



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

& ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΞΑΜΗΝΟΥ

ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ

ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΛΕΙ
ΑΤΡΙΚΗΣ**

ΓΚΑΝΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

A.M 1046077

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΠΟΥΡΑΣ

ΠΑΤΡΑ 2019

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|--|----------|
| ΕΡΓΑΣΙΑ.ΕΞΑΜΗΝΟΥ..... | I |
| ΓΚΑΝΟΣ.ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ | I |
| <i>ΔΙΔΑΣΚΩΝ: ΧΡΗΣΤΟΣ.ΜΠΟΥΡΑΣ.....</i> | <i>I</i> |
| ΠΑΤΡΑ.2019 | I |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ | I |
| ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ | V |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ.1: ΟΡΙΣΜΟΣ.ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ | 7 |
| 1.1 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ..... | 8 |
| 1.2 ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗ ΣΗΜΕΡΑ | 10 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ.2: ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ..... | 12 |
| 2.1 ΤΡΟΠΟΙ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ | 12 |
| 2.2 ΤΥΠΟΙ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ..... | 13 |
| 2.2.1 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΛΥΣΕΩΝ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ | 14 |
| 2.2.2 ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΣΘΕΝΟΥΣ..... | 15 |
| 2.2.3 ΤΗΛΕΦΩΝΑ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ..... | 16 |
| 2.3 ΚΟΡΥΦΑΙΕΣ ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ..... | 16 |

| | |
|--|-----------|
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ.3:ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΗΜΕΡΑ..... | 19 |
| 3.1 ΓΕΝΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ | 19 |
| 3.2 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ | 20 |
| 3.3 ΠΡΟ-ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΑΣΘΕΝΟΦΟΡΩΝ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ | 21 |
| 3.4 ΚΕΝΤΡΑ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ / ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ..... | 21 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ..... | 22 |
| 4.1 .ΗΧΟΣ | 22 |
| 4.2 ΨΗΦΙΑΚΕΣ.ΕΙΚΟΝΕΣ | 23 |
| 4.3 .ΒΙΝΤΕΟ | 25 |
| 4.4 ΜΕΣΑ.ΜΕΤΑΔΩΣΗΣ.ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ | 26 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ5:ΤΙ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ ΚΑΙ ΠΟΣΟ ΚΟΣΤΙΖΕΙ;..... | 31 |
| 5.1 ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΓΙΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΕΣ..... | 31 |
| 5.2 ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΗΛΕΔΙΑΣΚΕΨΗΣ | 32 |
| 5.3 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΥΕΛΙΞΙΑ..... | 33 |
| 5.4 ΕΥΡΟΣ ΖΩΝΗΣ ΚΑΙ ΤΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ INTERNET | 34 |
| 5.5 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ | 35 |
| 5.6 ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ | 36 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 37 |

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

ATA : Advanced Technology Attachment

PCP : Pneumocystis Carinii Pneumonia

RPM : Remote Patient Monitoring

NRT : Nicotine Replacement Therapy

PHR : Public Health Region

RT : Real Time

CMYB : Cyan Magenta Yellow Black

RGB : Red Green Blue

PPI : Pixels Per Inch

TP: Twisted Pair

UTP: Unshielded Twisted Pair

STP: Shielded Twisted Pair

STA : Space Technology Applied

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΛΕΙ ΑΤΡΙΚΗΣ

Η τηλεϊατρική είναι η απομακρυσμένη παροχή υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης, όπως εκτιμήσεις υγείας ή διαβουλεύσεις, σχετικά με την τηλεπικοινωνιακή υποδομή. Επιτρέπει στους παρόχους υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης να αξιολογούν, να διαγιγνώσκουν και να θεραπεύουν ασθενείς που χρησιμοποιούν κοινή τεχνολογία, όπως τηλεδιασκέψεις και smartphones, χωρίς την ανάγκη προσωπικής επίσκεψης.

Καθώς διάφορα μέρη αναζητούν αποτελεσματικότερους τρόπους παροχής φροντίδας με μικρότερο κόστος στον ασθενή, ο ρόλος της τηλεϊατρικής έχει αυξηθεί. Είναι συχνά ένας τρόπος εξοικονόμησης χρόνου για έναν καταναλωτή να βλέπει και να μιλάει σε έναν κλινικό για μικρές και μη επείγουσες ιατρικές ανάγκες, αντί να πηγαίνει στο γραφείο του ιατρού της πρωτοβάθμιας φροντίδας ή στο τμήμα έκτακτης ανάγκης. Τα τελευταία χρόνια, πολλά κράτη έχουν περάσει νόμους που καθιστούν ευκολότερη την πρακτική της τηλεϊατρικής και οι ομοσπονδιακές ρυθμιστικές αρχές της υγείας εξετάζουν επίσης τρόπους περαιτέρω χορήγησης επιστροφών Medicare για υπηρεσίες τηλεϊατρικής.. (Ekeland, Effectiveness of telemedicine: a systematic review of reviews. *International journal of medical informatics*, 79(11), 736-771., 2010)



1 Εξέταση ασθενούς online (Mair, Bmj 320.7248 (2000): 1517-1520.)

1.1 Ιστορία της Τηλειατρικής

Το πεδίο της τηλεϊατρικής έχει αλλάξει δραστικά από την έναρξή της. Ήταν μόλις πριν από περίπου πενήντα χρόνια ότι μερικά νοσοκομεία άρχισαν να πειραματίζονται με την τηλεϊατρική για να φτάσουν σε ασθενείς σε απομακρυσμένες περιοχές. Αλλά με τις ραγδαίες αλλαγές στην τεχνολογία τις τελευταίες δεκαετίες, η τηλεϊατρική έχει μετατραπεί σε μια πολύπλοκη ολοκληρωμένη υπηρεσία που χρησιμοποιείται σε νοσοκομεία, σπίτια, ιδιωτικά ιατρεία και άλλες εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης.

Η έννοια της τηλεϊατρικής άρχισε με τη γέννηση της τηλεπικοινωνιακής τεχνολογίας, των μέσων αποστολής πληροφοριών σε απόσταση, με τη μορφή ηλεκτρομαγνητικών σημάτων. Οι πρώτες μορφές τηλεπικοινωνιακής τεχνολογίας περιελάμβαναν το τηλέγραφο, το ραδιόφωνο και το τηλέφωνο. Στα τέλη του 19ου αιώνα, το ραδιόφωνο και το τηλέφωνο μόλις αρχίζουν να εμφανίζονται ως βιώσιμες τεχνολογίες επικοινωνίας. Ο Alexander Graham Bell κατοχύρωσε το τηλέφωνο το 1876 και ο Heinrich Rudolf Hertz πραγματοποίησε την πρώτη ραδιοφωνική εκπομπή το 1887.

Αλλά μέχρι τις αρχές του 20ου αιώνα ο γενικός πληθυσμός άρχισε να χρησιμοποιεί αυτές τις τεχνολογίες και φαντάζεται ότι θα μπορούσαν να εφαρμοστούν στον τομέα της ιατρικής. Το 1925, ένα εξώφυλλο του περιοδικού Science and Invention περιελάμβανε μια περίεργη εφεύρεση του Dr. Hugo Gernsback, που ονομάζεται "teledactyl". Το φανταστικό εργαλείο θα χρησιμοποιεί δάκτυλα ρομπότ και ραδιοφωνική τεχνολογία για να εξετάσει έναν ασθενή από μακριά και να δείξει στον γιατρό μια ροή βίντεο του ασθενούς. Παρόλο που αυτή η εφεύρεση δεν πέρασε ποτέ από το στάδιο της ιδέας, προέβλεψε τον δημοφιλή ορισμό της τηλεϊατρικής που σκεφτόμαστε σήμερα - μια απομακρυσμένη τηλεοπτική συζήτηση μεταξύ γιατρού και ασθενούς. (Ekeland, Effectiveness of telemedicine: a systematic review of reviews. International journal of medical informatics, 79(11), 736-771., 2010)

Αρκετές δεκαετίες αργότερα, στη δεκαετία του 1950, μερικά νοσοκομειακά συστήματα και πανεπιστημιακά ιατρικά κέντρα που πειραματίζονται με το πώς να θέσουν σε εφαρμογή την έννοια της τηλεϊατρικής. Το ιατρικό προσωπικό σε δύο διαφορετικά κέντρα υγείας στην Πενσυλβανία, περίπου 24 μίλια μακριά, μετέφερε ακτινολογικές εικόνες μέσω τηλεφώνου. Στη δεκαετία του 1950, ένας καναδός γιατρός

ανέπτυξε την τεχνολογία αυτή σε ένα σύστημα τηλεακουστικής που χρησιμοποιήθηκε μέσα και γύρω από το Μόντρεαλ. Στη συνέχεια, το 1959, οι γιατροί στο Πανεπιστήμιο της Νεμπράσκα ήταν σε θέση να μεταδώσουν νευρολογικές εξετάσεις σε φοιτητές ιατρικής σε όλη την πανεπιστημιούπολη μέσω αμφίδρομης διαλογικής τηλεόρασης. Μέχρι το 1964, είχαν κατασκευάσει έναν σύνδεσμο τηλεϊατρικής που τους επέτρεπε να παρέχουν υπηρεσίες υγείας στο Νοσοκομείο του Norfolk, 112 μίλια μακριά από την πανεπιστημιούπολη.

Αρχικά, οι επαγγελματίες υγείας ανέπτυξαν αυτή την τεχνολογία για να προσεγγίσουν απομακρυσμένους ασθενείς που ζουν στις αγροτικές περιοχές. Αλλά με το πέρασμα του χρόνου, το ιατρικό προσωπικό και η κυβέρνηση των ΗΠΑ είδαν τη μεγάλη εικόνα - τη δυνατότητα να φθάσουν στους αστικούς πληθυσμούς με έλλειψη υγειονομικής περίθαλψης και να ανταποκριθούν σε ιατρικές καταστάσεις έκτακτης ανάγκης με την ανταλλαγή ιατρικών συμβουλών και αρχείων υγείας των ασθενών χωρίς καθυστέρηση. Στη δεκαετία του 1960, μεγάλες επενδύσεις από την κυβέρνηση των ΗΠΑ, συμπεριλαμβανομένου του Τμήματος Δημόσιας Υγείας, της NASA, του Υπουργείου Άμυνας και του Τμήματος Υγείας και Ανθρωπίνων Επιστημών, οδήγησαν στην έρευνα και την καινοτομία στην τηλεϊατρική. Η αποστολή καρδιακών ρυθμών κατά τη διάρκεια καταστάσεων έκτακτης ανάγκης ξεκίνησε περίπου αυτή τη φορά. Για παράδειγμα, στο Μαϊάμι, το πανεπιστημιακό ιατρικό κέντρο συνεργάστηκε με το τμήμα διάσωσης με την αποστολή σημάτων ηλεκτροκαρδιακού ρυθμού μέσω των ραδιοφωνικών σταθμών φωνής από τις θέσεις διάσωσης.

Ένα ιδιαίτερα επιτυχημένο πρόγραμμα τηλεϊατρικής που χρηματοδοτήθηκε από την κυβέρνηση ονομάστηκε Space Technology Applied to Rural Παγκόσιο Προηγμένη Υγειονομική Περίθαλψη (STARPAHC), και ήταν μια συνεργασία μεταξύ της NASA και των ινδικών υγειονομικών υπηρεσιών. Το πρόγραμμα χρηματοδότησε τις απομακρυσμένες ιατρικές υπηρεσίες στους ντόπιους Αμερικανούς που ζούσαν στην κράτηση Parago στην Αριζόνα και αστροναύτες στο διάστημα! Έργα όπως το STARPAHC οδήγησαν την έρευνα στην ιατρική μηχανική και συνέβαλαν στην επέκταση της εξέλιξης της τηλεϊατρικής. Οι επόμενες δεκαετίες συνέχισαν τις καινοτομίες στην τηλεϊατρική και την ευρύτερη έρευνα σε πανεπιστήμια, ιατρικά κέντρα και ερευνητικές εταιρείες. (Hu, (1999).)

1.2 Τηλειατρική Σήμερα

Σήμερα, το πεδίο της τηλεϊατρικής αλλάζει πιο γρήγορα από ποτέ. Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται σε εκθετικά επίπεδα, το ίδιο συμβαίνει και με την ευρύτατη οικονομική προσιτότητα και την προσβασιμότητα στα βασικά εργαλεία τηλεϊατρικής. Για παράδειγμα, όχι μόνο διαθέτουμε τώρα την τεχνολογία για ζωντανή τηλεϊατρική βίντεο, αλλά μεγάλο μέρος του πληθυσμού των Η.Π.Α. έχει εμπειρία χρησιμοποιώντας διαδικτυακές εφαρμογές videochat (όπως Skype ή Facetime) και πρόσβαση σε υπολογιστή ή κινητή συσκευή για να τις χρησιμοποιήσει.

Η τηλεϊατρική δημιουργήθηκε αρχικά ως ένας τρόπος θεραπείας των ασθενών που βρίσκονταν σε απομακρυσμένες περιοχές, μακριά από τις τοπικές εγκαταστάσεις υγείας ή σε περιοχές με έλλειψη ιατρικών επαγγελματιών. Ενώ η τηλεϊατρική εξακολουθεί να χρησιμοποιείται σήμερα για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων, γίνεται όλο και περισσότερο ένα εργαλείο για βολική ιατρική περίθαλψη. Ο σημερινός συνδεδεμένος ασθενής θέλει να σπαταλάει λιγότερο χρόνο στην αίθουσα αναμονής του γιατρού και να φροντίζει άμεσα για μικρές αλλά επείγουσες συνθήκες όταν το χρειάζονται.

Αυτή η προσδοκία για πιο βολική φροντίδα, σε συνδυασμό με τη μη διαθεσιμότητα πολλών υπερφορτωμένων ιατρικών επαγγελματιών (ιδιαίτερα των παρόχων πρωτοβάθμιας φροντίδας) οδήγησε στην άνοδο των εταιρειών τηλεϊατρικής. Πολλοί προσφέρουν στους ασθενείς πρόσβαση 24 ώρες το 24ωρο στην ιατρική περίθαλψη με έναν γιατρό ετοιμότητας που έχει συνάψει η εταιρεία. Άλλοι προσφέρουν στα νοσοκομεία και τα μεγαλύτερα κέντρα υγείας πρόσβαση σε επιπλέον κλινικό προσωπικό και ειδικούς, για εξωτερική ανάθεση ειδικών περιπτώσεων (κοινό μοντέλο μεταξύ εταιρειών τηλεδιαγνωστικής). Ακόμα άλλοι παρέχουν μια πλατφόρμα τηλεϊατρικής για τους γιατρούς που χρησιμοποιούν για να προσφέρουν εικονικές επισκέψεις με τους ασθενείς τους. Όλο και περισσότερο, η τηλεϊατρική γίνεται ένας τρόπος να δοθεί ιατρική πρακτική σε ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον υγειονομικής περίθαλψης, όπου είναι δύσκολο να παραμείνετε ανεξάρτητοι ή να διατηρήσετε μια υγιή βάση.

Επίσης, ο αντίκτυπος στην άνοδο της τηλεϊατρικής σήμερα είναι ο αυξανόμενος τομέας υγείας στον τομέα των κινητών επικοινωνιών. Με την ευρεία ποικιλία

εφαρμογών για κινητά και νέες κινητές ιατρικές συσκευές που είναι φιλικές προς τον καταναλωτή, οι ασθενείς αρχίζουν να χρησιμοποιούν τεχνολογία για την παρακολούθηση και την παρακολούθηση της υγείας τους. Απλές ιατρικές συσκευές οικιακής χρήσης που μπορούν να πάρουν ζωτικά στοιχεία και να διαγνώσουν λοιμώξεις του αυτιού, να ελέγξουν τα επίπεδα γλυκόζης ή να μετρήσουν την πίεση του αίματος, ώστε οι ασθενείς να συγκεντρώσουν τις απαραίτητες ιατρικές πληροφορίες για τη διάγνωση ενός γιατρού χωρίς να εισέλθουν στο ιατρείο. Και πάλι, καθώς περισσότεροι ασθενείς παίρνουν ενεργό ρόλο στη χρήση της τεχνολογίας για να διαχειριστούν την υγεία τους, θα είναι επίσης πιο ανοιχτοί σε εναλλακτικούς τρόπους για να φροντίσουν - μέσω της τηλεϊατρικής!

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ

Τώρα ξέρετε τι είναι η τηλεϊατρική. Αλλά πώς πραγματικά παρέχονται τα συστήματα τηλεϊατρικής; Τι είδους τεχνολογία επιτρέπει ψηφιακές συνδέσεις μεταξύ παρόχου σε μεγάλο νοσοκομείο και ασθενούς σε απομακρυσμένο, αγροτικό σπίτι;

Με την επέκταση του διαδικτύου, έχει αλλάξει το μεγάλο μέρος της τηλεϊατρικής. Τώρα, με μια απλή σύνδεση στο διαδίκτυο, πολλοί ασθενείς σε απομακρυσμένες περιοχές μπορούν να συμμετέχουν σε τουλάχιστον ορισμένα είδη τηλεϊατρικής.

2.1 Τρόποι Τηλειατρικών Συνδέσεων

Δικτυωμένα προγράμματα

Οι δικτυακές συνδέσεις (τις οι γραμμές υψηλής ταχύτητας στο διαδίκτυο) χρησιμοποιούνται συνήθως για τη σύνδεση των απομακρυσμένων κλινικών υγείας σε μεγαλύτερες εγκαταστάσεις υγείας, τις μητροπολιτικά νοσοκομεία. Σύμφωνα με την ΑΤΑ, υπάρχουν περίπου 200 προγράμματα τηλεϊατρικής σε δίκτυο τις ΗΠΑ, παρέχοντας πρόσβαση τηλεϊατρικής σε περισσότερες από 3000 αγροτικές περιοχές.

Συνδέσεις από σημείο σε σημείο

Οι συνδέσεις από σημείο σε σημείο συνδέουν μικρά απομακρυσμένα κέντρα υγείας σε μία, μεγάλη κεντρική μονάδα υγείας μέσω υψηλής ταχύτητας διαδικτύου. Της ο τύπος σύνδεσης τηλεϊατρικής επιτρέπει σε μικρότερες ή μη στελεχωμένες κλινικές να

αναθέτουν ιατρική περίθαλψη σε ειδικούς σε τις θέσεις εντός του ίδιου συστήματος υγείας. Οι συνδέσεις από σημείο σε σημείο είναι ιδιαίτερα συχνές για την τηλεψυχιατρική, την τηλεδιαγνωσία και τις υπηρεσίες επείγουσας φροντίδας.

Σύνδεσμοι του Παρατηρηρίου

Οι σύνδεσμοι του κέντρου παρακολούθησης χρησιμοποιούνται για έναν τύπο τηλεϊατρικής – εξ αποστάσεως παρακολούθησης ασθενών. Της ο τύπος σύνδεσμου τηλεϊατρικής δημιουργεί μια ψηφιακή σύνδεση μεταξύ του σπιτιού τις ασθενούς και μιας εγκατάστασης απομακρυσμένης παρακολούθησης, έτσι ώστε τα ιατρικά δεδομένα τις ασθενούς να μπορούν να μετρηθούν στο σπίτι και να μεταδοθούν ηλεκτρονικά σε μια μακρινή ιατρική παρακολούθηση. Οι σύνδεσμοι αυτοί λαμβάνουν συνήθως τη μορφή διαδικτυακών, SMS ή τηλεφωνικών συνδέσεων. Χρησιμοποιούνται συχνότερα για την παρακολούθηση των πνευμονικών, καρδιακών ή εμβρυϊκών ιατρικών δεδομένων.

2.2 Τυποι Τηλειατρικής

Τι βλέπετε όταν κάποιος λέει «τηλεϊατρική»; Η πιο δημοφιλής εικόνα είναι πιθανώς τις γιατρός που συμβουλεύει έναν ασθενή μέσω μιας πλατφόρμας videochat. Η αμφίδρομη τηλεδιάσκεψη γίνεται γρήγορα μια δημοφιλής εικονική εναλλακτική λύση για τις προσωπικές επισκέψεις γιατρού.

Ο ορισμός τις τηλεϊατρικής περιλαμβάνει ένα πολύ ευρύτερο φάσμα υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης απ 'ό, τι οι ιατρικές συμβουλές σε πραγματικό χρόνο μέσω βίντεο. Η τηλεϊατρική περιλαμβάνει τις τις κλινικές υπηρεσίες που παρέχονται μέσω τεχνολογίας τηλεπικοινωνιών. Ακολουθεί μια περίληψη των κύριων τύπων τηλεϊατρικής.

2.2.1 Αποθήκευση και προώθηση λύσεων τηλεϊατρικής

Μερικές φορές αποκαλούμενες λύσεις ασύγχρονης τηλεϊατρικής, οι λύσεις αποθήκευσης και προώθησης επιτρέπουν στους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης να προωθούν και να μοιράζονται τα ιατρικά δεδομένα των ασθενών (εργαστηριακά αποτελέσματα, εικόνες, βίντεο, αρχεία) με έναν πάροχο σε διαφορετική τοποθεσία. Αυτές οι πλατφόρμες προσφέρουν ένα είδος εξελιγμένης, ασφαλούς, ηλεκτρονικής πλατφόρμας ηλεκτρονικού ταχυδρομείου – έναν τρόπο να μοιράζεστε τα προσωπικά δεδομένα ασθενών online με ασφαλή τρόπο.

Ο ασύγχρονος όρος αναφέρεται στο γεγονός ότι ο ειδικός συμβούλων, ο ασθενής και ο πρωταρχικός γιατρός δεν χρειάζεται να επικοινωνούν ταυτόχρονα ταυτόχρονα. Ως παράλληλο, σκεφτείτε για μια τηλεφωνική κλήση σε σχέση με μια ανταλλαγή μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Μια τηλεφωνική κλήση (σύγχρονη) απαιτεί από όλα τα μέρη να επικοινωνούν σε πραγματικό χρόνο – δεν υπάρχει ανταλλαγή μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Η τηλεϊατρική αποθήκευσης και προώθησης λειτουργεί καλύτερα για τις διεπαγγελματικές ιατρικές υπηρεσίες – όπου ένας πάροχος πρέπει να αναθέσει τη διάγνωση σε ειδικό. Για παράδειγμα, η τηλεδιάγνωση εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την τεχνολογία αποθήκευσης και προώθησης ώστε οι τεχνικοί και οι επαγγελματίες υγείας σε μικρότερα νοσοκομεία να μπορούν να μοιράζονται ακτινογραφίες ασθενών για διάγνωση από ειδικό σε άλλη τοποθεσία. Η ασύγχρονη τηλεϊατρική χρησιμοποιείται επίσης ευρέως για την τελεστερολογία και την τηλεφθαλμολογία.

Η τηλεϊατρική αποθήκευσης και προώθησης είναι ένας πολύ καλός τρόπος για να αυξήσετε την αποτελεσματικότητα της υγειονομικής περίθαλψης, δεδομένου ότι ένας πάροχος, ασθενής και ειδικός δεν χρειάζεται να βρίσκονται στον ίδιο χώρο, ταυτόχρονα. Διευκολύνει επίσης την ταχύτερη διάγνωση, ειδικά για ασθενείς που βρίσκονται σε υποβαθμισμένες ρυθμίσεις, οι οποίοι μπορεί να μην έχουν τον απαραίτητο εξειδικευμένο προσωπικό. Συνολικά, αυτό αυξάνει τους χρόνους αναμονής του ασθενούς, την πιο προσιτή υγειονομική περίθαλψη, τα καλύτερα αποτελέσματα ασθενών και ένα πιο βελτιστοποιημένο πρόγραμμα για τους γιατρούς.

2.2.2 Απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενούς

Οι λύσεις τηλεϊατρικής που εμπίπτουν στην παρακολούθηση απομακρυσμένου ασθενούς (RPM) επιτρέπουν στους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης να παρακολουθούν ζωτικά σημεία ασθενούς και άλλα δεδομένα υγείας από απόσταση. Αυτό διευκολύνει την παρακολούθηση των προειδοποιητικών σημείων και την ταχεία επέμβαση σε ασθενείς που βρίσκονται σε κίνδυνο για την υγεία ή αναρρώνουν από πρόσφατη χειρουργική επέμβαση, για παράδειγμα. Αυτός ο τύπος τηλεϊατρικής μερικές φορές καλείται επίσης τηλε-παρακολούθηση ή τηλεϊατρική στο σπίτι.

Η τηλεϊατρική RPM αυξάνεται γρήγορα με τη δημοτικότητα καθώς περισσότεροι επαγγελματίες υγείας αντιλαμβάνονται τις πιθανές επιπτώσεις τους στη διαχείριση χρόνιας περίθαλψης. Για παράδειγμα, ένας ασθενής με διαβήτη που έχει έναν ιχνηλάτη γλυκόζης στο σπίτι του μπορεί να μετρήσει τα επίπεδα γλυκόζης σε τακτά χρονικά διαστήματα και να τα μεταδώσει στον γιατρό. Αν όλα είναι καλά, τα αποτελέσματα αυτά καταγράφονται απλά. Εάν κάτι φαίνεται μακριά, ο γιατρός μπορεί να το σημάνει και να καλέσει τον ασθενή για συμβουλή.

Όπως τα περισσότερα εργαλεία τηλεϊατρικής, οι απομακρυσμένες λύσεις παρακολούθησης ασθενών διευκολύνουν τους ασθενείς και τους γιατρούς να διατηρούν στενή επικοινωνία. Πολλές λύσεις RPM καταγράφουν και μεταδίδουν αυτόματα ιατρικά δεδομένα ασθενούς, δημιουργώντας μια τακτική αναφορά για τον γιατρό. Σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτά τα ιατρικά δεδομένα διαβιβάζονται σε ομάδα επαγγελματιών παρακολούθησης της υγείας, οι οποίες είναι υπεύθυνες για την επισήμανση ενδεχόμενων προειδοποιητικών σημείων και την αποστολή τους στον γιατρό, αν χρειαστεί.

Το κλειδί για την επιτυχή απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών τηλεϊατρική έχει τα κατάλληλα εργαλεία παρακολούθησης της υγείας στο σπίτι του ασθενούς. Με την πρόσφατη ανάπτυξη φορητών και κινητών ιατρικών συσκευών, αυτό γίνεται όλο και πιο εύκολο. Οι ασθενείς έχουν στη διάθεσή τους καλύτερα, φθηνότερα και πιο προσιτά εργαλεία για την παρακολούθηση των σημείων υγείας τους και την αναφορά ιατρικών δεδομένων.

2.2.3 Τηλέφωνα σε πραγματικό χρόνο

Η τηλεϊατρική σε πραγματικό χρόνο (που ονομάζεται επίσης «σύγχρονη τηλεϊατρική») είναι πιθανότατα αυτό που οι περισσότεροι άνθρωποι σκέφτονται για πρώτη φορά όταν ακούν «τηλεϊατρική». Η τηλεϊατρική σε πραγματικό χρόνο απαιτεί ζωντανή αλληλεπίδραση μεταξύ επαγγελματία υγείας και ασθενούς ή μεταξύ επαγγελματιών υγείας, και την επικοινωνία μέσω βίντεο. Σκεφτείτε videochat. Ενώ το πιο πραγματικό λογισμικό τηλεϊατρικής σε πραγματικό χρόνο είναι πολύ πιο εξελιγμένο από μια απλή πλατφόρμα videochat, ο βασικός στόχος είναι να δούμε και να μιλήσουμε στον ασθενή από μακριά. Αυτός ο τύπος τηλεϊατρικής έχει σκοπό να προσφέρει μια εικονική εναλλακτική λύση στην επίσκεψη του γιατρού.

Η δημοτικότητα των λύσεων τηλεϊατρικής σε πραγματικό χρόνο έχει αυξηθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια, καθώς εταιρείες όπως η Teladoc και η DoctoronDemand έχουν προσφέρει έναν προσιτό και εύκολο τρόπο για τους ασθενείς να συνδεθούν με έναν γιατρό από οπουδήποτε και να λάβουν άμεση θεραπεία. Οι γιατροί αρχίζουν επίσης να υιοθετούν λύσεις τηλεϊατρικής σε πραγματικό χρόνο για να προσφέρουν στους ασθενείς τους την πρόσθετη ευκολία των εικονικών επισκέψεων σε γιατρούς, να βελτιώνουν τα αποτελέσματα φροντίδας τους, να ενισχύουν την ισορροπία εργασίας-ζωής και να αποκομίζουν πολλά άλλα οφέλη.

2.3 Κορυφαίες ιατρικές ειδικότητες της τηλεϊατρικής

Η τηλεϊατρική χρησιμοποιείται σε πολλά διαφορετικά ιατρικά πεδία, σε περιπατητικά και νοσοκομειακά περιβάλλοντα. Σχεδόν κάθε ιατρικός τομέας έχει κάποια χρησιμότητα για τη διαβούλευση με έναν ασθενή ή έναν άλλο πάροχο (συνήθως ειδικός) εξ αποστάσεως. Λόγω έλλειψης φροντίδας, περιορισμένης πρόσβασης σε ειδικούς σε ορισμένες περιοχές και απομακρυσμένων τοποθεσιών ασθενών (ειδικά σε αγροτικές ή αραιοκατοικημένες περιοχές), η τηλεϊατρική είναι εξαιρετικά χρήσιμη σε κάθε πάροχο υγειονομικής περίθαλψης που προσπαθεί να διευρύνει την πρόσβαση στην ποιοτική φροντίδα των ασθενών. (Hu, (1999).)

Ορισμένες ιατρικές ειδικότητες ήταν πρώιμοι υιοθετώντες της τηλεϊατρικής και προώθησαν την ανάπτυξη λύσεων ειδικά για την ειδικότητά τους. Ως αποτέλεσμα, υπάρχουν αρκετές εξειδικευμένες ειδικότητες τηλεϊατρικής. Εδώ είναι μερικές από τις πιο δημοφιλείς ειδικότητες λύσεων τηλεϊατρικής:

- ❖ **Τηλεραδιολογία** - Η τηλεδιαγνωσσία είναι στην πραγματικότητα ένας από τους πρώτους τομείς της τηλεϊατρικής, αρχής γενομένης από τη δεκαετία του 1960. Οι λύσεις τηλεραδιολογίας αναπτύχθηκαν για να διευρύνουν την πρόσβαση των διαγνωστικών ακτίνων X. Μικρότερα νοσοκομεία γύρω από τις Η.Π.Α. μπορεί να μην έχουν πάντα έναν ακτινολόγο στο προσωπικό ή να μην έχουν πρόσβαση σε ένα όλο το εικοσιτετράωρο. Αυτό σημαίνει ότι οι ασθενείς που έρχονται στο ER, ειδικά κατά τις ώρες εκτός λειτουργίας, θα πρέπει να περιμένουν τη διάγνωση. Οι λύσεις τηλεδιαγνωστικής προσφέρουν στους παροχείς σε μια θέση να στέλνουν τις ακτίνες X του ασθενούς και να καταγράφουν με ασφάλεια έναν εξειδικευμένο ακτινολόγο σε άλλη τοποθεσία και να λαμβάνουν μια γρήγορη συμβουλή για την κατάσταση του ασθενούς.

- ❖ **Τηλεψυχιατρική** - Η τηλεψυχιατρική επιτρέπει σε ειδικευμένους ψυχιάτρους να παρέχουν θεραπεία εξ αποστάσεως στους ασθενείς, διευρύνοντας την πρόσβαση στις υπηρεσίες συμπεριφοράς για την υγεία. Η τηλεψυχιατρική είναι απίστευτα δημοφιλής, εν μέρει λόγω της πανευρωπαϊκής έλλειψης διαθέσιμων ψυχιάτρων και επειδή η ψυχιατρική συχνά δεν απαιτεί τις ίδιες φυσικές εξετάσεις του ιατρικού πεδίου.

- ❖ **Τηλεδερματολογία** - Τηλεδερματολογικές λύσεις είναι συνήθως αποθήκευσης και προώθησης τεχνολογιών που επιτρέπουν σε ένα γενικό πάροχο υγειονομικής περίθαλψης να στείλει μια φωτογραφία ασθενής από ένα εξάνθημα, ένα mole ή άλλη ανωμαλία του δέρματος, για την απομακρυσμένη διάγνωση. Ως πρώτοι πάροχοι φροντίδας, οι επαγγελματίες της πρωτοβάθμιας φροντίδας είναι συχνά οι πρώτοι επαγγελματίες του τομέα της ιατρικής για να εντοπίσουν ένα πιθανό πρόβλημα. Οι λύσεις Teledermatology δίνουν τη δυνατότητα στους PCPs να συνεχίσουν να συντονίζουν τη φροντίδα ενός ασθενούς και να

δώσουν μια γρήγορη απάντηση σχετικά με το αν απαιτείται περαιτέρω εξέταση από έναν δερματολόγο.

- ❖ **Τηλεφθαλμολογία** - Οι λύσεις τηλεφθαλμολογίας επιτρέπουν σε οφθαλμολόγους να εξετάζουν τα μάτια των ασθενών ή να κάνουν check-in για θεραπείες από απόσταση. Ένα κοινό παράδειγμα είναι ένας οφθαλμίατρος που διαγνώσκει και θεραπεύει μια λοίμωξη των ματιών. Αυτές οι λύσεις είναι συνήθως είτε ζωντανά είτε αποθηκεύονται και προωθούνται τηλεϊατρική.
- ❖ **Η τελενεφρολογία** - είναι η νεφρολογία που ασκείται από απόσταση. Οι λύσεις τηλενεφρολογίας χρησιμοποιούνται συχνότερα μεταξύ των επαγγελματιών, όταν ένας οικογενειακός γιατρός πρέπει να συμβουλευτεί έναν νεφρολόγο για έναν ασθενή με νεφροπάθεια.
- ❖ **Τηλεμαιευτική** - Τηλεμαιευτική επιτρέπουν στους μαιευτήρες να παρέχουν προγεννητική φροντίδα από μακριά. Αυτό μπορεί να σημαίνει, για παράδειγμα, την καταγραφή της καρδιάς ενός μωρού σε μια θέση και τη διαβίβασή του σε έναν μαιευτήρα για διάγνωση σε άλλη εγκατάσταση.
- ❖ **Τηλεογκολογία** - ο τομέας της Τηλεογκολογία έχει επεκταθεί γρήγορα τα τελευταία χρόνια, για να παρέχει πιο προσιτή και βολική φροντίδα σε ασθενείς με καρκίνο. Ενώ μερικές Τηλεογκολογία λύσεις προσφέρουν εργαλεία αποθήκευσης και προώθησης για την προώθηση εικόνων για διάγνωση, άλλες είναι πλατφόρμες ζωντανού βίντεο που επιτρέπουν σε ασθενείς να συμβουλευονται τον ογκολόγο.
- ❖ **Τηλεπαθολογία** - λύσεις τηλεπαθολογίας επιτρέπουν στους παθολόγους να μοιράζονται την παθολογία σε απόσταση για διάγνωση, έρευνα και εκπαίδευση. Τα περισσότερα εργαλεία τηλεπαθολογίας είναι λύσεις αποθήκευσης και προώθησης, επιτρέποντας στους παθολόγους να μοιράζονται και να μεταδίδουν εικόνες και βίντεο υψηλής ανάλυσης.
- ❖ **Τηλε-αποκατάσταση** - η τηλε-αποκατάσταση επιτρέπει στους επαγγελματίες του ιατρικού τομέα να παρέχουν απομακρυσμένες υπηρεσίες αποκατάστασης (όπως φυσική θεραπεία).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΗΜΕΡΑ

Το προτεινόμενο μοντέλο έχει σχεδιαστεί με τα πιθανά σενάρια υγειονομικής περίθαλψης ή υπηρεσία πλατφόρμες που παρουσιάζονται στις επόμενες ενότητες.

3.1 Γενική Ηλεκτρονική Ιατρική και Θεραπεία στο Διαδίκτυο

Σε ένα διαδικτυακό ηλεκτρονικό ιατρείο και υπηρεσία θεραπείας, ο ασθενής θα μπορεί να συνδεθεί σε ένα ιστοσελίδα που είναι αφιερωμένη στην υπηρεσία αυτή και να έχει πρόσβαση στα αρχεία της υγείας του μαζί με προηγούμενο ιστορικό. Σε αυτό το σύστημα, τρεις οντότητες όπως ο ασθενής, ο γιατρός και η ο φαρμακοποιός θα είναι υπεύθυνος για την επιτυχία αυτής της πλατφόρμας υπηρεσιών. Οι ατομικές ευθύνες και η αλληλεπίδραση με το σύστημα αναφέρονται παρακάτω.

Ασθενής: Κατ 'αρχάς, ένας ασθενής θα εγγραφεί σε αυτόν τον ιστοτόπο θα ενημερωθεί πλήρως και στη συνέχεια να παρέχει στο σύστημα τις ακόλουθες πληροφορίες:

- i. τακτική ενημέρωση του κατάσταση ασθενούς,
- ii. λεπτομέρειες άσκησης,
- iii. ενημέρωση ορισμένων βασικών παραμέτρων σε τακτική βάση που σχετίζονται με τους ασθενείς,
- iv. επικαιροποίηση των αντιδράσεων φαρμακευτικής αγωγής και
- v. διατήρηση ραντεβού με τον γιατρό για συνάντηση όπως η τηλεδιάσκεψη με τον γιατρό.

Γιατρός: Ένας γιατρός που σχετίζεται με έναν ασθενή θα κάνει τα εξής:

- i. τακτική παρακολούθηση των αρχείων και των ενημερώσεων των ασθενών,
- ii. ενημέρωση του φαρμάκου ή της θεραπείας με αλλαγή της κατάστασης του ασθενούς και
- iii. Ενημέρωση της συνταγής για το υπομονετικός.

Φαρμακοποιός: Ένας φαρμακοποιός που σχετίζεται με τον ασθενή θα κάνει τα εξής:

- i. την τακτική παρακολούθηση των ενημερώσεων σχετικά με τα φάρμακα ασθενών και
- ii. την επιβεβαίωση της διαθεσιμότητα νέων φαρμάκων.

3.2 Παρακολούθηση Στο Σπίτι

Οι ηλικιωμένοι πολίτες, που πάσχουν από χρόνιες ασθένειες, χρειάζονται συνεχή βοήθεια από τους γιατρούς και τους νοσηλευτές. Επιπλέον, το σημερινό σενάριο της έλλειψης γιατρών για παρέχοντας έκτακτη λειτουργία σε όλους τους ασθενείς, έλλειψη νοσοκομειακών κλινών και ανεπαρκής ιατρικές εγκαταστάσεις στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης με τα υψηλά έξοδα που συνδέονται με τα συμβατικά οι νοσοκομειακές θεραπείες, η παρακολούθηση της φροντίδας στο σπίτι είναι μια πολλά υποσχόμενη λύση τηλεϊατρικής . Η παρακολούθηση από το σπίτι αποτελείται από δύο σενάρια υποεπιτροπής: α) τακτική παρακολούθηση και β) παρακολούθηση έκτακτης ανάγκης. Στο σύστημα τακτικού ελέγχου, τα ζωτικά σημεία όπως το ΗΚΓ, SPO2 και η αρτηριακή πίεση μπορεί να παρακολουθείται περιοδικά σε μη πραγματικό χρόνο (NRT) αποθήκευσης και προώθησης από τη μονάδα ασθενούς (σπίτι) στην κεντρική υγεία του ασθενούς (PHR) στο νοσοκομείο ενώ βρίσκεται σε σύστημα παρακολούθησης κατ 'οίκον έκτακτης ανάγκης, οι ασθενείς σε κρίσιμη ιατρική κατάσταση αντιμετωπίζονται σε παρακολούθηση σε πραγματικό

χρόνο (RT) δηλαδή τα ζωτικά σήματα του ασθενούς μεταδίδονται στο PHR σε RT . Αν είναι ζωτικής σημασίας τα σήματα θα είναι σε ανησυχητική κατάσταση, ένα μήνυμα προειδοποίησης θα μεταδοθεί στα PHR και από το PHR στη μονάδα γιατρού. Ο γιατρός θα έρθει σε επαφή με τη νοσοκόμα ή τον νοσηλευτή τους συγγενείς του ασθενούς με τη δυνατότητα της τηλεδιάσκεψης, του ζωντανού βίντεο και της εικόνας μετάδοση.

3.3 Προ-νοσοκομειακή υπηρεσία ασθενοφόρων έκτακτης ανάγκης

Κάθε χρόνο, περισσότεροι από χιλιάδες άνθρωποι πεθαίνουν στα τροχαία ατυχήματα. Η επείγουσα αρχική νοσοκομειακή περίθαλψη είναι ζωτικής σημασίας για την εξοικονόμηση σοβαρά τραυματιών. Σε μια μελέτη που εκτελούνται στο Ηνωμένο Βασίλειο, το 91% των ανθρώπων που πεθαίνουν από καρδιακή ανακοπή, λόγω έλλειψης άμεσης θεραπείας. Προ-νοσοκομειακό ασθενοφόρο έκτακτης ανάγκης, η υπηρεσία μπορεί να θεωρηθεί ως πιθανή λύση σε αυτά τα προβλήματα. Σε αυτήν την υπηρεσία έκτακτης ανάγκης, το ασθενοφόρο θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με τον απαραίτητο εξοπλισμό για τη μεταφορά δεδομένων και βίντεο σε λειτουργία RT μέσω του δικτύου 3G από το ασθενοφόρο στους γιατρούς που βρίσκονται στο νοσοκομείο. (Hu, (1999).)Οι παραϊατρικοί στο ασθενοφόρο μπορούν να ξεκινήσουν βίντεο διασκέψεις με τους γιατρούς στο νοσοκομείο ώστε να μπορέσουν να λάβουν την καλύτερη δυνατή υποστήριξη και καθοδήγηση από τους ειδικευμένους γιατρούς στα νοσοκομεία.

3.4 Κέντρα Κοινωνικής Φροντίδας / Αγροτικής Υγείας

Εφαρμόζοντας το μοντέλο της τηλεϊατρικής, οι ασθενείς της κοινότητας μπορούν να λάβουν ιατρική περίθαλψη υποστήριξη και επαγγελματική ιατρική περίθαλψη από τα κεντρικά / αναπτυγμένα νοσοκομεία και ειδικευμένους γιατρούς. Οι υπηρεσίες μπορεί να κυμαίνονται από την τακτική θεραπεία μέχρι έκτακτης ανάγκης παρακολούθηση των ασθενών σε RT με εγκαταστάσεις όπως η τηλεδιάσκεψη μεταξύ των ασθενών ιατρός στο κεντρικό νοσοκομείο και.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 :

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ

4.1 Ηχος

Ένα σημαντικό κομμάτι για την τηλεϊατρική είναι ο ήχος. Ο ψηφιακός ήχος είναι μια τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την εγγραφή, την αποθήκευση, τον χειρισμό, την παραγωγή και την αναπαραγωγή ήχου χρησιμοποιώντας σήματα ήχου που έχουν κωδικοποιηθεί σε ψηφιακή μορφή. Αναφέρεται επίσης στην ακολουθία διακριτικών δειγμάτων που λαμβάνονται από μια αναλογική κυματομορφή ήχου. Αντί για ένα συνεχές ημιτονοειδές κύμα, ο ψηφιακός ήχος αποτελείται από διακριτικά σημεία που αντιπροσωπεύουν περίπου το εύρος της κυματομορφής. Όσο περισσότερα δείγματα λαμβάνονται, τόσο καλύτερη είναι η αναπαράσταση και επομένως επηρεάζει την ποιότητα του ψηφιακού ήχου. Οι περισσότερες σύγχρονες συσκευές πολυμέσων μπορούν να επεξεργαστούν μόνο τον ψηφιακό ήχο και στην περίπτωση των κινητών τηλεφώνων που απαιτούν αναλογική είσοδο ήχου, εξακολουθούν να το μετατρέπουν σε ψηφιακή πριν από τη μετάδοση. Για να δημιουργηθεί ένας ψηφιακός ήχος από μια αναλογική πηγή ήχου, λαμβάνονται δεκάδες χιλιάδες δείγματα ανά δευτερόλεπτο για να εξασφαλιστεί η αναπαραγωγή της κυματομορφής, με κάθε δείγμα να αντιπροσωπεύει την ένταση της κυματομορφής σε αυτή τη στιγμή. Τα δείγματα αποθηκεύονται σε δυαδική μορφή ίδια με οποιαδήποτε ψηφιακά δεδομένα, ανεξάρτητα από τον τύπο. Τα δείγματα που συγχωνεύονται σε ένα μόνο αρχείο δεδομένων πρέπει να μορφοποιηθούν σωστά προκειμένου να αναπαραχθούν σε ψηφιακό φορέα με την πιο κοινή μορφή ψηφιακού ήχου που είναι MP3. Εκτός από τη συχνότητα δειγματοληψίας, μια άλλη παράμετρος στην ψηφιακή κωδικοποίηση είναι ο αριθμός των δυαδικών ψηφίων που χρησιμοποιούνται κατά τη λήψη δειγμάτων. Η συνήθης παράμετρος δειγματοληψίας που χρησιμοποιήθηκε είναι δείγματα 16 δυαδικών ψηφίων που έχουν ληφθεί σε ένα φάσμα 44,1 χιλιάδων κύκλων ανά δευτερόλεπτο ή

44,1 χιλιογράμμων Hertz (kHz). Ο ψηφιακός ήχος ποιότητας CD απαιτεί επομένως 1,4 εκατομμύρια bits δεδομένων ανά δευτερόλεπτο. (The Ultimate Telemedicine Guide | What Is Telemedicine?, May 25, 2018)

4.2 Ψηφιακές Εικόνες

Μια ψηφιακή εικόνα είναι μια αναπαράσταση μιας πραγματικής εικόνας ως ένα σύνολο αριθμών που μπορούν να αποθηκευτούν και να διαχειριστούν από έναν ψηφιακό υπολογιστή. Για να μεταφράσει την εικόνα σε αριθμούς, χωρίζεται σε μικρές περιοχές που ονομάζονται εικονοστοιχεία (στοιχεία εικόνας). Για κάθε εικονοστοιχείο, η συσκευή απεικόνισης καταγράφει έναν αριθμό ή ένα μικρό σύνολο αριθμών που περιγράφουν κάποια ιδιότητα αυτού του εικονοστοιχείου, όπως η φωτεινότητα (η ένταση του φωτός) ή το χρώμα του. Οι αριθμοί είναι διατεταγμένοι σε μια σειρά γραμμών και στηλών που αντιστοιχούν στις κάθετες και οριζόντιες θέσεις των εικονοστοιχείων στην εικόνα.

Οι ψηφιακές εικόνες έχουν πολλά βασικά χαρακτηριστικά. Ο ένας είναι ο τύπος της εικόνας. Για παράδειγμα, μια ασπρόμαυρη εικόνα καταγράφει μόνο την ένταση του φωτός που πέφτει στα εικονοστοιχεία. Μια έγχρωμη εικόνα μπορεί να έχει τρία χρώματα, συνήθως RGB (κόκκινο, πράσινο, μπλε) ή τέσσερα χρώματα, CMYK (κυανό, ματζέντα, κίτρινο, black). Οι εικόνες RGB χρησιμοποιούνται συνήθως σε οθόνες υπολογιστών και σαρωτές, ενώ οι εικόνες CMYK χρησιμοποιούνται σε έγχρωμους εκτυπωτές. Υπάρχουν επίσης μη οπτικές εικόνες, όπως υπερήχων ή ακτίνων X, στις οποίες καταγράφεται η ένταση ήχου ή ακτίνων X. Στις εικόνες εμβέλειας, καταγράφεται η απόσταση του εικονοστοιχείου από τον παρατηρητή. Η ανάλυση εκφράζεται στον αριθμό των εικονοστοιχείων ανά ίντσα (ppi). Μια υψηλότερη ανάλυση δίνει μια πιο λεπτομερή εικόνα. Μια οθόνη υπολογιστή έχει συνήθως ανάλυση 100 ppi, ενώ ο εκτυπωτής έχει ανάλυση που κυμαίνεται από 300 ppi έως περισσότερο από 1440 ppi. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο μια εικόνα φαίνεται πολύ καλύτερη στην εκτύπωση από ό, τι σε μια οθόνη.

Το βάθος χρώματος (έγχρωμης εικόνας) ή "bit ανά εικονοστοιχείο" είναι ο αριθμός των δυαδικών ψηφίων στους αριθμούς που περιγράφουν τη φωτεινότητα ή το χρώμα. Τα περισσότερα κομμάτια καθιστούν δυνατή την καταγραφή περισσότερων

αποχρώσεων του γκρι ή περισσότερα χρώματα. Για παράδειγμα, μια εικόνα RGB με 8 bit ανά χρώμα έχει συνολικά 24 bits ανά pixel ("true color"). Κάθε bit μπορεί να αντιπροσωπεύει δύο πιθανά χρώματα, ώστε να έχουμε συνολικά 16.777.216 πιθανά χρώματα. Μια τυπική εικόνα GIF σε μια ιστοσελίδα έχει 8 μπιτ για όλα τα χρώματα συνδυασμένα για συνολικά 256 χρώματα. Ωστόσο, είναι μια πολύ μικρότερη εικόνα από μια εικόνα 24 bit έτσι κατεβάζει πιο γρήγορα. Μια εικόνα φαξ έχει μόνο ένα bit ή δύο "χρώματα", ασπρόμαυρα. Η μορφή της εικόνας δίνει περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τον τρόπο ταξινόμησης των αριθμών στο αρχείο εικόνας, συμπεριλαμβανομένου του τύπου συμπίεσης που χρησιμοποιείται, αν υπάρχει. Μεταξύ των πιο δημοφιλών από τις δεκάδες διαθέσιμες μορφές είναι τα TIFF, GIF, JPEG, PNG και Post-Script.

Οι ψηφιακές εικόνες τείνουν να παράγουν μεγάλα αρχεία και συχνά συμπιέζονται για να κάνουν τα αρχεία μικρότερα. Η συμπίεση εκμεταλλεύεται το γεγονός ότι πολλά κοντινά εικονοστοιχεία στην εικόνα έχουν παρόμοια χρώματα ή φωτεινότητα. Αντί να καταγράφει κάθε pixel ξεχωριστά, μπορεί κανείς να καταγράψει ότι, για παράδειγμα, "τα 100 pixels γύρω από μια συγκεκριμένη θέση είναι όλα λευκά". Οι μέθοδοι συμπίεσης διαφέρουν ως προς την αποτελεσματικότητα και την ταχύτητά τους. Η μέθοδος GIF έχει καλή συμπίεση για εικόνες 8 bit, ενώ το JPEG είναι ζημιογόνο, δηλ. Προκαλεί κάποια υποβάθμιση της εικόνας. Το πλεονέκτημα της JPEG είναι ταχύτητα, επομένως είναι κατάλληλο για κινηματογραφικές ταινίες.

Ένα από τα πλεονεκτήματα των ψηφιακών εικόνων έναντι των παραδοσιακών είναι η δυνατότητα να μεταφέρονται ηλεκτρονικά σχεδόν στιγμιαία και να μετατρέπονται εύκολα από ένα μέσο σε άλλο, όπως από μια ιστοσελίδα σε μια οθόνη υπολογιστή σε έναν εκτυπωτή. Ένα μεγαλύτερο πλεονέκτημα είναι η δυνατότητα αλλαγής τους σύμφωνα με τις ανάγκες του ατόμου. Υπάρχουν πολλά διαθέσιμα προγράμματα τώρα που δίνουν στον χρήστη τη δυνατότητα να το κάνει, συμπεριλαμβανομένων των Photoshop, Photopaint και του Gimp. Με ένα τέτοιο πρόγραμμα, ένας χρήστης μπορεί να αλλάξει τα χρώματα και τη φωτεινότητα μιας εικόνας, να διαγράψει τα ανεπιθύμητα ορατά αντικείμενα, να μετακινήσει άλλα και να συγχωνεύσει αντικείμενα από πολλές εικόνες, μεταξύ πολλών άλλων λειτουργιών. Με αυτόν τον τρόπο ένας χρήστης μπορεί να ρετουσάξει οικογενειακές φωτογραφίες ή ακόμα και να δημιουργήσει νέες εικόνες. Άλλα λογισμικά, όπως οι επεξεργαστές κειμένου και τα προγράμματα εκτύπωσης σε επιτραπέζιους υπολογιστές, μπορούν

εύκολα να συνδυάσουν ψηφιακές εικόνες με κείμενο για να παράγουν βιβλία ή περιοδικά πολύ πιο αποτελεσματικά από ό, τι με τις παραδοσιακές μεθόδους.

Μια πολύ υποσχόμενη χρήση των ψηφιακών εικόνων είναι η αυτόματη αναγνώριση αντικειμένων. Σε αυτήν την εφαρμογή, ένας υπολογιστής μπορεί να αναγνωρίσει αυτόματα ένα αντικείμενο που εμφανίζεται στην εικόνα και να το αναγνωρίσει με το όνομα. Μία από τις πιο σημαντικές χρήσεις αυτού είναι στη ρομποτική. Ένα ρομπότ μπορεί να είναι εξοπλισμένο με ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές που μπορούν να χρησιμεύσουν ως "μάτια" του και να παράγουν εικόνες. Εάν το ρομπότ μπορούσε να αναγνωρίσει ένα αντικείμενο σε αυτές τις εικόνες, τότε θα μπορούσε να το χρησιμοποιήσει. Για παράδειγμα, σε ένα εργοστασιακό περιβάλλον, το ρομπότ θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει ένα κατσαβίδι στη συναρμολόγηση των προϊόντων. Για το σκοπό αυτό, πρέπει να αναγνωρίζει τόσο το κατσαβίδι όσο και τα διάφορα μέρη του προϊόντος. Στο σπίτι, ένα ρομπότ μπορεί να αναγνωρίσει αντικείμενα που πρόκειται να καθαριστούν. Άλλες υποσχόμενες εφαρμογές είναι στην ιατρική, για παράδειγμα, στην εύρεση όγκων σε εικόνες ακτίνων X.

4.3 Βίντεο

Τα ψηφιακά βίντεο είναι σχεδόν πάντα συμπιεσμένα, καθιστώντας τα πιο φορητά (δεδομένου ότι καταλαμβάνουν λιγότερο χώρο) και πιο εύκολο να μεταφερθούν μέσω του Διαδικτύου. Τα συμπιεσμένα βίντεο μπορούν να αποθηκευτούν σε συσκευές με περιορισμένο χώρο αποθήκευσης, όπως Smartphones ή tablet. Ωστόσο, εάν είναι υπερβολικά συμπιεσμένα, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια της ποιότητας, καθιστώντας τα εμφανισμένα θολή, τραγανή ή "μπλοκ". Τα ψηφιακά αρχεία βίντεο μπορούν να αποθηκευτούν σε ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών μορφών. Οι συνήθεις μορφές περιλαμβάνουν τα .mp4 και .avi. Οι περισσότερες συσκευές αναπαραγωγής υποστηρίζουν μόνο ένα μικρό αριθμό μορφών. Τα προγράμματα είναι διαθέσιμα για τη μετατροπή μεταξύ μορφών, αλλά αυτό μπορεί να είναι μια αργή διαδικασία.

Οι βιντεοκάμερες χρησιμοποιούνται για την καταγραφή και την εγγραφή βίντεο. Οι αρχικές βιντεοκάμερες ήταν αναλογικές συσκευές που αποθηκεύουν βίντεο σε μαγνητική ταινία σε αναλογική μορφή. Αυτά τα βίντεο έπρεπε να μετατραπούν σε ψηφιακή μορφή προτού να μπορούν να προβληθούν ή να επεξεργαστούν σε έναν υπολογιστή. Όλες οι σύγχρονες βιντεοκάμερες είναι ψηφιακές και καταγράφουν και αποθηκεύουν βίντεο σε ψηφιακή μορφή. Τα ψηφιακά βίντεο μπορούν να προβληθούν ή να επεξεργαστούν σε έναν υπολογιστή χωρίς περαιτέρω μετατροπή. Οι ψηφιακές βιντεοκάμερες είναι μικρότερες και ελαφρύτερες από τις αναλογικές τους αντίστοιχες, κυρίως λόγω της χρήσης μικρότερων μέσων αποθήκευσης όπως κάρτες SD.

Οι κάμερες Web είναι γενικά συνδεδεμένες με έναν υπολογιστή και μπορούν να εγγραφούν απευθείας στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή. Συχνά συνδέονται με μια θύρα USB, αλλά υπάρχουν και ασύρματες κάμερες. Οι κάμερες χρησιμοποιούνται ευρέως για τηλεδιάσκεψη ή online chat. (The Ultimate Telemedicine Guide | What Is Telemedicine?, May 25, 2018)

4.4 Μέσα Μετάδοσης Πληροφοριών

Χάλκινο Καλώδιο

Ο τεχνικός όρος του χάλκινου καλωδίου είναι συνεστραμμένο ζεύγος καλωδίων και αποτελείται είτε από συμπαγές χάλκινο σύρμα, είτε από νήματα χάλκινου σύρματος, τοποθετημένα σε πλαστικό περίβλημα σε διάφορους σχηματισμούς. Παλαιότερα, το

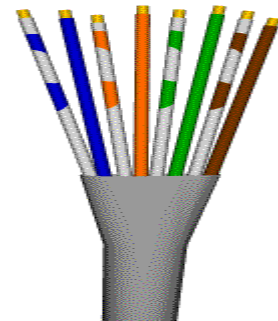


2 Μόνωση Χάλκινου Καλώδιού (Agrawal, (2012))

πλέξιμο των ζευγών του χάλκινου σύρματος στο καλώδιο γίνονταν με τέτοιο τρόπο, ώστε να αναγνωρίζεται πιο καλώδιο ανήκει σε πιο ζεύγος και όχι για να αντιμετωπισθούν προβλήματα μετάδοσης. Παρόλα αυτά, για τη μετάδοση φωνής το χάλκινο καλώδιο ήταν αρκετά αξιόπιστο μέσο. Αποτέλεσμα αυτού είναι να υπάρχουν, σήμερα, χιλιάδες χιλιόμετρα χάλκινου καλωδίου στο τηλεφωνικό δίκτυο και να αποτελεί το πιο διαδεδομένο μέσο μετάδοσης. Τα χάλκινα καλώδια, που έχουν εγκατασταθεί στο τηλεφωνικό δίκτυο, ήταν σχεδιασμένα, έτσι ώστε να λειτουργούν ως κατω-διαβατά φίλτρα. Να περνούν, δηλαδή, χωρίς εξασθένηση όλες οι συχνότητες φωνής, αλλά να εμποδίζεται η διέλευση συχνοτήτων έξω από τη ζώνη των φωνητικών. Αυτό όμως είχε καταστροφικά αποτελέσματα για τη μετάδοση δεδομένων, γιατί όπως θα εξηγήσουμε στη συνέχεια, η επίτευξη μεγάλων ταχυτήτων εξαρτάται από τη μετάδοση σε υψηλές συχνότητες. (Mair, Bmj 320.7248 (2000): 1517-1520.)

Συνεστραμμένα Ζεύγη Καλωδίων

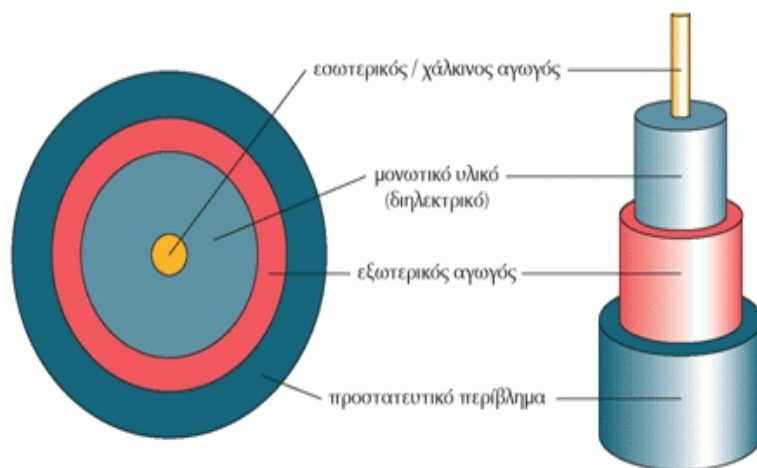
Το παλαιότερο και πιο συνηθισμένο μέσο μετάδοσης είναι το συνεστραμμένο ζεύγος καλωδίων (**TP: Twisted Pair**). Αποτελείται από σύρματα με πυρήνα χαλκού, πάχους ενός περίπου χιλιοστού, τα οποία περιβάλλονται από μονωτικό υλικό. Αν δύο σύρματα συστραφούν το ένα γύρω από το άλλο, ώστε να πάρουν ελικοειδές σχήμα, δημιουργούν κύκλωμα το οποίο μπορεί να μεταφέρει δεδομένα. Ένα



3 *Συνεστραμμένο Ζεύγος Καλωδίων* (Agrawal, (2012))

καλώδιο αποτελείται από ένα ή περισσότερα τέτοια ζεύγη, τα οποία περιβάλλονται από μονωτικό υλικό, και υπάρχει σε δύο μορφές: το αθωράκιστο καλώδιο συνεστραμμένου ζεύγους (**UTP: Unshielded Twisted Pair**), συνηθισμένο στα τηλεφωνικά δίκτυα, και το θωρακισμένο καλώδιο συνεστραμμένου ζεύγους (**STP: Shielded Twisted Pair**), που παρέχει προστασία από θόρυβο ή παρεμβολές. Το UTP καθορίζεται από την τυποποίηση EIA/TIA-568 (και τη νεότερη 568A) και χωρίζεται σε κατηγορίες από 1 έως 5, ανάλογα με το πόσο σφιχτό είναι το πλέξιμο των καλωδίων. Το σφιχτό πλέξιμο επιτρέπει γρηγορότερους ρυθμούς μετάδοσης και μείωση των παρεμβολών και των ηλεκτρικών αλληλεπιδράσεων ανάμεσα σε κοντινά όμοια ζεύγη.

Ομοαξονικά Καλώδια



Το ομοαξονικό καλώδιο αποτελείται από δύο αγωγούς. Ο κεντρικός αγωγός περιβάλλεται από τον εξωτερικό, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η ονομασία του οφείλεται στο γεγονός, ότι οι δύο

4 Ομοαξονικό Καλώδιο (Agrawal, (2012))

αγωγοί- κεντρικός και εξωτερικός - έχουν τον ίδιο

άξονα. Γύρω από τον εξωτερικό αγωγό υπάρχει προστατευτικό και μονωτικό περίβλημα, ενώ ανάμεσα στον εσωτερικό αγωγό, που μεταφέρει το σήμα, και στον εξωτερικό υπάρχει διηλεκτρικό υλικό για την απομόνωσή τους. Λόγω της κατασκευής του ομοαξονικού καλωδίου, ο εσωτερικός αγωγός δέχεται πολύ μικρό ποσοστό θορύβου. Το ομοαξονικό καλώδιο προσφέρει υψηλό εύρος ζώνης (bandwidth, BW), με αποτέλεσμα να επιτυγχάνονται ταχύτητες μετάδοσης υψηλότερες από ότι στα χάλκινα καλώδια. Το γεγονός αυτό δικαιολογεί, την ευρεία χρησιμοποίησή του στην καλωδιακή τηλεόραση και στις υπεραστικές συνδέσεις του τηλεφωνικού δικτύου.

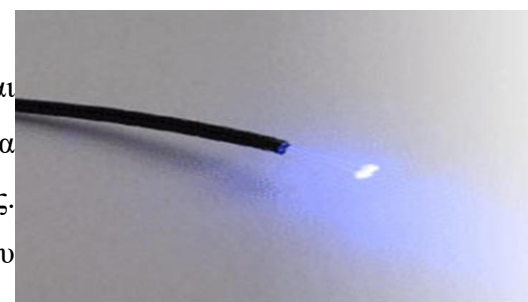
Οπτικές Ίνες

Μια νεότερη μορφή καλωδίου είναι η οπτική ίνα, που είναι κατασκευασμένη από πολύ λεπτές ίνες γυαλιού. Αντί να μεταφέρουν ηλεκτρική ενέργεια, οι ίνες αυτές μεταφέρουν φως.

Το εύρος ζώνης της οπτικής ίνας είναι μεγαλύτερο από αυτό του χάλκινου καλωδίου, ενώ είναι λιγότερο ευαίσθητη σε παρεμβολές, παρουσιάζει λιγότερο έντονα φαινόμενα

υπερπήδησης με γειτονικά μέσα μετάδοσης, έχει μικρότερο

κόστος και μικρότερο βάρος για το ίδιο μήκος. Είναι, συνεπώς, πολύ καλύτερο μέσο μετάδοσης από το χαλκό, τον οποίο και τείνει να αντικαταστήσει στα σύγχρονα επικοινωνιακά

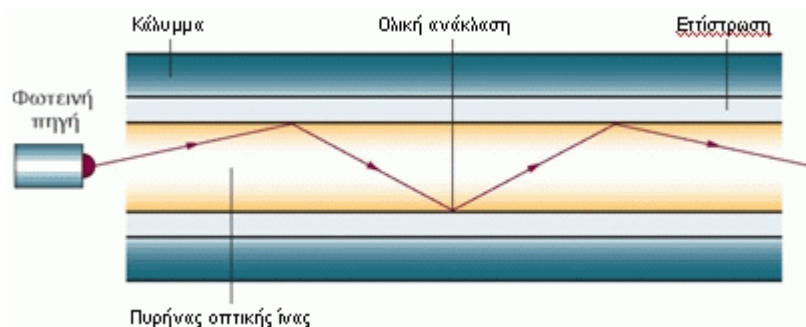


5 Οπτική ίνα – Ενεργή (Agrawal, (2012))

συστήματα.

Ένα οπτικό σύστημα μετάδοσης συνίσταται από τρία στοιχεία, την πηγή, το μέσο μετάδοσης, που είναι η οπτική ίνα, και τους οπτικοηλεκτρονικούς συζευκτές. Στην απλούστερη των περιπτώσεων η πηγή προσαρμόζεται στο ένα άκρο της οπτικής ίνας και ο συζευκτής στο άλλο. Οι παλμοί του φωτός μεταδίδονται διαμέσου της οπτικής ίνας στο άλλο άκρο, όπου ο συζευκτής τους μετατρέπει σε ηλεκτρικά σήματα. Σημειώνουμε ότι κάθε παλμός φωτός αντιπροσωπεύει το δυαδικό ψηφίο 1, ενώ η απουσία παλμού το δυαδικό ψηφίο 0. Στην περίπτωσή μας όμως τα δεδομένα δημιουργούνται από υπολογιστές και επομένως τα ηλεκτρικά σήματα θα πρέπει να μετατραπούν σε παλμούς φωτός. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί και πάλι από το συζευκτή, ο οποίος τώρα παίρνει τα ηλεκτρικά σήματα που δημιουργούνται από τον υπολογιστή και τα χρησιμοποιεί άμεσα για τη δημιουργία παλμών φωτός, οι οποίοι αναπαριστούν την ίδια την πληροφορία. Φυσικά η αντίστροφη διαδικασία εκτελείται από έναν άλλο συζευκτή, ο οποίος βρίσκεται στο άλλο άκρο της οπτικής ίνας και μετατρέπει τους παλμούς φωτός στα αρχικά ηλεκτρικά σήματα που στάλθηκαν. Το φως μεταδίδεται προς μία πάντα κατεύθυνση μέσα από τον πυρήνα της οπτικής ίνας, ο οποίος είναι ένα κυλινδρικό συνεχόμενο νήμα γυαλιού ή πλαστικού. Ο πυρήνας περιβάλλεται από μια μονωτική επικάλυψη και αυτή με τη σειρά της από ένα ειδικό προστατευτικό περίβλημα. Ο πυρήνας και η μονωτική επικάλυψη είναι φτιαγμένοι από υλικά με διαφορετικό δείκτη διάθλασης, έτσι ώστε ο δείκτης ανάκλασης του φωτός στον πυρήνα να είναι λίγο μεγαλύτερος από αυτόν στην επικάλυψη. Αυτό προκαλεί τις

6 Ανάκλαση φωτός και μεταφορά πληροφορίας μέσω οπτικής ίνας
(Ekeland, Effectiveness of telemedicine: a systematic review of reviews. International journal of medical informatics, 79(11), 736-771., 2010)



συνεχόμενες ανακλάσεις του φωτός μέσα στον κυλινδρικό πυρήνα. Επειδή ο αγωγός από γυαλί είναι μονόπλευρης

κατεύθυνσης και προκειμένου να εξασφαλιστεί η μετάδοση και από τα δύο άκρα, το οπτικό καλώδιο αποτελείται από περισσότερες από μία ανεξάρτητες οπτικές ίνες. Λόγω του ότι κάθε οπτική ίνα είναι πολύ λεπτή και ελαφριά, το οπτικό καλώδιο είναι πολύ λεπτότερο και ελαφρύτερο σε σχέση με τα καλώδια άλλων υλικών κατασκευής. Οι τύποι καλωδίωσης της οπτικής ίνας ποικίλλουν ανάλογα με τα φυσικά τους

χαρακτηριστικά και τη χωρητικότητα μετάδοσης. Ανάλογα με το δείκτη ανάκλασης και ορισμένα χαρακτηριστικά της οπτικής διάδοσης οι οπτικές ίνες διακρίνονται σε μονότροπες και πολύτροπες. Επειδή το σύστημα οπτικής μετάδοσης δεν παρουσιάζει παρεμβολές από ηλεκτρικά ρεύματα, η οπτική ίνα έχει δυνατότητα υψηλών ρυθμών μετάδοσης σε πολύ μακρινές αποστάσεις. Έτσι με τη χρήση των οπτικών ινών ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων εκατονταπλασιάστηκε μέσα σε μια δεκαετία ενώ η υπολογιστική ισχύς των υπολογιστών δεκαπλασιάστηκε στο ίδιο χρονικό διάστημα. (AMD, 2017)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΤΙ

ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ ΚΑΙ ΠΟΣΟ ΚΟΣΤΙΖΕΙ;

Τώρα που η χρήση της τηλεϊατρικής φτάνει σε υψηλό επίπεδο, οι οργανισμοί μπορούν εύκολα να χαθούν στην υλοποίηση της τεχνολογίας μόνο για να παραμείνουν στην κορυφή της τελευταίας και μεγαλύτερης, αλλά είναι εύκολο να χαθούν στο τεράστιο ποσό της τηλεϊατρικής τεχνολογίας και διαθέσιμες επιλογές εξοπλισμού.

Αν διερευνάτε τις επιλογές τηλεϊατρικής σας, υποβάλετε αίτηση για επιχορήγηση ή απλά χρειαστεί να βάλετε μαζί τα σχέδιά σας προϋπολογισμού, εδώ είναι έξι βασικά στοιχεία και τα σχετικά έξοδα που πρέπει να λάβετε υπόψη.

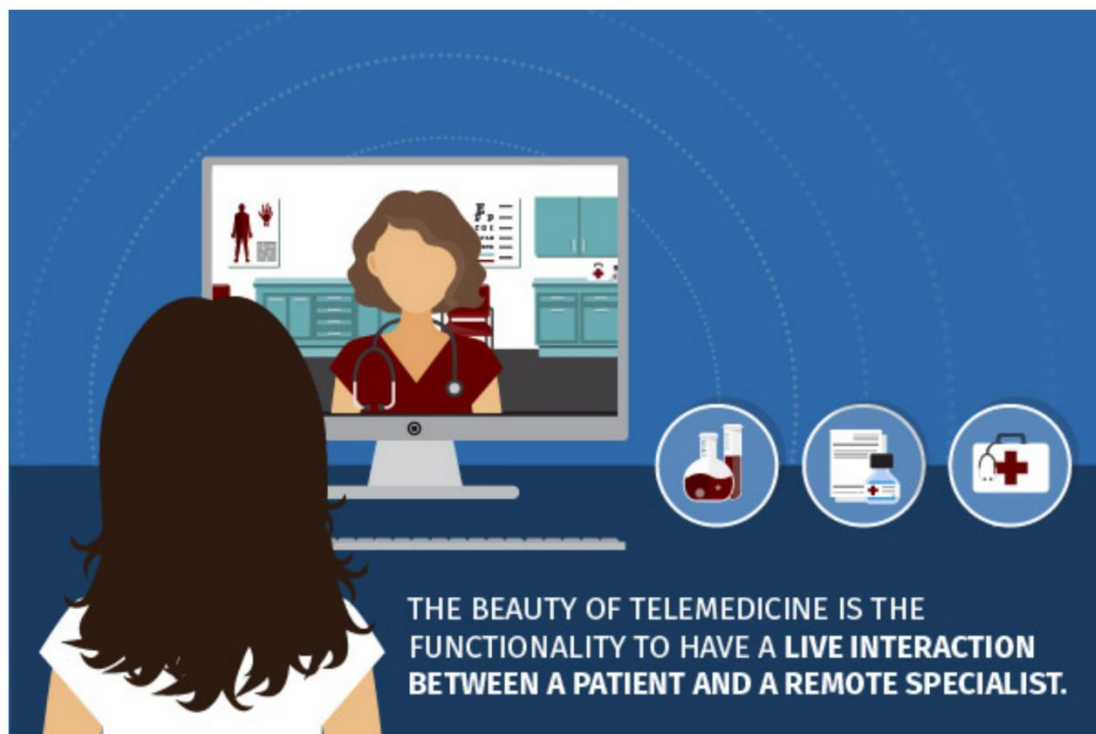
5.1 Ιατρικές συσκευές για ειδικότητες

Οι συγκεκριμένες ιατρικές συσκευές που χρειάζεστε μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τις ειδικότητες που σκοπεύετε να εξυπηρετήσετε με την τηλεϊατρική. Τα καλά νέα είναι ότι δεν χρειάζεται να έχετε όλες τις απαντήσεις αμέσως, επειδή πολλοί πάροχοι εξοπλισμού διαθέτουν κλιμακωτά και αρθρωτά συστήματα τηλεϊατρικής. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να αγοράσετε ακριβώς τι χρειάζεστε για να ξεκινήσετε και στη συνέχεια να προσθέσετε επιπλέον συσκευές αργότερα καθώς το πρόγραμμά σας επεκτείνεται σε πρόσθετες ειδικότητες.

Το κόστος των ιατρικών συσκευών για βασικές υπηρεσίες πρωτοβάθμιας περίθαλψης μπορεί να κυμαίνεται από \$ 5.000 έως 10.000 και αυτό θα περιλαμβάνει συσκευές όπως κάμερα εξέτασης, εμβέλεια ONT και ψηφιακό στηθοσκόπιο. (AMD, 2017)

5.2 Πλατφόρμα επικοινωνίας και ανάγκες τηλεδιάσκεψης

Ο τρόπος με τον οποίο σχεδιάζετε να διαχειριστείτε την αντιμετώπιση από απόσταση σε ασθενή είναι επίσης ένα βασικό συστατικό που πρέπει να εξετάσετε για εφαρμογές κλινικής τηλεϊατρικής. Δεδομένου ότι επικοινωνείτε με τα κρίσιμα διαγνωστικά δεδομένα ενός ασθενούς, η βέλτιστη επιλογή είναι να το κάνετε με ασφάλεια και σε πραγματικό χρόνο. Μετά από όλα, η ομορφιά της τηλεϊατρικής είναι η λειτουργικότητα που έχει μια ζωντανή αλληλεπίδραση μεταξύ ενός ασθενούς και ενός απομακρυσμένου ειδικού.



7 Άμεση επικοινωνία μεταξύ γιατρού και ασθενή (AMD, 2017)

Η AMD Telemedicine συνιστά τη χρήση μιας δικτυακής πύλης διαχείρισης συναντήσεων που βασίζεται στο Web για να επικοινωνεί και να συγκεντρώνει τα δεδομένα των ιατρικών συσκευών και να τα μοιράζεται ζωντανά με τον απομακρυσμένο γιατρό. Αυτός είναι πραγματικά ο καλύτερος τρόπος να προσφέρετε υπηρεσίες τηλεϊατρικής που είναι όσο το δυνατόν πλησιέστερες σε μια προσωπική επίσκεψη. Για τη βιντεοδιάσκεψη, είναι καλύτερο να αξιολογήσετε πρώτα τις επενδύσεις τηλεδιάσκεψης που μπορεί να έχει ήδη πραγματοποιήσει ο οργανισμός σας για να δείτε αν αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την τρέχουσα εφαρμογή σας. Πολλές φορές ενσωματώνονται απρόσκοπτα στις πλατφόρμες διαχείρισης συναντήσεων. (AMD, 2017)

Ανάλογα με τις ανάγκες σας για τηλεδιάσκεψη, μπορείτε να συμπληρώσετε μια δικτυακή πύλη τηλεϊατρικής που βασίζεται στο Web είτε με τηλεδιάσκεψη με βάση το λογισμικό είτε με το υλικό. Για να μεταβείτε στη διαδρομή που βασίζεται στο λογισμικό μπορεί να κοστίζει μόλις \$ 1.500 ανά τοποθεσία ασθενούς χωρίς κόστος για τον απομακρυσμένο παροχέα. Το κόστος για την τηλεδιάσκεψη με βάση το υλικό μπορεί να ξεκινήσει από περίπου 10.000 δολάρια ανά περιοχή ασθενούς και αυξάνεται με τον αριθμό των απομακρυσμένων παρόχων που χρειάζεστε.

5.3 Σχεδιασμός, Ομαδοποίηση και Ευελιξία

Τα καρτσάκια, οι θήκες, τα στηρίγματα τοίχου και ο λοιπός εξοπλισμός της τηλεϊατρικής είναι όλοι απλοί τρόποι συσκευασίας του υλικού και του λογισμικού της τηλεϊατρικής. Αν και υπάρχει μια διαφορά ως προς τον τρόπο με τον οποίο είναι αισθητικά ευχάριστο (ή όχι), το κύριο πράγμα που πρέπει να θυμάστε είναι εάν αυτή η συσκευασία θα εκπληρώσει την προβλεπόμενη χρήση σας όχι μόνο τώρα αλλά και στο άμεσο μέλλον. Στην ιδανική περίπτωση, θέλετε ένα τηλεκατευθυνόμενο καλάθι ή θήκη που είναι αρθρωτή και μπορεί εύκολα να ρυθμιστεί για πρόσθετες ιατρικές ειδικότητες,

ώστε να μπορεί να εξελιχθεί με το πρόγραμμά σας. Για ορισμένες εφαρμογές, όπως τα κέντρα υγείας που λειτουργούν στο σχολείο ή οι εγκαταστάσεις μακροχρόνιας περίθαλψης, είναι χρήσιμο να επιλέξετε ένα σύστημα τηλεϊατρικής που είναι ένα πακέτο all-in-one. Αυτό βοηθά στη βελτιστοποίηση της αγοράς, της συντήρησης και της υποστήριξης για όσους δεν διαθέτουν ειδική ομάδα πληροφορικής για τα προγράμματα τηλεϊατρικής τους. Τα συστήματα τηλεϊατρικής all-in-one που περιλαμβάνουν το λογισμικό τηλεϊατρικής, τις ιατρικές συσκευές πρωτοβάθμιας περίθαλψης και το κινητό καλάθι / θήκη μπορεί να κυμαίνονται από \$ 20.000 έως πάνω από \$ 28.000. (The Ultimate Telemedicine Guide | What Is Telemedicine?, May 25, 2018)

5.4 Εύρος ζώνης και τη Σύνδεση στο Internet

Ίσως να είστε ικανοποιημένοι που γνωρίζετε ότι δεν χρειάζεται να επενδύσετε σε μια σημαντική αναμόρφωση της υποδομής για να κάνετε την τηλεϊατρική πραγματικότητα για την κλινική σας. Φυσικά, οι συγκεκριμένες ανάγκες σας θα διαφέρουν ανάλογα με παράγοντες όπως η τοποθεσία και το μέγεθος ή ο οργανισμός σας, αλλά το πιο σημαντικό δεν είναι πόσο εύρος ζώνης χρειάζεστε, αλλά πόσο αξιόπιστο και συνεπές το εύρος ζώνης σας είναι. (Hu, (1999).)

Οι πιο συνηθισμένες συνδέσεις στο Internet μοιράζονται με άλλους, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει καθυστέρηση στις μεταφορτώσεις και τις ταχύτητες λήψης και να διακοπεί σε περιόδους απασχολησιμότητας. Έτσι, η εύρεση αξιόπιστου παροχέα υπηρεσιών διαδικτύου με δέσμευση για αξιόπιστη εξυπηρέτηση είναι το πρώτο βήμα. Εάν είναι δυνατόν, αγοράστε μια υπηρεσία επαγγελματικού επιπέδου, ώστε να απολαμβάνετε μια πιο συνεπή δυνατότητα εύρους ζώνης για να διασφαλίσετε ότι τα δεδομένα σας σε πραγματικό χρόνο δεν διακόπτονται ή δεν διακυβεύονται με οποιονδήποτε τρόπο. (The Ultimate Telemedicine Guide | What Is Telemedicine?, May 25, 2018)

5.5 Εκπαίδευση

Εσείς ήδη απασχολείτε την οργάνωση ή την πρακτική σας με κορυφαίους γιατρούς και νοσηλευτές, οπότε το επόμενο βήμα είναι να παρέχετε σε αυτούς τους επαγγελματίες υγείας τις δεξιότητες και τις γνώσεις που χρειάζονται για να κάνουν καλύτερη χρήση της νέας σας τεχνολογίας τηλεϊατρικής σε καθημερινές λειτουργίες. Ευτυχώς, η κλινική εκπαίδευση στον τομέα της τηλεϊατρικής δεν είναι μια περίπλοκη ανάγκη να συναντηθεί, ειδικά εάν το προσωπικό σας έχει εξοικείωση με βασικές ιατρικές συσκευές και σύγχρονη τεχνολογία επικοινωνιών.

Υπάρχουν δύο είδη προγραμμάτων κατάρτισης για την εξασφάλιση της μακροπρόθεσμης επιτυχίας των προγραμμάτων κλινικής τηλεϊατρικής:

- κατάρτιση χρηστών για κλινικούς ιατρούς και νοσηλευτές και
- τεχνική εκπαίδευση και εγκατάσταση για το προσωπικό πληροφορικής.



8 Εκπαίδευση Προσωπικου (AMD, 2017)

Προγράμματα κατάρτισης όπως αυτά μπορεί να κυμαίνονται από 200 έως 2.000 δολάρια ανά ιστότοπο, ανάλογα με την πολυπλοκότητα του εξοπλισμού, τον αριθμό των χρηστών και άλλους παράγοντες. Επιπλέον, η Αμερικανική Ένωση Τηλεϊατρικής είναι ένας εξαιρετικός πόρος για την εκπαίδευση. (Mair, Bmj 320.7248 (2000): 1517-1520.)

5.6 Υποστήριξη

Τέλος, η αυξημένη εξάρτηση από τη συνδεσιμότητα δικτύου και την τεχνολογία του Διαδικτύου στο γραφείο σας σημαίνει ότι θα πρέπει να διασφαλίσετε ότι έχετε επαρκή υποστήριξη του προσωπικού της πληροφορικής. Αυτό πιθανότατα προκαλεί μεγαλύτερη ανησυχία για τις μικρότερες πρακτικές που ενδεχομένως δεν διαθέτουν εσωτερικό τμήμα πληροφορικής. Είναι καλή ιδέα να μιλήσετε στον προμηθευτή τηλεϊατρικής σας για να διαπιστώσετε αν παρέχει υπηρεσίες εγκατάστασης, καθώς και ποιες επιλογές τεχνικής υποστήριξης είναι διαθέσιμες εάν δεν διαθέτετε δικό σας προσωπικό πληροφορικής. (Hu, (1999).)

Η πλοήγηση στα νερά της τηλεϊατρικής μπορεί να γίνει πολύ πιο εύκολη με τη βοήθεια εμπειρογνομώνων της βιομηχανίας που εργάζονται μαζί με εσάς και τους υπαλλήλους της κλινικής σας.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Agrawal, G. P.-o. ((2012)). *Fiber-optic communication systems* (Vol. 222). John Wiley & Sons.

AMD. (2017). *Telehealth Solutions for Virtual Care Continuum*.

Ekeland, A. G. (2010). *Effectiveness of telemedicine: a systematic review of reviews. International journal of medical informatics, 79(11), 736-771.*

Hu, P. J. ((1999).). *Examining the technology acceptance model using physician acceptance of telemedicine technology. Journal of management information systems, 16(2), 91-112.*

Mair, F. a. (Bmj 320.7248 (2000): 1517-1520.). *"Systematic review of studies of patient satisfaction with telemedicine."* .

The Ultimate Telemedicine Guide | What Is Telemedicine? (May 25, 2018). *eVisit*.