ενός χειρουργείου θα πρέπει επίσης να ενημερωθεί εκτενώς και να προσαρμοστεί ανάλογα στην αρχική περίοδο λειτουργίας του συστήματος καθώς και στη διαδικασία εγκατάστασης - απεγκατάστασης που πρέπει να γίνεται πάντοτε με μεγάλη προσοχή προκειμένου να αποφευχθούν βλάβες στο σύστημα. Παράδειγμα αποτελεί το ήδη δοκιμασμένο ρομποτικό σύστημα Da Vinci το οποίο είναι ένα πραγματικά ευεργετικό «εργαλείο» για τον ασθενή και τους χειρουργούς όταν αυτό χρησιμοποιείται από έμπειρη, εξειδικευμένη και κατάλληλα εκπαιδευμένη χειρουργική ομάδα.

Σημαντικό μέρος επίσης της χρήσης νέων τεχνολογιών στα χειρουργεία στις μέρες μας, αποτελεί και η εφαρμογή της ρομποτικής χειρουργικής. Η ελάχιστη τραυματική χειρουργική γνωστή στην ιατρική ορολογία ως *minimally invasive surgery*, έχει επικρατήσει σήμερα ως η πλέον σύγχρονη φιλοσοφία στις περισσότερες χειρουργικές ειδικότητες και τεκμηριώνεται βιβλιογραφικά για τις περισσότερες από αυτές. Τα τελευταία 30 χρόνια η ελάχιστη τραυματική χειρουργική εφαρμόζεται

επιτυχώς και στη γενική χειρουργική με τη μορφή της λαπαροσκοπικής χειρουργικής. Η ρομποτική χειρουργική αποτελεί εξέλιξη της συμβατικής λαπαροσκόπησης κυρίως διότι στοχεύει στο να ξεπεραστούν ορισμένοι από τους περιορισμούς των λαπαροσκοπικών τεχνικών.

Το πλεονέκτημα της ρομποτικής χειρουργικής έγκειται κυρίως στην υψηλή ακρίβεια και το μικρό μέγεθος των εργαλείων, τη δυνατότητα αρθρωτών κινήσεων που μιμούνται τον ανθρώπινο καρπό και τη τρισδιάστατη, στερεοσκοπική απεικόνιση του εγχειρητικού πεδίου. Διατηρώντας όλα τα πλεονεκτήματα μιας ελάχιστα τραυματικής μεθόδου η ρομποτική προσφέρει μικρότερη καταπόνηση και γρηγορότερη ανάρρωση, λιγότερες διεγχειρητικές απώλειες αίματος, ελάττωση του μετεγχειρητικού πόνου, ελαχιστοποίηση μετεγχειρητικών επιπλοκών που σχετίζονται με το τραύμα (διαπύση, διάσπαση, κήλη, χρόνιο άλγος), μικρότερα ποσοστά μετεγχειρητικών συμφύσεων, λιγότερες αναπνευστικές και καρδιαγγειακές επιπλοκές, καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα, μικρότερη διάρκεια νοσηλείας και ταχεία επάνοδο στην εργασία.

Επίσης, η ρομποτική χειρουργική προσφέρει πλεονεκτήματα και για τον χειρουργό όπως πιο εργονομική θέση, αίσθηση 'ανοικτής χειρουργικής' για τα μάτια και τα χέρια του χειρουργού, σταθερή εικόνα μέσω κάμερας, ελάχιστη παρέμβαση στο σώμα του ασθενούς, τοποθέτηση ραμμάτων με μεγάλη ευκολία και απόλυτη ακρίβεια στο εσωτερικό του σώματος, ευκολότερη εκμάθηση λαπαροσκοπικών σύνθετων επεμβάσεων και ελαχιστοποίηση φυσικής κόπωσης. Η ρομποτική χειρουργική βρίσκει εφαρμογή σε πολλές ειδικότητες της χειρουργικής, όπως τη γενική χειρουργική, τη χειρουργική κατά της νοσογόνου παχυσαρκίας, την καρδιοχειρουργική και τη θωρακοχειρουργική, την αγγειοχειρουργική, την παιδοχειρουργική, την ουρολογία, τη γυναικολογική χειρουργική, τη μεταμόσχευση νεφρού και τη χειρουργική ενδοκρινών αδένων.

Τέλος, είναι αξιοσημείωτη η ευρεία εξάπλωση των ρομποτικά-υποβοηθούμενων προστατεκτομών. Οι πιο συνηθισμένες επεμβάσεις που πραγματοποιούνται στις μέρες μας ρομποτικά, πολλαπλασιάζοντας τα σημαντικά πλεονεκτήματα που προσφέρει η λαπαροσκοπική χειρουργική στον ασθενή, είναι :

- η χειρουργική του προστάτη
- η νεφρεκτομή και η κυστεκτομή
- η αποκατάσταση της γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης και της αχαλασίας οισοφάγου
- η αντιμετώπιση των παθήσεων του παχέος εντέρου και ιδιαίτερα του ορθού
- οι επεμβάσεις κατά της νοσογόνου παχυσαρκίας
- η χολοκυστεκτομή
- η χειρουργική αντιμετώπιση γυναικολογικών παθήσεων
- η χειρουργική των ενδοκρινών αδένων.



## Επίλογος

Σκοπός μου, στη παρούσα εργασία, ήταν να παραθέσω και να αναλύσω την λειτουργία των νέων τεχνολογιών στην καθημερινή χρήση των χειρουργείων στα δημόσια και ιδιωτικά νοσοκομεία και πως αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να μετατρέψουν σε ευκολότερο το έργο των ιατρών χειρουργών και νοσηλευτών αντίστοιχα. Ως εκ τούτου, επιχειρείται μια λεπτομερής ανάλυση κάποιων ιδιαίτερας χρήσιμων νέων τεχνολογιών που εφαρμόζονται στα νοσοκομεία και στους χώρους χειρουργείων με σκοπό την έγκαιρη και έγκυρη αντιμετώπιση των αναγκαίων περιστατικών. Εκτός βέβαια της βιβλιογραφικής έρευνας η οποία παρατίθεται σχετικά με την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών, αναφέρονται και προσωπικές συνεντεύξεις οι οποίες διεξήχθησαν από μέρους μου με ιατρούς χειρουργούς και νοσηλεύτριες χειρουργείου.

Τα σύγχρονα χειρουργεία γίνονται όλο και περισσότερο τεχνολογικά περίπλοκα. Όμως η πρόοδος αυτή έχει το αντίτιμο της. Η ψηλή αυτή τεχνολογία που μπορεί να προσφέρει τόσα πολλά, έχει και τους κινδύνους της και μπορεί να γίνουν λάθη ή να προκύψουν λειτουργικές ή τεχνικές ανωμαλίες των συστημάτων που χρησιμοποιούνται. Στο Ηνωμένο Βασίλειο για παράδειγμα έχει υπολογιστεί ότι κάθε χρόνο συμβαίνουν 850.000 ατυχήματα και λάθη μέσα στα πλαίσια του Εθνικού Συστήματος Υγείας και επηρεάζουν περίπου 1 ασθενή στους 10. Το οικονομικό βάρος που προκύπτει από την κατάσταση αυτή είναι τεράστιο και έχει υπολογιστεί σε τουλάχιστο 2 δισεκατομμύρια στερλίνες.

Ο όρος «χειρουργείο» είναι οικείος σε όλους και δε χρειάζεται ιδιαίτερη ανάλυση για να αντιληφθεί κανείς πως αφορά διαδικασίες άμεσης επέμβασης στις λειτουργίες του σώματος. Αυτό, όμως, δε σημαίνει πως όλες οι σύγχρονες χειρουργικές προσεγγίσεις είναι όμοιες και περιλαμβάνουν τον ίδιο βαθμό επέμβασης. Η εκρηκτική ανάπτυξη της ιατρικής και χειρουργικής τεχνολογίας έχει δώσει τη δυνατότητα στους ειδικούς να εφαρμόζουν εξελιγμένες τεχνικές επέμβασης με πολύ λιγότερες δυσάρεστες συνέπειες για τον ασθενή και το σώμα του.

Ορισμένα παραδείγματα αυτών των τεχνικών θα είναι διαφωτιστικά. Η χρήση δέσμης ακτινών, γνωστή ως λέιζερ, χρησιμοποιείται ολοένα και περισσότερο στη σύγχρονη αντικαρκινική ιατρική. Μεταξύ άλλων, παρέχει τη δυνατότητα ακριβών τομών σε

λεπτές και δύσκολες εγχειρίσεις, αποκατάστασης βλαβών σε ευαίσθητες περιοχές του σώματος (όπως το μάτι), καθώς και την καταστροφή ορισμένων τύπων καρκινικού όγκου, όπως του καρκίνου του λάρυγγα και του τραχήλου της μήτρας, δίχως τη διενέργεια μεγάλων τομών στο σώμα, καθώς η δέσμη κατευθύνεται μέσω ενός μικρού αγωγού που έχει διαπεράσει τον ιστό και στοχεύει κατευθείαν στον όγκο.

Η λαπαροσκοπική χειρουργική περιλαμβάνει τη χρήση ενός λεπτού, επιμήκη σωληνίσκου που εισέρχεται στο σώμα μέσω μιας μικρής τομής και συλλέγει στοιχεία για τον όγκο, καθώς και δείγματα για βιοψία. Πρόσφατα ανακαλύφθηκε πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη διενέργεια επεμβάσεων θεραπείας, δίχως μεγάλες τομές και εκτεταμένη απώλεια αίματος για τον ασθενή. Παρόμοια λειτουργία και αποτελέσματα έχει η Θωρακοσκοπική χειρουργική, για περιπτώσεις καρκίνου του πνεύμονα.

Άλλες προηγμένες τεχνικές περιλαμβάνουν την κρυοχειρουργική, η οποία παγώνει και καταστρέφει αφύσικα κύτταρα αναστέλλοντας την ανάπτυξη ενός καρκινικού όγκου, την ηλεκτροχειρουργική, που χρησιμοποιεί ρεύμα για τον ίδιο σκοπό και τη μικρογραφική χειρουργική του Mohs, που αντιμετωπίζει τον καρκίνο του δέρματος αφαιρώντας στρώματα δέρματος μικροσκοπικού πάχους στην προσβληθείσα περιοχή ως ότου αφαιρεθεί πλήρως ο καρκινικός ιστός.

Προφανώς, η εξέλιξη νέων τεχνικών και η βελτίωση των παλαιότερων δεν έχει σταματήσει. Καινοτόμες και συχνά ριζικέλευθες προσεγγίσεις, όπως η χρήση υπερήχων και ραδιοκυμάτων για την αντιμετώπιση του καρκίνου, κάνουν την εμφάνισή τους, διευρύνοντας συνεχώς τις επιλογές γιατρών και ασθενών. Τέλος, σημαντικό μέρος επίσης της χρήσης νέων τεχνολογιών στα χειρουργεία στις μέρες μας, αποτελεί και η εφαρμογή της ρομποτικής χειρουργικής. Η ελάχιστη τραυματική χειρουργική γνωστή στην ιατρική ορολογία ως *minimally invasive surgery*, έχει επικρατήσει σήμερα ως η πλέον σύγχρονη φιλοσοφία στις περισσότερες χειρουργικές ειδικότητες και τεκμηριώνεται βιβλιογραφικά για τις περισσότερες από αυτές. Τα τελευταία 30 χρόνια η ελάχιστη τραυματική χειρουργική εφαρμόζεται επιτυχώς και στη γενική χειρουργική με τη μορφή της λαπαροσκοπικής χειρουργικής. Η ρομποτική χειρουργική αποτελεί εξέλιξη της συμβατικής λαπαροσκόπησης κυρίως διότι στοχεύει στο να ξεπεραστούν ορισμένοι από τους περιορισμούς των λαπαροσκοπικών τεχνικών.

## Βιβλιογραφία

### Ελληνική

- Ανδριώτη, Τα Επαγγέλματα Υγείας στην Ελλάδα, 1999
- Αλεξιάδης Ι., Σιγάλας, Α.Δ., (1999), Υπηρεσίες Υγείας - Νοσοκομείο Ιδιοτυπίες και Προκλήσεις, Τόμος Α', Έκδοση ΕΑΠ, Πάτρα
- Γκουλιαβούδη Αν., (2006), Ποιότητα Υπηρεσιών Υγείας και Ποιότητα Ζωής, Αθήνα
- Δρακουλόγκωνα Σ., (2004), Ο ρόλος του νοσηλευτική στο σύστημα ελέγχου ποιότητας στο γενικό νοσοκομείο, Το Βήμα του Ασκληπιού, Αθήνα
- Εμίρης Δ., (1998). «Ρομποτική». Σελλούντος.
- Θεοδωρίδης Σ., Μπερμπίδης Κ., Κοφίδης Λ., (2003), Εισαγωγή στην θεωρία σημάτων και συστημάτων. Γιώργος Δαρδάνης, Αθήνα
- Ιωαννίδης, Ε., Λοπατατζίδης, Α., Μάντη, Π., (1999), “Νοσοκομείο Ιδιοτυπίες και Προκλήσεις”, Τόμος Α', Έκδοση ΕΑΠ, Πάτρα
- Κάβουρας Δ., Επεξεργασία εικόνας και σήματος. Ι ΤΕΙ Αθηνών, 2002
- Κανδαράκης Δ., Φυσικές αρχές ακτινοδιάγνωσης. Εκδόσεις «Ελλη», Αθήνα, 1994
- Κουτσούρης Δ., Παυλόπουλος Σ., Πρέντζα Α., (2003), Εισαγωγή στην Βιοϊατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη
- Κυριακίδου Ελένη Θ., (2004), Κοινωνική νοσηλευτική, Εκδόσεις: Η Ταβίθα, Αθήνα.

- Κωνσταντοπούλου Αικ., (2005), “Η πολιτική Υγείας στην Ελλάδα”, Εκδόσεις: Η Ταβίθα, Αθήνα.
- Μπέσης Ν., (1993), “Ιδιωτικές Υπηρεσίες Υγείας”, ΙΟΒΕ, Αθήνα
- Νιάκας Δ., (2000), “Χρηματοδότηση Νοσοκομείων και Αποτελεσματικότητα”, Επιθεώρηση Υγείας, Αθήνα
- Παπαμικρούλη Σ., (1984), Η Νοσηλευτική στην Ελλάδα – Προοπτικές, Πρακτικά ΙΑ, Πανελλήνιο Νοσηλευτικό Συνέδριο, Αλεξανδρούπολη.
- Πήτας Ι., Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας. Θεσσαλονίκη
- ΟΟΣΑ, 2007, “Δημόσιες και Ιδιωτικές Δαπάνες Υγείας στην Ελλάδα”
- Σαρρής Μ., Σούλης Σ., (1996), “Συστήματα Υγείας και Ελληνική Πραγματικότητα”, Αθήνα
- Σίσουρας Α., Καραόκης Α., Μίσσιαλος Ε., (1999), “Health Care and Cost Containment in Greece” στο Missialos E., Le Grand J., (1999), “Health Care and Cost Containment in Greece”, Ashgate, Aldershot
- Σούλης Σ., (1996), “Οικονομική της Υγείας”, Αθήνα
- Σαπουντζή-Κρέπια, Δεσπ., (2002), “Ιστορικές Καταβολές Ελληνικής Νοσηλευτικής”, Νοσηλευτική 2.
- Χατζηνικολάου Αντ., (2007), “Νοσηλευτική”, Γενικό Άρθρο
- C.HE.S.M.E, Θεοδώρα Λιακοπούλου, 2007, “Ιδιωτικές δαπάνες Υγείας για το 2007
- Hellastat, 2008, “Έρευνα για τις δημόσιες και ιδιωτικές δαπάνες υγείας στην Ελλάδα”

## Ξενόγλωσση

- Adams R. and Bischof L., "Seeded region growing, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence". vol.16 (6), June 1994.
- Ballard DG, Brown CM, Computer Vision, Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1982.
- Bankman IN, Handbook of Medical Imaging, Academic Press, 2000.
- Braunl T., (2003), Embedded Robotics. Mobile robot design and applications with embedded systems, Springer Verlag
- Chen S-Y, Lin W-C, and Chen C-T, .Split-and-merge image segmentation based on localized feature analysis and statistical tests. Graphical Models and Image Processing, 53:457-475, 1991.
- Chen S. Y., Lin W. C., Liang C. C., and Chen C. T., .Improvement on dynamic elastic interpolation technique for Reconstructing 3-D objects from serial cross sections., IEEE Trans. Med. Imaging, 9(1), 71 . 83, 1990.
- Csbfalvi B, Knig A, Griller E, Fast Surface Rendering of Volumetric Data., WSCG 2000.
- Delibasis KK, Mouravliansky N, Matsopoulos GK, Nikita KS, Marsh A., MR - functional Cardiac Imaging: Segmentation, Measurement and WWW based Visualization of 4D data. Future Generation Computer Systems, vol. 15, pp. 185-193, 1999.
- Gonzalez R. C., Woods R. E., Digital Image Processing, 2002, Taylor Library: TA1632 G66.
- Haralick, RM, Shapiro LG, .Survey: Image Segmentation Techniques., Computer Vision Graph Image Proc., vol. 29, pp. 100-132, 1985.

- Jai and A. K. Fundamentals of digital image processing. Prentice Hall, 1989
- Joliot M. and Mazoyer B. M. Three - Dimensional Segmentation and Interpolation of Magnetic Resonance Brain Images., IEEE Trans. Med. Imaging., 12(2), 269, 277, 1993.
- Kaufman A, Cohen D, Yagen R, .Volume Graphics., IEEE Computer, vol. 26, no. 7, pp. 51-64, 1993.
- Keys R., .Cubic convolution interpolation for digital image processing. IEEETrans. Acoust. Speech Signal Process. vol. ASSP-29, pp. 1153--1160, Dec. 1981.
- Lee, J.S., .Digital image enhancement and noise filtering by use of local statistics., IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 2, 1980.
- Lunn PA and Fuerst W. Digital signal processing with computer applications. John Wiley & Sons, 1990
- Matsopoulos GK, Mouravliansky N, Nikita KS, .A Novel and Efficient Implementation of the Marching Cubes Algorithm., Computerized Medical Imaging and Graphics, vol. 25, no. 4, pp. 343-352, July - August 2001.
- Matsopoulos GK, Mouravliansky NA, Delibasis KK, Nikita KS, .Automatic Registration of Retinal Images with Global Optimization Techniques., IEEE Transactions of Information Technology in Bio-engineering, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 1999.
- Mikell P. Groover et. al., (1986), Industrial robotics: technology, programming and applications. McGraw-Hill
- Nitzberg M. and Shiota T., "Non-linear image filtering with edge and corner enhancement", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 14(8), pp. 826-833, 1992.

- Ntasis E., T.A. Maniatis, K.S. Nikita, "Real-Time Collaborative Work in Virtual Simulator of Radiation Treatment Planning," IEEE Transactions on Biomedical Engineering, Special Issue: Applications of Information Technology in Biomedicine, vol. 49, no. 12, pp. 1444-1451, December 2002.
- Patton JL, Kovic M, Mussa-Ivaldi FA, (2006), Evaluation of Robotics in the Procedure of Refresher Training of Physical Therapy, Exp Res 168:368-383. PubMed Publication
- Pisano, Micera S, Mazzone A, Delconte Γ, Carrozza MC, Dario P, Minuco G. (2005), Techniques in Robotics for Evaluation and Rehabilitation of Upper Limbs in Patients with Cerebral Accidents, Rehab Engng 13:311-324. PubMed Publication
- Pollard D. Quantization and the method of k-means. IEEE Transactions on Information Theory, 28(2) pp. 199-205, 1982.
- Proakis JG and Manolakis DG, introduction to digital signal processing. McMillan 1998.
- Raya S.P. and Udupa J.K. Shape based interpolation of multidimensional objects. IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intelligence, 9(1), 32-42, 1990.
- Reinkensmeyer DJ, Aoyagi, JL Emken, Galvez J, Ichinose, G. Kerdanyan, JA Nessler, Manekobkunwong S, Timoszyk, K Vallance, R Weber, Wynne JH, de Leon RD, JE Bobrow, S Harkema, VR Edgerton, (2004), Robotics' Use in Procedures of Physical Therapy, San Francisco, CA., (2004):4818-4821. PubMed Publication
- Reinkensmeyer DJ, Emken JL, Cramer SC, (2004), Robotics in People's Moves During Physical Therapy, Ann Rev Biomed Engr (2004), 6:497-525. PubMed Publication
- Saunders et all, (2005), "Specified ways for research and analysis of data", Prentice Hall

- Saunders M., Lewis P. and Thornhill A., (2000), “Research Methods For Business Students”, London: Prentice Hall
- Sekaran U., (1992), “Research Methods for Business, A Skill Building Approach”, New York: John Wiles and Sons Inc.
- Senior B. & Fleming J., (2005), “Organizational Change”, Prentice Hall, 3<sup>rd</sup> edition, London Stamatakos G.S., D.D. Dionysiou, E.I. Zacharaki, N.A. Mouravliansky, K.S. Nikita, N.K. Uzunoglu, "In Silico Radiation Oncology: Combining Novel Simulation Algorithms with Current Visualization Techniques," IEEE Proceedings on Bioinformatics: Advances and Challenges, vol. 90, no. 11, December 2002.
- Streams SD, David RA. Signal processing algorithms. Prentice Hall 1988
- Zikmund W.G., (2000), “Business Research Methods”, London: Harcourt college publishers.



## **Παράρτημα Νο.1 – Συνέντευξη με Εργαζόμενο Ιατρό – Χειρουργό σε δημόσιο Νοσοκομείο.**

**Ερώτηση 1<sup>η</sup> – Πιστεύετε πως η Εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών στο Χώρο του Χειρουργείου στις Μέρες μας Προσφέρει Πλεονεκτήματα και με ποιο Τρόπο Διαμορφώνεται η Νέα Εποχή στην Χειρουργική?**

Ναι, φυσικά η ταχύτητα των εξελίξεων στη γενική χειρουργική σήμερα, απαιτεί διαρκή ενημέρωση και εκπαίδευση του σύγχρονου χειρουργού και βοηθού ιατρού όπως και νοσηλευτή αντίστοιχα. Η εντυπωσιακή ανάπτυξη των ρομποτικών συστημάτων και νέων τεχνολογιών τηλεχειρουργικής από το έτος 2000 και η γρήγορη εξάπλωσή τους σε Ευρώπη και Αμερική «ανοίγει» νέους δρόμους στην εγχειρητική τέχνη και στην εφαρμογή νέων τεχνολογιών και η οποία διαμορφώνει τη νέα εποχή στην χειρουργική.

**Ερώτηση 2<sup>η</sup> – Μεταβάλλεται σε Ευκολότερη η Διαδικασία Εγχειρήσεων Μέσω της Εφαρμογής Νέων Τεχνολογιών?**

Σίγουρα ναι, αφού ως συνέπεια οι καρδιοχειρουργοί έχουν αποκτήσει μεγάλη εμπειρία στη χρήση του κάθε ρομποτικού συστήματος στην επέμβαση αυτή καθώς και σε βαλβιδοπλαστικές και άλλες καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις. Στις θωρακοχειρουργικές επεμβάσεις που πραγματοποιούνται με το DaVinci® για παράδειγμα, ανήκει η πνευμονεκτομή για πρωτοπαθές καρκίνωμα του πνεύμονος, αλλά και οι λοβεκτομές και η τοπική αφαίρεση όγκου καθώς και η αφαίρεση θύμου αδένος.

**Ερώτηση 3<sup>η</sup> – Μπορεί μια Ομάδα Ιατρών και Νοσηλευτών στο Χειρουργείο να Λειτουργήσει Καλύτερα και Μέσω της Εφαρμογής Νέων Τεχνολογιών?**

Φυσικά ναι αφού σημαντικό μέρος της χρήσης νέων τεχνολογιών στα χειρουργεία στις μέρες μας, αποτελεί και η εφαρμογή της ρομποτικής χειρουργικής. Η ελάχιστη τραυματική χειρουργική γνωστή στην ιατρική ορολογία ως minimally invasive surgery, έχει επικρατήσει σήμερα ως η πλέον σύγχρονη φιλοσοφία στις περισσότερες χειρουργικές ειδικότητες και τεκμηριώνεται βιβλιογραφικά για τις περισσότερες από αυτές. Τα τελευταία 30 χρόνια η ελάχιστη τραυματική χειρουργική

εφαρμόζεται επιτυχώς και στη γενική χειρουργική με τη μορφή της λαπαροσκοπικής χειρουργικής. Η ρομποτική χειρουργική αποτελεί εξέλιξη της συμβατικής λαπαροσκόπησης κυρίως διότι στοχεύει στο να ξεπεραστούν ορισμένοι από τους περιορισμούς των λαπαροσκοπικών τεχνικών

**Ερώτηση 4<sup>η</sup> – Πιστεύετε πως η εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών και της Ρομποτικής Χειρουργικής Είναι το Μέλλον Διεξαγωγής των Εγχειρήσεων?**

Σίγουρα ναι, αφού η ρομποτική χειρουργική προσφέρει πλεονεκτήματα και για τον χειρουργό όπως πιο εργονομική θέση, αίσθηση ‘ανοικτής χειρουργικής’ για τα μάτια και τα χέρια του χειρουργού, σταθερή εικόνα μέσω κάμερας, ελάχιστη παρέμβαση στο σώμα του ασθενούς, τοποθέτηση ραμμάτων με μεγάλη ευκολία και απόλυτη ακρίβεια στο εσωτερικό του σώματος, ευκολότερη εκμάθηση λαπαροσκοπικών σύνθετων επεμβάσεων και ελαχιστοποίηση φυσικής κόπωσης. Η ρομποτική χειρουργική βρίσκει εφαρμογή σε πολλές ειδικότητες της χειρουργικής, όπως τη γενική χειρουργική, τη χειρουργική κατά της νοσογόνου παχυσαρκίας, την καρδιοχειρουργική και τη θωρακοχειρουργική, την αγγειοχειρουργική, την παιδοχειρουργική, την ουρολογία, τη γυναικολογική χειρουργική, τη μεταμόσχευση νεφρού και τη χειρουργική ενδοκρινών αδένων.

## **Παράρτημα Νο.2 - Συνέντευξη με 2ο Εργαζόμενο Ιατρό – Χειρουργό σε δημόσιο Νοσοκομείο**

**Ερώτηση 1<sup>η</sup> – Πιστεύετε πως η Εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών στο Χώρο του Χειρουργείου στις Μέρες μας Προσφέρει Πλεονεκτήματα και με ποιο Τρόπο Διαμορφώνεται η Νέα Εποχή στην Χειρουργική?**

Φυσικά και το πιστεύω αφού αποτελεί γεγονός στις μέρες μας πως στη γενική χειρουργική, τα ήδη γνωστά πλεονεκτήματα της προσπέλασης νέων τεχνολογιών, έρχονται να προστεθούν σε αυτά της ρομποτικής. Μέχρι σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί πολυάριθμες επεμβάσεις γενικής χειρουργικής σε οισοφαγεκτομή, ολική και υφολική γαστρεκτομή, δεξιά και αριστερή κολεκτομή και σιγμοειδεκτομές, κοιλιοπερινεϊκές εκτομές, και ορθοπηξίες. Επίσης ηπατεκτομές, επεμβάσεις χοληφόρων, περιφερικές παγκρεατεκτομές και σπληνεκτομές.

**Ερώτηση 2<sup>η</sup> – Μεταβάλλεται σε Ευκολότερη η Διαδικασία Εγχειρήσεων Μέσω της Εφαρμογής Νέων Τεχνολογιών?**

Σίγουρα ναι αφού κλασσικό παράδειγμα αποτελεί η εφαρμογή της τηλεχειρουργικής. Η τηλεχειρουργική είναι η χειρουργική που πραγματοποιεί ο χειρουργός σε κάποια απόσταση από τον ασθενή και χάρη των νέων τεχνολογιών ιατρικής. Χάρη επίσης στις προηγμένες εφαρμογές τηλεπικοινωνίας, ο χειρουργός μπορεί και ελέγχει από απόσταση ρομποτικούς βραχίονες και εργαλεία που αναπαράγουν με ακρίβεια τους χειρισμούς στο εσωτερικό του ασθενή.

**Ερώτηση 3<sup>η</sup> – Μπορεί μια Ομάδα Ιατρών και Νοσηλευτών στο Χειρουργείο να Λειτουργήσει Καλύτερα και Μέσω της Εφαρμογής Νέων Τεχνολογιών?**

Βέβαια και μπορεί μια ομάδα ιατρών και νοσηλευτών να συνεργαστεί καλύτερα στο χειρουργείο μέσω της εφαρμογής νέων τεχνολογιών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι συνεχείς αναπτύξεις και λεπτομέρειες οι οποίες αναφέρονται στην εφαρμογή νέων τεχνολογιών. Σε εξέλιξη επίσης βρίσκεται η έρευνα της τεχνολογίας απτικής ανάδρασης (haptic feedback) που θα προσφέρει και την αίσθηση της αφής στον χειρουργό που παρασκευάζει τους ιστούς με τους ρομποτικούς βραχίονες. Ένα άλλο ενδιαφέρον πεδίο έρευνας αποτελεί η συγχώνευση

των εικόνων από τις απεικονιστικές εξετάσεις του ασθενούς (αξονικής και μαγνητικής τομογραφίας) με την εικόνα του εγχειρητικού πεδίου για χαρτογράφηση και καλύτερο διεγχειρητικό σχεδιασμό της επέμβασης (επαυξημένη πραγματικότητα – augmented reality). Η τελευταία αυτή τεχνολογία υπόσχεται να μας οδηγήσει στην εποχή της Διεγχειρητικής Πλοήγησης (Intraoperational Navigation), όταν η χειρουργική επέμβαση θα καθοδηγείται από ηλεκτρονικό υπολογιστή που θα επεξεργάζεται όλα των δεδομένα από τον παρακλινικό έλεγχο του ασθενούς.

#### **Ερώτηση 4<sup>η</sup> – Πιστεύετε πως η εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών και της Ρομποτικής Χειρουργικής Είναι το Μέλλον Διεξαγωγής των Εγχειρήσεων?**

Είναι αξιοσημείωτη η εφαρμογή νέων τεχνολογιών χειρουργείου στις μέρες μας. Οι πιο συνηθισμένες επεμβάσεις που πραγματοποιούνται στις μέρες μας ρομποτικά, πολλαπλασιάζοντας τα σημαντικά πλεονεκτήματα που προσφέρει η λαπαροσκοπική χειρουργική στον ασθενή, είναι :

- η χειρουργική του προστάτη
- η νεφρεκτομή και η κυστεκτομή
- η αποκατάσταση της γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης και της αχαλασίας οισοφάγου
- η αντιμετώπιση των παθήσεων του παχέος εντέρου και ιδιαίτερα του ορθού
- οι επεμβάσεις κατά της νοσογόνου παχυσαρκίας
- η χολοκυστεκτομή
- η χειρουργική αντιμετώπιση γυναικολογικών παθήσεων
- η χειρουργική των ενδοκρινών αδένων.

### **Παράρτημα Νο.3 - Συνέντευξη με Νοσηλεύτρια Χειρουργείου που εργάζεται σε ιδιωτικό νοσηλευτικό ίδρυμα.**

**Ερώτηση 1<sup>η</sup> – Πιστεύετε πως η Εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών στο Χώρο του Χειρουργείου στις Μέρες μας Προσφέρει Πλεονεκτήματα και με ποιο Τρόπο Διαμορφώνεται η Νέα Εποχή στην Χειρουργική?**

Θα πρέπει βέβαια να σημειωθεί πως καθημερινά αυξάνονται οι ήδη πολυάριθμες εφαρμογές της ρομποτικής τηλεχειρουργικής και των νέων τεχνολογιών καθημερινά αναφέρονται στην καρδιοχειρουργική, στη θωρακοχειρουργική, στη γενική χειρουργική, στην ουρολογία, στη γυναικολογία και τη παιδοχειρουργική. Πάνω από 10,000 επεμβάσεις έχουν πραγματοποιηθεί για παράδειγμα με το ρομποτικό χειρουργικό σύστημα DaVinci® της Intuitive Surgical και σε όλες τις περιπτώσεις η ρομποτική χειρουργική υπερερεύσε της λαπαροσκοπικής για παράδειγμα κατά την κατασκευή αναστομών και ιδιαίτερα σε «δύσβατες» κοιλότητες του σώματος. Αυτό οφείλεται κυρίως στην τρισδιάστατη απεικόνιση του εγχειρητικού πεδίου και τον μεγάλο βαθμό ελευθερίας κινήσεων των ρομποτικών βραχιόνων, που μοιάζουν με αυτές του «ανθρώπινου καρπού».

**Ερώτηση 2<sup>η</sup> – Μεταβάλλεται σε Ευκολότερη η Διαδικασία Εγχειρήσεων Μέσω της Εφαρμογής Νέων Τεχνολογιών?**

Μέσω των νέων τεχνολογιών στην εφαρμογή της χειρουργικής, οι επεμβάσεις πραγματοποιούνται αναίμακτα με ελάχιστη επιβάρυνση για τον ασθενή που κινητοποιείται γρήγορα μετά το χειρουργείο και επιστρέφει στις καθημερινές του συνήθειες. Τελευταία, αξιοσημείωτη είναι η ευρεία εξάπλωση των ρομποτικών ριζικών προστατεκτομών (πάνω από 5000 παγκοσμίως), που οφείλεται κυρίως στη διαφύλαξη της στυτικής λειτουργίας και στην αποφυγή της ακράτειας μετεγχειρητικά καθώς και στη γρήγορη καμπύλη εκμάθησης της επέμβασης. Κάποιες νεοπλασματικές εξαλλαγές στον προστάτη για παράδειγμα συμβαίνουν στο 1/3 των ανδρών ηλικίας πάνω από 50 και σχεδόν στους μισούς πάνω από 75. Οι πιο πολλές από αυτές τις βλάβες παραμένουν αδρανείς και δεν εμφανίζουν συμπτώματα. Η πιθανότητα ανάπτυξης κλινικά εμφανούς νόσου είναι μόλις 8%. Με επιτυχία πραγματοποιούνται επίσης μερικές και ολικές νεφρεκτομές καθώς και άλλες ουρολογικές επεμβάσεις.

### **Ερώτηση 3<sup>η</sup> – Μπορεί μια Ομάδα Ιατρών και Νοσηλευτών στο Χειρουργείο να Λειτουργήσει Καλύτερα και Μέσω της Εφαρμογής Νέων Τεχνολογιών?**

Σίγουρα ναι. Θα πρέπει βέβαια να σημειωθεί πως καθημερινά αυξάνονται οι ήδη πολυάριθμες εφαρμογές της ρομποτικής τηλεχειρουργικής στην καρδιοχειρουργική, στη θωρακοχειρουργική, στη γενική χειρουργική, στην ουρολογία, στη γυναικολογία και τη παιδοχειρουργική. Πάνω από 10,000 επεμβάσεις έχουν πραγματοποιηθεί με το ρομποτικό χειρουργικό σύστημα DaVinci® της Intuitive Surgical και σε όλες τις περιπτώσεις η ρομποτική χειρουργική υπερτερούσε της λαπαροσκοπικής για παράδειγμα κατά την κατασκευή αναστομών και ιδιαίτερα σε «δύσβατες» κοιλότητες του σώματος. Αυτό οφείλεται κυρίως στην τρισδιάστατη απεικόνιση του εγχειρητικού πεδίου και τον μεγάλο βαθμό ελευθερίας κινήσεων των ρομποτικών βραχιόνων, που μοιάζουν με αυτές του «ανθρώπινου καρπού».

### **Ερώτηση 4<sup>η</sup> – Πιστεύετε πως η εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών και της Ρομποτικής Χειρουργικής Είναι το Μέλλον Διεξαγωγής των Εγχειρήσεων?**

Φυσικά η εφαρμογή των νέων τεχνολογιών και της ρομποτικής χειρουργικής είναι το μέλλον διεξαγωγής των εγχειρήσεων. Για παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί επίσης πως στη γυναικολογία πραγματοποιούνται επεμβάσεις ρομποτικής υστερεκτομής, αφαίρεσης νεοπλασμάτων των εξαρτημάτων, σαλπινγοοθηκεκτομή καθώς και εγχειρήσεις μετάθεσης ωοθηκών και αναστόμωσης των σαλπίγγων. Τέλος, ολοένα ανευρίσκονται πλεονεκτήματα στη χρήση της ρομποτικά-υποβοηθούμενης τεχνικής στην παιδοχειρουργική σε επεμβάσεις για γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση, σε χολοκυστεκτομές, στην σαλπινγοοθηκεκτομή. Με επιτυχία πραγματοποιείται η ρομποτική πυελοπλαστική για απόφραξη ουρητηροπυελικής συμβολής σε παιδιά. Επίσης συνεχώς βελτιώνονται οι παιδιατρικές καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις όπως είναι η αποκατάσταση βατού αρτηριακού πόρου.