

Συστήματα Εικονικής Πραγματικότητας στην Υγεία

Σταυρούλα Μπάμπαλη,¹ Μαρία Τσιριντάνη²

Virtual Reality Systems in Healthcare

Abstract at the end of the article

¹Πτυχιούχος Νοσηλευτικής ΤΕΙ Αθήνας,
MSc Health and Social Care Management
ΤΕΙ Αθήνας, Προϊσταμένη Τμήματος
Περιθαλψής και Κοινωνικής Μέριμνας
ΤΕΙ Πελοποννήσου,

²Καθηγήτρια ΤΕΙ Αθήνας,
Σχολής Διοίκησης και Οικονομίας,
Τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων,
Διοίκησης Μονάδων Υγείας Πρόνοιας

Υποβλήθηκε: 03/10/2017
Επανυποβλήθηκε: 17/11/2017
Εγκρίθηκε: 05/12/2017

Υπεύθυνος αλληλογραφίας:

Σταυρούλα Μπάμπαλη, Θουκυδίδου 3,
241 31 Καλαμάτα
Τηλ: (+30) 697 453 1232
e-mail: bbambali@teikal.gr

Εισαγωγή: Η εικονική πραγματικότητα εφαρμόζεται από την εκπαίδευση, την ψυχαγωγία, μέχρι και την ιατρική. Στην ιατρική επιστήμη, αξιοποιείται τόσο στην εκπαίδευση των ιατρών και των λοιπών ειδικοτήτων που σχετίζονται με την υγειονομική περίθαλψη, όσο και κατά την εκτέλεση ιατρικών επεμβάσεων. **Σκοπός:** Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η ανασκόπηση δεδομένων σχετικά με τα είδη και το εύρος χρήσης των συστημάτων εικονικής πραγματικότητας στον τομέα της υγείας. **Υλικό και Μέθοδος:** Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση ανασκοπικών άρθρων και ερευνητικών μελετών κατά την τελευταία πενταετία, στην ηλεκτρονική βάση δεδομένων «Pubmed», καθώς και σε ανακοινώσεις Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν στην αναζήτηση ήταν οι εξής: "Virtual Reality" "Movement Disorders" "Recovery", "Treatment of Diseases", "Robotic Surgery". **Αποτελέσματα:** Η χρήση της εικονικής πραγματικότητας και η ρομποτική χειρουργική με το σύστημα DaVinci, παρέχει τη δυνατότητα πλήρους και ολοκληρωμένης εικόνας του ασθενούς πριν την επέμβαση και κατά τη διάρκεια αυτής, μειώνοντας την πιθανότητα λαθών. Επιπλέον, μέθοδοι εικονικής πραγματικότητας όπως η συσκευή "Head Mounted Display", τα προγράμματα CAREN (Computer Assisted Rehabilitation Environment) και Kinect, το παιχνίδι Shark Punch, τα διάφορα είδη εξωσκελετών, καθώς και άλλα μέσα, χρησιμοποιούνται και για την αποκατάσταση ασθενών με κινητικά, νευρολογικά και ψυχικά προβλήματα. **Συμπεράσματα:** Η εικονική πραγματικότητα αποτελεί μια σύγχρονη τεχνολογική καινοτομία βοηθώντας άτομα με αναπηρία να βελτιώσουν την κινητική τους δεινότητα, ενώ χρησιμοποιείται και για τη βελτίωση των συμπτωμάτων σοβαρών νευρολογικών ασθενειών. Εφαρμόζεται και στην ιατρική εκπαίδευση, χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο ο ασθενής.

Λέξεις-ευρετηρίου: Εικονική πραγματικότητα, διαταραχές της κίνησης, αποκατάσταση, θεραπεία ασθενειών, ρομποτική χειρουργική.

Εισαγωγή

Η εικονική πραγματικότητα αναφέρεται στην ύπαρξη ενός διαδραστικού δικτύου πληροφοριών που είναι σχεδιασμένο για τη σύνδεση δεδομένων σε ένα ψηφιακά δομημένο περιβάλλον.¹ Μπορεί να οριστεί ως «διεπαφή ανάμεσα στον άνθρωπο και τον ηλεκτρονικό υπολογιστή που επιτρέπει στον χρήστη να αλληλεπιδρά και να εισέρχεται σε ηλεκτρονικά διαμορφωμένο περιβάλλον».²

Η χρήση της εικονικής πραγματικότητας στον τομέα της υγείας έχει αναπτυχθεί γοργά τα τελευταία χρόνια, δίνοντας τη δυνατότητα τρισδιάστατης οπτικής απεικόνισης από πολλές γωνίες, χωρίς να καλύπτονται λεπτομέρειες, όπως συμβαίνει στα δισδιάστατα μοντέλα.³

Σκοπός

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της βιβλιογραφίας σε σχέση με τα μέσα που χρησιμοποιούνται στα συστήματα εικονικής πραγματικότητας, και η βιβλιογραφική ανασκόπηση του εύρους της χρήσης τους και της χρησιμότητάς τους τόσο στον ευρύτερο τομέα της υγείας, όσο και ειδικότερα στην ιατρική πρακτική, για τη θεραπεία και αποκατάσταση ασθενειών, και κυρίως τη χειρουργική.

Υλικό και Μέθοδος

Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση ανασκοπικών άρθρων και ερευνητικών μελετών δημοσιευμένων κατά τα έτη 2012–2017, στην ηλεκτρονική βάση δεδομένων "Pubmed", καθώς και σε ανακοινώσεις Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων με τις λέξεις κλειδιά "Virtual Reality" "Movement Disorders" "Recovery", "Treatment of Diseases", "Robotic Surgery".

Αποτελέσματα

Εργαλεία και συσκευές ως μέσα εικονικής πραγματικότητας

Σήμερα, ο όρος εικονική πραγματικότητα χρησιμοποιείται, αρχικά, για να περιγράψει τη λεγόμενη Immersive Virtual Reality, κατά την οποία ο χρήστης βυθίζεται πλήρως σε έναν τρισδιάστατο κόσμο που έχει αποκλειστικά δημιουργηθεί από έναν υπολογιστή.⁴ Η ολοκλήρωση της λειτουργίας και συμμετοχής του χρήστη σε ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας, λόγω της εγγενούς ιδιαιτερότητάς του, προϋποθέτει τη χρήση συγκεκριμένων εργαλείων και συσκευών.

Η πρώτη συσκευή που χρησιμοποιήθηκε στο πλαίσιο της εικονικής πραγματικότητας εφαρμόστηκε στο κεφάλι,

γνωστή ως *Head Mounted Display*. Μια συσκευή αυτού του είδους περιλαμβάνει δύο πολύ μικρές οθόνες προβολής κι ένα οπτικό σύστημα το οποίο εκπέμπει τις εικόνες από τις οθόνες στα μάτια καταφέροντας να παρουσιάσει μια σταθερή όψη ενός κόσμου εικονικής πραγματικότητας. Επιπλέον, υπάρχει κι ένας ανιχνευτής κινήσεως που συνεχώς καταγράφει την τοποθεσία και τον προσανατολισμό του κεφαλιού του χρήστη και επιτρέπει να προσαρμόζεται η εικόνα που αναπαράγεται από τον υπολογιστή ανάλογα με την πορεία του βλέμματος του χρήστη.⁵

Το *Boom (Binocular Omni-Orientation Monitor)* είναι μια συσκευή προβολής εικόνων τριών διαστάσεων που αναρτάται από μια σταθερή βάση και που μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα, ώστε ο θεατής να μπορεί να τη χρησιμοποιεί προσαρμόζοντάς τη στα μάτια και να βλέπει το τρισδιάστατο περιβάλλον καθώς την κρατά. Η θέση και ο προσανατολισμός του βραχίονα της συσκευής από τον χρήστη επικοινωνεί με τον υπολογιστή.⁶

Τέλος, το περιβάλλον *Cave (Cave Automatic Virtual Environment)* είναι, ουσιαστικά, ένα δωμάτιο όπου οι τοίχοι, το ταβάνι, αλλά και το δάπεδο περιβάλλουν τον χρήστη και αναπαριστούν προβαλλόμενες εικόνες.⁷

Η εικονική πραγματικότητα στην αποκατάσταση σωματικών βλαβών

Χρήση εικονικής πραγματικότητας σε άτομα με αναπηρία

Στις περιπτώσεις ατόμων που χρησιμοποιούν αμαξίδια για τις μετακινήσεις τους υπάρχουν συγκεκριμένα συστήματα εικονικής πραγματικότητας όπου οι χρήστες εξασκούνται μέσω της εικονικής μετακίνησης σε πολυσύχναστα μέρη, όπως ένα εμπορικό κέντρο, με την εφαρμογή συσκευής στο κεφάλι *Head Mounted Display*. Με τον τρόπο αυτόν, οι χρήστες μαθαίνουν να μετακινούνται πιο εύκολα σε δημόσιους χώρους και είναι εκ των προτέρων ενήμεροι σχετικά με τις δυσκολίες που μπορεί να αντιμετωπίσουν (*Virtual Reality Society 2016b*).

Χρήση εικονικής πραγματικότητας σε άτομα με κινητικά προβλήματα από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο

Η αποκατάσταση ασθενούς μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο είναι κρίσιμη, καθώς από αυτήν εξαρτάται το εάν ο πάσχων θα επανακτήσει τις δεξιότητες, τις οποίες απώλεσε λόγω της επίδρασης του συμβάντος σε τμήμα του εγκεφάλου του. Η αποκατάσταση στις περιπτώσεις αυτές περιλαμβάνει μεθόδους που στοχεύουν στην ενδυνάμωση των κινητικών δεξιοτήτων, στην επανεκπαίδευση της βάδισης και στη διατήρηση εύρους κίνησης των αρθρώσεων.⁸

Η εικονική πραγματικότητα κατά τις τελευταίες δεκαετίες έχει εισέλθει στην αποκατάσταση των ατόμων με κινητικά προβλήματα μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο με ποικίλους τρόπους. Συνήθης πρακτική είναι η ολοκλήρωση παιχνιδιών εικονικής πραγματικότητας, όπου ο ασθενής αλληλεπιδρά με τον εικονικό κόσμο στον οποίον εισέρχεται. Αυτό πραγματοποιείται με συσκευές που τοποθετούνται στην περιοχή των ματιών ή μέσω οθονών υπολογιστών και τηλεόρασης. Τα εικονικά παιχνίδια ποικίλλουν, ανάλογα με τη δυσκολία της αποστολής που ανατίθεται στον ασθενή. Για παράδειγμα, σε μερικές περιπτώσεις ζητείται από τους ασθενείς να πιέσουν εικονικά αντικείμενα, ενώ σε άλλες μπορεί να απαιτείται ολόκληρη κίνηση του χεριού ή των καρπών.⁹

Οι εξωσκελετοί είναι ιδιαίτερα δημοφιλείς στην αποκατάσταση κινητικών προβλημάτων ασθενών μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο. Πρόκειται για εξωτερικούς σκελετούς κατασκευασμένους από ελαφριά υλικά που προσαρμόζονται στο σώμα του ασθενούς, επιτρέποντας στα πόδια να κινηθούν με τη βοήθεια μικρών κινητήρων που κατευθύνονται μέσω υπολογιστή. Ο χρήστης των εξωσκελετικών μοντέλων, όμως, πρέπει να μπορεί να σταθεί όρθιος και να περπατήσει. Πρέπει, δηλαδή, να διαθέτει έναν σχετικά εύρωστο σκελετό, καθώς και καλό κυκλοφορικό σύστημα. Ως προς την προσαρμογή του εξωσκελετού στο σώμα, απαιτούνται μόνο λίγα λεπτά.¹⁰

Πρόσφατα το 2016, επιστημονική ομάδα από το Πανεπιστήμιο της Σιγκαπούρης εφηύρε ελαστικό ρομπωτικό γάντι με σκοπό την ενίσχυση της αποκατάστασης των πασχόντων από εγκεφαλικό. Το εν λόγω ρομπωτικό γάντι ανιχνεύει την πρόθεση του χρήστη να εκτελέσει κίνηση του χεριού, όπως το να σηκώσει ένα αντικείμενο, και βοηθά τον ασθενή να κινηθεί τα δάχτυλά του ώστε να εκτελέσει την ενέργεια.

Η εικονική πραγματικότητα στην αποκατάσταση αθλητικών τραυματισμών

Οι αθλητές καταπονούν σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό το σώμα τους σε σχέση με τον μέσο άνθρωπο, με αποτέλεσμα να προκύπτουν συχνόι τραυματισμοί. Τα μέρη του σώματος των αθλητών τραυματίζονται ανάλογα με το άθλημα στο οποίο επιδίδονται και εκτείνονται από τη διάσειση στο κεφάλι, την καταπόνηση των μυών του λαιμού, των αγκώνων, των καρπών, των ώμων, της μέσης και της πλάτης, των γονάτων και των αστραγάλων μέχρι τα κατάγματα των οστών.¹²

Ένα ιδιαίτερα διαδεδομένο σύστημα αποκατάστασης με τη χρήση εικονικής πραγματικότητας για την αντιμετώπιση των συνεπειών από διάσειση είναι το CAREN

(Computer Assisted Rehabilitation Environment). Ο ασθενής τοποθετείται σε μια πλατφόρμα και περιβάλλεται από μια ημικυκλική οθόνη 6 μέτρων όπου υπάρχουν δείκτες για να παρακολουθείται η κίνηση και οι αντιδράσεις του χρήστη από ειδικά διαμορφωμένο σύστημα. Οποιαδήποτε δράση ή αντίδραση του ασθενούς καταγράφεται ως ανάδραση και αναλύεται ώστε να εντοπιστεί η κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο ασθενής.¹³

Οι τραυματισμοί στους αστραγάλους είναι ακόμα μια συνήθης περίπτωση σωματικής βλάβης σε αθλητές. Επιστήμονες από πανεπιστήμια της Αμερικής, πρόσφατα δημιούργησαν μια ελαφριά συσκευή ποδιού που μιμείται τις κινήσεις των μυών, των τενόντων και των συνδέσμων του κάτω μέρος του ποδιού και βοηθά στην αποκατάσταση ατόμων με προβλήματα κινητικότητας στον αστράγαλο. Οι ενεργές συσκευές, όμως, μπορούν να βελτιώσουν τόσο την κίνηση, όσο και να ενισχύσουν την εκ νέου εκπαίδευση του νευρομυϊκού συστήματος.¹⁴

Η εικονική πραγματικότητα στη θεραπεία ασθενειών

Αντιμετώπιση νευρολογικών παθήσεων

Οι νευρολογικές παθήσεις είναι ασθένειες του κεντρικού και περιφερικού νευρικού συστήματος. Αφορούν στον εγκέφαλο, τον νωτιαίο μυελό, τα κρανιακά νεύρα, τα περιφερικά νεύρα, τις νευρικές ρίζες, το αυτόνομο νευρικό σύστημα και τους μύες.¹⁵

Πρόσφατα, ο καθηγητής του Πανεπιστημίου του Τέξας John Quarles ο οποίος πάσχει και ο ίδιος από σκλήρυνση κατά πλάκας, δημιούργησε μια εφαρμογή –το παιχνίδι Shark Punch– για την υποστήριξη ασθενών η οποία εφαρμόζεται μέσα σε υδάτινο περιβάλλον. Με την εφαρμογή του εν λόγω παιχνιδιού επιδιώκεται να διατηρηθεί η ισορροπία στον ασθενή. Επιπλέον, το υδάτινο περιβάλλον βοηθά στη διατήρηση χαμηλής θερμοκρασίας στο σώμα του ασθενούς, καθώς, συνήθως, οι πάσχοντες από σκλήρυνση κατά πλάκας υπερθερμαίνονται κατά τη διάρκεια άσκησης, γεγονός που επιδεινώνει τα συμπτώματα της ασθένειας.¹⁶

Για την περίπτωση της νόσου Parkinson σχετικό παράδειγμα αποτελεί το πρόγραμμα Kinect, όπου ελέγχεται μέσω κάμερας και επιτρέπει τη συμμετοχή σε ηλεκτρονικό παιχνίδι μέσω κινήσεων του σώματος, χωρίς να απαιτούνται συσκευές ισορροπίας ή άλλου είδους χειροκίνητες συσκευές. Το πρόγραμμα αυτό, ακόμα, επιτρέπει την τρισδιάστατη καταγραφή, μέσω αισθητήρων, της κίνησης του ασθενούς, ώστε ταυτόχρονα με την εξάσκησή του, να μπορεί να πραγματοποιείται εκτίμηση της κατάστασής

του, αλλά και η πρόοδος του από τις συνεχείς επαναλήψεις. Επιπρόσθετα, η τρισδιάστατη δομή της σωματικής κίνησης, επιτρέπει την ανάπτυξη παιχνιδιών που στοχεύουν σε συγκεκριμένες λειτουργίες κατά την εξάσκηση, κάτι που δεν συμβαίνει με λοιπές εφαρμογές. Έτσι, βελτιώνεται η ποιότητα της εξάσκησης, αλλά αποφεύγεται και πιθανός τραυματισμός λόγω μη σωστής χρήσης από τον ασθενή.¹⁷

Στο Ινστιτούτο Αποκατάστασης του Σικάγο, πραγματοποιούνται θεραπείες ενίσχυσης του βαδίσματος, μέσω του εξωσκελετού Lokomat. Ο εξωσκελετός προσαρμόζεται στα πόδια του ασθενούς, ο οποίος στέκεται σε έναν ιμάντα, και τα μετακινεί σε ρυθμό βαδίσματος που ρυθμίζεται από υπολογιστή. Ο υπολογιστής, εκτός από τη ρύθμιση του ρυθμού, καταγράφει και τις αντιδράσεις του σώματος στην κίνηση.¹⁸

Άγγλοι ερευνητές δημιούργησαν εξωσκελετό για τα άνω άκρα που φέρει αισθητήρες και που αναγνωρίζει δραστηριότητες που απαιτούν κινητικό έλεγχο, όπως το κράτημα ενός αντικειμένου, και τίθεται σε λειτουργία για να καταστείλει το τρέμουλο, όταν ο ασθενής χρειάζεται να πραγματοποιήσει μια τέτοιου είδους κίνηση. Για να σταθεροποιηθεί το χέρι του χρήστη, ο εξωσκελετός ανιχνεύει τις ρυθμικές κινήσεις που προκαλούνται από τρέμουλο και χρησιμοποιεί ενεργοποιητές που πιέζουν το χέρι με δονήσεις που ακυρώνουν το τρέμουλο. Επιπλέον, η συσκευή ενεργοποιείται μόνο όταν κρίνεται αναγκαίο.¹⁹

Αντιμετώπιση των ψυχικών διαταραχών

Τα τελευταία χρόνια αναπτύσσονται εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας και για την αντιμετώπιση διατροφικών διαταραχών οι οποίες αποτελούν πολύ σημαντικό πρόβλημα στη σύγχρονη ψυχιατρική. Καθώς οι διαταραχές αυτές μπορούν να είναι απειλητικές για τη ζωή του πάσχοντα, εφόσον συνδέονται με μία διαταραγμένη εικόνα που έχει ο ασθενής για το σώμα του, η εικονική πραγματικότητα βοηθά αυτούς τους ανθρώπους, τόσο στο να αποκτήσουν μία πιο ρεαλιστική εικόνα του σώματός τους, όσο και να εξασκηθούν σε καθημερινές πρακτικές που θα τους βοηθήσουν να ξεπεράσουν το πρόβλημα.²⁰

Η εικονική πραγματικότητα συμβάλλει πλέον και στην αντιμετώπιση φοβιών. Η Νομικού²¹ αναφέρεται στην περίπτωση της αεροφοβίας όπου πλέον ο θεραπευόμενος αφού συνδεθεί σε πρόγραμμα εικονικής πραγματικότητας, μεταφέρεται εικονικά στο περιβάλλον του αεροδρομίου και σταδιακά στο περιβάλλον του αεροπλάνου, όπου, σε κάθε συνεδρία, βιώνει την προετοιμασία του αεροπορικού ταξιδιού από το στάδιο της προετοιμασίας στο σπίτι και όλης της διαδρομής που ακολουθεί μέχρι

την απογείωση, την πτήση και την προσγείωση, έχοντας μια ολοκληρωμένη εμπειρία πτήσης, όμοια με αληθινή. Παράλληλα, ο θεραπευτής μετρά τα επίπεδα του άγχους και παρατηρεί πού ακριβώς είναι το πρόβλημα.

Η ρομποτική χειρουργική

Η ρομποτική χειρουργική συνιστά πρακτική που αποτελεί, ουσιαστικά, τη μετεξέλιξη της ενδοσκοπικής χειρουργικής. Πρόκειται για μια ελάχιστα επεμβατική και τραυματική χειρουργική μέθοδο κατά την εφαρμογή της οποίας ο χειρουργός χρησιμοποιεί εξαιρετικά λεπτά και εύκαμπτα εργαλεία με αποτέλεσμα οι χειρουργικές κινήσεις να εκτελούνται με πρωτοποριακή ακρίβεια, μέσα από μικροσκοπικές τομές στο δέρμα του ασθενούς. Τα κύρια πλεονεκτήματα της ρομποτικής χειρουργικής προσδιορίζονται κάτωθι:²²

- Εξασφαλίζεται ελάχιστη απώλεια αίματος
- Μειώνονται δραστικά τα επίπεδα του πόνου
- Ελαχιστοποιείται η πιθανότητα μετεγχειρητικών επιπλοκών
- Μειώνεται σημαντικά ο χρόνος παραμονής στο νοσοκομείο
- Επιτυγχάνεται ταχύτερη ανάρρωση
- Εξασφαλίζονται καλύτερα αισθητικά αποτελέσματα
- Διευκολύνεται το έργο του χειρουργού, καθώς του παρέχεται τρισδιάστατη εικόνα του χειρουργικού πεδίου, σε πολύ μεγάλη μεγέθυνση
- Οι χειρουργικές κινήσεις εκτελούνται με μεγαλύτερη ακρίβεια, καθώς οι χειρισμοί του χειρουργού στην κονσόλα μετατρέπονται σε κίνηση των χειρουργικών βραχιόνων. Με τον τρόπο αυτόν, μειώνεται στο ελάχιστο και, σχεδόν, εξαλείφεται το φυσιολογικό τρέμουλο των χεριών, με αποτέλεσμα μια πρωτοφανή χειρουργική δεξιότητα
- Παρέχεται στον χειρουργό η δυνατότητα ολοκλήρωσης δύσκολων χειρουργικών διαδικασιών, καθώς τα χειρουργικά εργαλεία των ρομποτικών βραχιόνων μπορούν να εκτελούν όλες τις κινήσεις που πραγματοποιεί το ανθρώπινο χέρι με μεγαλύτερη δεξιότητα και ακρίβεια, ενώ περιστρέφονται σχεδόν 360° εντός του χειρουργικού πεδίου
- Σε αντίθεση με τη συνηθισμένη χειρουργική πρακτική, η ρομποτική χειρουργική επιτρέπει στον χειρουργό να πραγματοποιεί τις επεμβάσεις καθισμένος, μέσα σε ένα προσεκτικά σχεδιασμένο και εργονομικά άριστο περιβάλλον, που του προσφέρει, σαφώς, μεγαλύτερη άνεση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, με τη σειρά του, να μειώνεται η κόπωση του χειρουργού, με πολύ σημαντι-

κά πλεονεκτήματα, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις δύσκολων και πολύωρων επεμβάσεων

- Παρέχεται η 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.

Σήμερα, η δημοφιλέστερη, ίσως, ρομποτική συσκευή που χρησιμοποιείται στα πλαίσια της χειρουργικής είναι το σύστημα DaVinci. Η λειτουργία του εν λόγω συστήματος βασίζεται σε προηγμένη τεχνολογία με την οποία επαυξάνονται οι δυνατότητες του χειρουργού. Αναλυτικότερα, οι κινήσεις των χεριών του μεταφέρονται ηλεκτρονικά στους βραχίονες της συσκευής με απόλυτη ακρίβεια και σταθερότητα, σε πραγματικό χρόνο. Ο σχεδιασμός του συστήματος είναι τέτοιος, ώστε να υπόκειται στον απόλυτο έλεγχο του χειρουργού και στους 4 βραχίονες που διαθέτει, σαν να εργάζεται με τα φυσικά του χέρια. Στα πλεονεκτήματα του συστήματος DaVinci περιλαμβάνονται το ότι αυτό διαθέτει μεγάλη χειρουργική ακρίβεια

στις κινήσεις, υψηλή δεξιότητα στις κινήσεις των εργαλείων που φέρει, ενώ η τρισδιάστατη εικόνα που αποδίδεται στον χρήστη είναι υψηλής ευκρίνειας.²³

Συμπεράσματα

Η εικονική πραγματικότητα αποτελεί μια σύγχρονη τεχνολογική καινοτομία. Η είσοδος σε ένα εικονικό περιβάλλον επιτρέπει την ολοκλήρωση εργασιών που βοηθούν στην επιστημονική έρευνα, στη θεραπεία και αποκατάσταση και προσφέρει λύσεις σε πολλές αντιξοότητες τής μέχρι τώρα παραδοσιακής πρακτικής, στον χώρο της υγείας.

Σήμερα, η εικονική πραγματικότητα βοηθά άτομα με αναπηρία ή μετά από σοβαρές βλάβες στην υγεία τους να βελτιώσουν την κινητική τους δεινότητα, ενώ χρησιμοποιείται και για τη βελτίωση των συμπτωμάτων σοβαρών νευρολογικών ασθενειών που πλήττουν μεγάλο μέρος του πληθυσμού. Επιπρόσθετα, η ρομποτική χειρουργική έχει βελτιώσει σημαντικά τα κλινικά αποτελέσματα στους ασθενείς και βοηθά τους γιατρούς στην αύξηση της ακρίβειας κατά τη διενέργεια χειρουργικών επεμβάσεων.

ABSTRACT

Virtual Reality Systems in Healthcare

Stavroula Babali,¹ Maria Tsirintani²

¹Bachelor of Nursing, Technological Educational Institute of Athens (TEI of Athens),

MSc in Health and Social Care Management, TEI of Athens,

Head of the Department of Student Medical Care & Social Welfare, TEI of Peloponnese,

²Professor, TEI of Athens, Faculty of Management and Economics, Business Administration Department, Sector of Health and Welfare Units Management, Athens, Greece

Introduction: Virtual reality is applied to education, entertainment, and medicine. In medical science, it is used both in the training of doctors and other healthcare-related specialists, as well as in the performing of medical procedures. **Aim:** The purpose of this work is to identify the scope of use of virtual reality systems in healthcare. **Material and Method:** Revised articles and research studies have been searched for over the last five years in the 'Pubmed' database, as well as in Universities' announcements. The keywords used in the search were: "Virtual Reality" "Movement Disorders" "Recovery", "Treatment of Diseases", "Robotic Surgery". **Results:** The use of virtual reality and robotic surgery with the Da Vinci system provides a complete picture of the patient before and during surgery, reducing the likelihood of errors. In addition, virtual reality methods such as Head Mounted Display, Computer Assisted Rehabilitation Environment and Kinect, Shark Punch, various types of exoskeleton, and other media are also used to rehabilitate motor, neurological and mental problems. **Conclusion:** Virtual reality is a modern technological innovation that helps people with disabilities improve their movement skills and is also used to improve the symptoms of serious neurological diseases. It also applies to medical education without endangering the patient.

Key-words: Virtual reality, movement disorders, recovery, treatment of diseases, robotic surgery.

✉ **Corresponding Author:** Stavroula Babali, 3 Thoukididou street, GR-241 31 Kalamata, Greece, Tel: (+30) 6974 531 232, e-mail: bbambali@teikal.gr

Βιβλιογραφία

1. Drovix P. *The Reality of Virtual Reality. Social Science Research Network, 2008* Διαθέσιμο στο: <http://ssrn.com/abstract=1473031>. Ανακτήθηκε την 25/6/2016
2. Liu L. *Virtual reality and occupational therapy*. Caot Publications ACE, 2005
3. Al-khalifah AH, McCrindle RJ, Sharkey PM, Alexandrov VN. Using virtual reality for medical diagnosis, training and education. *Proceedings of the 6th International Conference on Disability, Virtual Reality & Associated Technologies. Esbjerg, Denmark, 2006*:193–200
4. Λαζακίδου ΑΑ, Χατζημίσης ΓΔ, Ευαγγέλου ΕΙ. *Εικονικός Κόσμος & Νέες Τεχνολογίες*. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα, 2004
5. Λαζακίδου ΑΑ, Χατζημίσης ΓΔ, Ευαγγέλου ΕΙ. *Εικονικός Κόσμος & Νέες Τεχνολογίες*. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα, 2004
6. Freefly VR. *Virtual Reality Glossary, 2016*. Διαθέσιμο στο: <https://www.freeflyvr.com/virtual-reality-glossary/>. Ανακτήθηκε την 25/7/2016
7. Cruz-Neira C, Sandin JD, DeFanti AT, Kenyon VR, Hart CJ. The Cave: Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment. *Communications of the ACM, 1992, 35*: 64–72
8. Ιατρική Άσκηση. Αποκατάσταση μετά από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, 2015. Διαθέσιμο στο: <http://www.iatrikiaskisi.gr/>. Ανακτήθηκε την 2/8/2016
9. Rettner R. Stroke Therapy Gets Boost from Virtual Reality. *LiveScience, 2011*. Διαθέσιμο στο: <http://www.livescience.com/35599-virtual-reality-games-stroke-recovery-rehabilitation-.html>. Ανακτήθηκε την 2/8/2016
10. Ελευθεροτυπία. *Άρον το δεκανίκι σου και περιπάτει*. 31 Ιουλίου, 2011
11. Lai L. Softer robotic glove for stroke patients. *The Straits Times, 2016*. Διαθέσιμο στο: <http://www.straitstimes.com/singapore/health/softer-robotic-glove-for-stroke-patients>. Ανακτήθηκε την 5/8/2016
12. Krans B. *What Do You Want to Know About Sports Injuries & Rehab?* Health Line, 2012. Διαθέσιμο στο: <http://www.healthline.com/health/sports-injuries>. Ανακτήθηκε την 6/8/2016
13. *New York Dynamic Neuromuscular Rehabilitation & Physical Therapy. Concussion Treatment, 2016*. Virtual Reality Concussion Treatment. Διαθέσιμο στο: https://nydnrehab.com/concussion_treatment/. Ανακτήθηκε την 7/8/2016
14. *Robotics Trends. Wearable Robot Mimics Leg Muscles to Help Foot and Ankle Rehabilitation. (2014)* Διαθέσιμο στο: http://www.robotictrends.com/article/wearable_robot_mimics_leg_muscles_to_help_foot_and_ankle_rehabilitation/wearable. Ανακτήθηκε την 7/8/2016
15. World Health Organization. *What are neurological disorders?* (2016) Διαθέσιμο στο: <http://www.who.int/features/qa/55/en/>. Ανακτήθηκε την 25/8/2016
16. Nafarette J. *Helping MS Patients With This Underwater VR Game. VR Scout, 2016*. Διαθέσιμο στο: <http://vrscout.com/projects/helping-ms-patients-underwater-vr-game/>. Ανακτήθηκε την 27/8/2016
17. Galna B, Jackson D, Schofield G, McNancy R, Webster M, Barry G et al. Retraining function in people with Parkinson's disease using the Microsoft kinect: game design and pilot testing. *J Neuroengineer Rehabil* 2014, 11, Doi:10.1186/1743-0003-11-60
18. Rehabilitation Institute of Chicago. *Robot-assisted Walking Therapy Using the Lokomat, 2016*. Διαθέσιμο στο: <http://www.ric.org/conditions/specialized-services/lokomat-assisted-therapy/>. Ανακτήθηκε την 30/8/2016
19. Strickland E. *Exoskeleton Could Quell the Tremors of Parkinson's Disease Patients at Crucial Moments, 2016*. IEEE. Διαθέσιμο στο: <http://spectrum.ieee.org/the-human-os/biomedical/devices/exoskeleton-could- quell-the-tremors-of-parkinsons-disease-patients-at-crucial-moments>. Ανακτήθηκε την 30/8/2016
20. Λέπουρας Γ, Αντωνίου Α, Πλατής Ν, Χαρίτος Δ. *Ανάπτυξη συστημάτων εικονικής πραγματικότητας*. Αθήνα, Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, 2015
21. Νομικού Χ. *Ψυχολογική Θεραπεία με Εικονική Πραγματικότητα: VirtualRealityTherapy*. Psyhealth, 2016. Διαθέσιμο στο: <http://www.psyhealth.gr/portal/Articles/synaisthimatikes-diataraxes/>. Ανακτήθηκε την 15/9/2016
22. Ξιάρχος Α. 2011 *Ρομποτική χειρουργική: Το μέλλον είναι εδώ!* Iatronet. Διαθέσιμο στο: [http://www.iatronet.gr/ygeia/xeiroyrgiki/article/15656/rompotiki-xeiroyrgiki-to-mellon-einai-edw.html](http://www.iatronet.gr/ygeia/xeiroyrgiki/article/15656/rompotiki-xeiroyrgiki-to-mellon-einai-edw/). Ανακτήθηκε την 15/9/2016
23. Ιατρικός Κόσμος. *Από τη Λαπαροσκοπική στη Ρομποτική Χειρουργική*, Αφιέρωμα: Ρομποτική Χειρουργική, Μάρτιος-Απρίλιος, 2012:55–73