



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**  
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**«ΝΕΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ»**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
**«ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ**  
**ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ**  
**ΓΟΝΑΤΟΣ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ»**

**Σταμούλη Άννα**

**Σεπτέμβριος 2021**



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA**  
**SCHOOL OF HEALTH AND CARE SCIENCES**  
**DEPARTMENT OF PHYSIOTHERAPY**  
**MSc "NEW METHODS IN PHYSIOTHERAPY"**

**Diploma Thesis**

**EFFECTIVENESS OF TECHNOLOGY- ASSISTED REHABILITATION FOR PATIENTS  
WITH KNEE OSTEOARTHRITIS: A SYSTEMATIC REVIEW.**

**STAMOULI ANNA**

**ATHENS 2021**

**Μέλη της Συμβουλευτικής Επιτροπής**

**Γ. Γιόφτσος**

**Μ. Μουτζούρη**

**Σ. Ξεργιά**



**Πρακτικό της Εξεταστικής Επιτροπής  
για την κρίση της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας**

ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΕΞΕΤΑΣΤΗ	
1	Γ. Γίοφτσος Καθηγητής, Πρόεδρος Τμήματος Φυσικοθεραπείας ΠΑ.Δ.Α.
2	Μ. Μουτζούρη Επίκουρη Καθηγήτρια Τμήματος Φυσικοθεραπείας ΠΑ.Δ.Α.
3	Σ. Ξεργιά, Επίκουρη Καθηγήτρια Τμήματος Φυσικοθεραπείας Πανεπιστημίου Πατρών

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Σταμούλη Άννα του Βαγγέλη, με αριθμό μητρώου 18025 φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Νέες Μέθοδοι στη Φυσικοθεραπεία» του Τμήματος Φυσικοθεραπείας και Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας της Σχολής Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι..... και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Η Δηλούσα



## Έκφραση Ευχαριστιών

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση αποτελεί διπλωματική εργασία στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Νέες Μέθοδοι στη Φυσικοθεραπεία» του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Η επιτυχής ολοκλήρωσή της οφείλεται στην βοήθεια και συμβολή σημαντικών προσώπων τους οποίους θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά.

Πρωτίστως , θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Καθηγητή κ. Γιόφτσο Γεώργιο για την στοχευόμενη καθοδήγησή του, τις επικοινωνιακές υποδείξεις, την υπομονή και το άψογο κλίμα συνεργασίας που υπέδειξε καθόλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας.

Έπειτα, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου και κυρίως στα παιδιά μου, Φίλιππο και Στέφανο, για την υπομονή, την κατανόηση και την στήριξη τους ώστε να ολοκληρωθεί αυτή μου η προσπάθεια.

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ ΓΟΝΑΤΟΣ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.**

**Περίληψη**

Η οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ) είναι η πιο κοινή ασθένεια των αρθρώσεων, αποτελεί μια από τις κύριες αιτίες αναπηρίας, περιορισμού λειτουργικότητας και υποβάθμισης της ποιότητας ζωής στους ηλικιωμένους και σχετίζεται με σημαντική οικονομική επιβάρυνση τόσο άμεση όσο και έμμεση για τους ασθενείς. Μη χειρουργικές παρεμβάσεις όπως άσκηση, φυσική δραστηριότητα και η αυτοδιαχείριση έχουν δείξει ευεργετικά αποτελέσματα για τη μείωση του πόνου, την βελτίωση της λειτουργικότητας και της ποιότητας ζωής (QoL), αλλά η πρόσβαση σε αυτές τις θεραπείες μπορεί να είναι περιορισμένη για αυτόν τον πληθυσμό λόγω κοινωνικο-οικονομικών παραγόντων αλλά και ειδικά κατά τη διάρκεια της πανδημίας λόγω και των περιορισμών που επέβαλε η νόσος του κορονοϊού-2019. Πρόσφατα τα προγράμματα αποκατάστασης με βάση τις νέες τεχνολογίες έχουν γίνει μια ενθαρρυντική επιλογή για ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος για να ενισχύσουν την αυτοδιαχείριση. Σχεδιάστηκαν ως μια ευέλικτη, φιλική προς τη χρήστη θεραπευτική προσέγγιση φυσιοθεραπείας και διαβούλευσης με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και την αύξηση της προσβασιμότητας των υπηρεσιών.

**Σκοπός:** Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση αφορά στην ανάδειξη των ειδών των παρεμβάσεων βασισμένες στις νέες τεχνολογίες καθώς και στην διερεύνηση της αποτελεσματικότητας αυτών σχετικά με τον πόνο, την λειτουργικότητα, τη φυσική δραστηριότητα και την ποιότητα ζωής ασθενών με ΟΑ γόνατος.

**Μεθοδολογία:** Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε στις εξής βάσεις δεδομένων: MEDLINE (Pubmed), PEDro (Βάση Δεδομένων Φυσιοθεραπείας), Scopus και



Google Scholar. Στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση περιλαμβάνονται μόνο τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες, δημοσιευμένες την τελευταία δεκαετία (2010-2020), στην Αγγλική γλώσσα. Δύο συγγραφείς εξέτασαν ανεξάρτητα τη βιβλιογραφία ακολουθώντας τις κατευθυντήριες γραμμές Prisma. Η μεθοδολογική ποιότητα των μελετών αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας την κλίμακα PEDro και στη συστηματική ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν μόνο εκείνες με βαθμολογία PEDro > 6/10. Τα κύρια μέτρα έκβασης επικεντρώθηκαν στον πόνο, τη λειτουργικότητα και τη φυσική δραστηριότητα.

**Αποτελέσματα:** Η βιβλιογραφική αναζήτηση απέδωσε συνολικά 1796 αποτελέσματα. Μετά τον έλεγχο τίτλων, περιλήψεων και πλήρων κειμένων, δεκαεννέα τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης για ποιοτική σύνθεση. Το περιεχόμενο των παρεμβάσεων περιελάμβανε άσκηση, εκπαίδευση, εξάσκηση και παρακολούθηση. Εντοπίστηκαν τέσσερα είδη νέας τεχνολογίας που χρησιμοποιήθηκαν κατά τις παρεμβάσεις: τηλέφωνο/γραφτό μήνυμα, διαδίκτυο, αισθητήρες και βιντεοπαιχνίδια. Το κύριο εύρημα είναι ότι 13 από τις 19 μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην συστηματική ανασκόπηση έδειξαν ότι η αποκατάσταση βασισμένη στις νέες τεχνολογίες φαίνεται να έχει στατιστικά σημαντική βελτίωση στον πόνο, τη λειτουργικότητα και/ή τη φυσική δραστηριότητα σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος. Καμία μελέτη δεν έδειξε αρνητικές επιπτώσεις όσον αφορά αυτόν τον τρόπο αυτό αποκατάστασης.

**Συμπεράσματα:** Η αποκατάσταση με τη βοήθεια νέων τεχνολογιών είναι ένας πολλά υποσχόμενος, καινοτόμος, εναλλακτικός τρόπος θεραπευτικών υπηρεσιών που μπορεί να επιλύσει προβλήματα πόρων και περιορισμούς προσβασιμότητας για αυτόν τον κλινικό πληθυσμό. Απαιτείται κλινική έρευνα για την περαιτέρω διερεύνηση αυτών των διαδραστικών τρόπων θεραπείας σε μεγαλύτερα δείγματα ασθενών.

**Λέξεις κλειδιά:** οστεοαρθρίτιδα γόνατος, τηλεϊατρική, τηλεαποκατάσταση, βίντεο, διαδίκτυο, τεχνολογία, τηλέφωνο, εικονική πραγματικότητα, βιοανατροφοδότηση, οθόνες

## **EFFECTIVENESS OF TECHNOLOGY- ASSISTED REHABILITATION FOR PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS: A SYSTEMATIC REVIEW.**

### **Abstract**

Osteoarthritis of the knee is the most common cause for disability and limited mobility in the elderly, with considerable individual suffering and high direct and indirect disease-related costs. Nonsurgical interventions such as exercise, physical activity, and self-management have shown beneficial effects for pain reduction, physical function, and quality of life (QoL), but access to these treatments may be limited especially during the coronavirus-2019 (COVID-19) pandemic. Technology-assisted rehabilitation programs have lately become an option for patients with knee osteoarthritis (OA) to enhance self-management. They are designed as a flexible, user-friendly therapeutic approach of physiotherapy and consultation with the aim of improving quality of life and increasing accessibility of services.

**Objective:** The aim of this study was to investigate the effectiveness of technology-assisted interventions regarding pain, physical function, physical activity and health-related QoL in patients with osteoarthritis of the knee through a systematic review.

**Materials and Methods:** We searched MEDLINE (Pubmed), PEDro (Physiotherapy Evidence Database), Scopus and Google Scholar from January 2010 to December 2020. Only Randomized Controlled Trials were included. The authors independently screened the literature following the Prisma Guidelines. The methodological quality of the studies was assessed using the PEDro scale and only RCTs with PEDro > 6/10 were included in the systematic review. The main outcome measures were focused on pain, physical function and physical activity.

**Results:** The literature search yielded a total of 1796 results. After screening of titles, abstracts, and full-texts, nineteen randomized controlled trials were eligible and met the inclusion criteria for qualitative synthesis. The content of interventions included exercise, education, training and monitoring. Four mode of technology-assessed rehabilitation were identified: telephone-based or text-messaging, internet-based, sensor-based and game-based. The main finding is that 13 of 19 studies included showed that technology-assisted rehabilitation statistically significant improves pain, function and/or physical activity in knee osteoarthritis patients. No study show that any negative or adverse effects in this mode of rehabilitation.

**Conclusion:** Technology-assisted rehabilitation is a promising innovative alternative mode of therapeutic services that can resolve resources and accessibility limitations for this clinical population. Clinical research is needed to further explore this interactive modes of therapeutic service to larger patient samples.

**Key Words:** knee osteoarthritis, telemedicine, telerehabilitation, video, telephone, internet, technology, monitoring, biofeedback, virtual reality

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Πρακτικό της Εξεταστικής Επιτροπής για την κρίση της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας .....	iv
Έκφραση Ευχαριστιών .....	v
Περίληψη στην ελληνική γλώσσα .....	vi
Περίληψη στην αγγλική γλώσσα .....	ix
Πίνακας Περιεχομένων .....	xi
Κατάλογος Εικόνων.....	xiv
Κατάλογος Πινάκων .....	xv
Κατάλογος Συμβόλων και Συντομογραφιών .....	xvi
<b>I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>σελ.2</b>
1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος.....	σελ.4
1.2. Σημασία της έρευνας.....	σελ.4
1.3. Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις .....	σελ.6
1.4. Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας.....	σελ.6
1.5. Λειτουργικοί όροι .....	σελ.7
<b>II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....</b>	<b>σελ.10</b>
2.1. Αιτιολογία Οστεοαρθρίτιδας Γόνατος .....	σελ.10
2.2. Παθογένεση Οστεοαρθρίτιδας .....	σελ.10
2.3. Επιδημιολογικά Στοιχεία Οστεοαρθρίτιδας Γόνατος .....	σελ.12
2.4. Οικονομική Επιβάρυνση Οστεοαρθρίτιδας Γόνατος .....	σελ.14
2.5. Παράγοντες Κινδύνου Ανάπτυξης Οστεοαρθρίτιδας.....	σελ.15
2.5.1. Μη Τροποποιήσιμοι Παράγοντες .....	σελ.16
2.5.2. Τροποποιήσιμοι Παράγοντες .....	σελ.17
2.6. Συμπτώματα και Κλινικά Σημεία Οστεοαρθρίτιδας Γόνατος.....	σελ.19
2.7. Διάγνωση Οστεοαρθρίτιδας Γόνατος.....	σελ.22

2.7.1. Ιστορικό .....	σελ.22
2.7.2. Κλινική Εξέταση .....	σελ.23
2.7.3. Κλινική Λειτουργική Αξιολόγηση .....	σελ.23
2.7.4. Αξιολόγηση Φυσικής Δραστηριότητας .....	σελ.25
2.7.5. Απεικονιστικός Έλεγχος .....	σελ.26
2.8. Διαχείριση και Αποκατάσταση Οστεοαρθρίτιδας Γόνατος .....	σελ.28
2.8.1. Χειρουργική Αντιμετώπιση .....	σελ.29
2.8.2. Μη Φαρμακευτική Αντιμετώπιση .....	σελ.30
2.8.3. Φαρμακευτική Αντιμετώπιση .....	σελ.33
2.9. Αυτοδιαχείριση Οστεοαρθρίτιδας Γόνατος .....	σελ.35
<b>III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....</b>	<b>σελ.39</b>
3.1. Στρατηγική Αναζήτησης .....	σελ.39
3.2. Κριτήρια Επιλογής/Αποκλεισμού Μελετών .....	σελ.40
3.3. Αξιολόγηση Μεθοδολογικής Ποιότητας Μελετών .....	σελ.41
3.4. Εξαγωγή Δεδομένων .....	σελ.41
<b>IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>σελ.43</b>
4.1. Χαρακτηριστικά Μελετών .....	σελ.44
4.2. Μεθοδολογική Αξιολόγηση Μελετών .....	σελ.58
4.3. Τεχνολογίες και Αποκατάσταση .....	σελ.60
4.3.1. Τηλέφωνο/Γραπτό Μήνυμα .....	σελ.60
4.3.2. Αισθητήρες .....	σελ.60
4.3.3. Βιντεοπαιχνίδια .....	σελ.61
4.3.4. Internet/Διαδίκτυο .....	σελ.61
<b>V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ .....</b>	<b>σελ.64</b>
5.1. Πλεονεκτήματα-Περιορισμοί Μελέτης .....	σελ.71

**VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ .....σελ.74**

**VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....σελ.75**

**VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ .....σελ.91**

## Κατάλογος Εικόνων

Αριθμός	Περιγραφή	σελ.
2.1	Αλλοιώσεις και Δομικές Μεταβολές σε ΟΑ Γόνατος	σελ.12
2.2	Συχνότητα εμφάνισης ΟΑ Γόνατος σε Παγκόσμιο Επίπεδο	σελ.13
2.3	Αιτία πόνου Οστεοαρθρίτιδας Γόνατος με βάση το βιοψυχοκοινωνικό μοντέλο	σελ.20
2.4	Στάδια σοβαρότητας ΟΑ Γόνατος με βάση τα ακτινογραφικά ευρήματα	σελ.27
2.5	Οδηγίες Κατευθυντήριων Γραμμών για Διαχείριση ΟΑ Γόνατος με βάση τη σοβαρότητα της νόσου	σελ.31
4.1	Διάγραμμα ροής PRISMA της παρούσας συστηματικής μελέτης	σελ.44



## Κατάλογος Πινάκων

Αριθμός	Περιγραφή	σελ.
4.1	Κύρια χαρακτηριστικά RCT's της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης	σελ.46
4.2	Μεθοδολογική Αξιολόγηση μελετών με βάση την κλίμακα PEDro	σελ.59

## Συνομογραφίες-Ακρωνύμια

**ΟΑ** : Οστεοαρθρίτιδα

**ΟΑΓ** : Οστεοαρθρίτιδα Γόνατος

**ΟΑΙ** : Οστεοαρθρίτιδα Ισχίου

**RCTs** : Τυχαιοποιημένες Ελεγχόμενες Μελέτες

**ΦΔ** : Φυσική Δραστηριότητα

**ACL** : Πρόσθιος Χιαστός Σύνδεσμος

**ΔΜΣ** : Δείκτης Μάζας Σώματος

**BMI** : Body Mass Index

**EULAR** : European League Against Rheumatism

**ACR** : Αμερικάνικο Κολέγιο Ρευματολογίας

**OARSI** : Διεθνής Εταιρεία Έρευνας για την ΟΑ

**NICE** : Εθνικό Ινστιτούτο Υγείας και Αριστείας

**AAOS** : Αμερικανική Ακαδημία Ορθοπεδικών Χειρουργών

**ROM** : Εύρος Κίνησης

**WOMAC**: Western Ontario and McMasters Universities Osteoarthritis Index

**VAS** : Οπτική Αναλογική Κλίμακα

**KOOS** : Knee Injury And Osteoarthritis Outcome Score

**BFRT** : Blood Flow Restriction Training

**ΓΣΘ** : Γνωσιακή Συμπεριφορική Θεραπεία

**ΜΣΑΦ** : Μη-Στεροειδή Αντιφλεγμονώδη Φάρμακα

## I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η οστεοαρθρίτιδα (ΟΑ) είναι μια κοινή, προοδευτική και πολυπαραγοντική ασθένεια των αρθρώσεων και αποτελεί μια από τις κύριες αιτίες χρόνιου πόνου, αναπηρίας και υποβάθμισης της ποιότητας ζωής στους ηλικιωμένους (Lim et al.,2012; Hunter and Bierma-Zeinstra,2019). Η ΟΑ μπορεί να παρουσιαστεί σε οποιαδήποτε άρθρωση, αλλά το γόνατο, το ισχίο και οι αρθρώσεις στην άκρα χείρα επηρεάζονται συχνότερα. Λιγότερο συχνά εμφανίζεται στις αρθρώσεις άκρου πόδα και τη σπονδυλική στήλη, ενώ ακόμα πιο σπάνια μπορεί να αναπτυχθεί στον αστράγαλο, τον καρπό και τον ώμο (Martel-Pelletier et al.,2016). Η ακριβής αιτιοπαθογένεια της ΟΑ παραμένει ασαφής. Σ' αυτό συμβάλει κυρίως το γεγονός ότι υπάρχουν αρκετοί παράγοντες συνοσηρότητας, η μη δυνατότητα συσχέτισης μεταξύ συμπτωμάτων της ΟΑ και των ακτινολογικών ευρημάτων, καθώς επίσης και αδυναμία διάγνωσης της πάθησης σε αρχικά στάδια(Arden et al,2014).

Η ΟΑ γόνατος επηρεάζει το 10%-25% των γυναικών και 5%-15% των ανδρών ηλικίας των 60 ετών και άνω (Cross et al.,2014). Ο επιπολασμός αυτός υπολογίζεται ότι θα αυξηθεί στις επόμενες δεκαετίες λόγω συνεχόμενης αύξησης του προσδόκιμου ζωής καθώς της παχυσαρκίας (Cui et al., 2020). Η ΟΑ επηρεάζει την άρθρωση στο σύνολό της (Hunter and Bierma-Zeinstra,2019; Dantas et al, 2020). Κύριο χαρακτηριστικό της νόσου αρχικά είναι η αποδόμηση του αρθρικού χόνδρου αλλά μετέπειτα και αλλαγές στα υπόλοιπα δομικά στοιχεία της άρθρωσης, όπως οστό, μηνίσκο, συνδέσμους, αρθρικό υμένα, αρθρικό θύλακα, τένοντες και μύες (Bijlsma et al,2011; Madry, Luyten and Facchini, 2011). Επιπλέον μεταβολές που παρατηρούνται στην οστεοαρθρίτιδα είναι η υπερτροφία του υποχόνδριου οστού, η δημιουργία κύστεων και οστεοφύτων, ενώ καθώς εξελίσσεται η νόσος εμφανίζονται φλεγμονώδεις διεργασίες (Sellam and Berenbaum, 2010; Hunter and Bierma-Zeinstra,2019).Η

μη εύρεση μέχρι στιγμής αποτελεσματικών μέτρων επιβράδυνσης ή θεραπείας της ΟΑ, την κατατάσσουν ως ένα μεγάλο κοινωνικό και οικονομικό βάρος τόσο για τους ασθενείς και το οικογενειακό τους περιβάλλον όσο και για την πολιτεία και το σύστημα υγείας (Chen et al., 2012;Cui et al., 2020).

Στις αναπτυγμένες χώρες η ΟΑ αποτελεί την τρίτη αιτία μυοσκελετικού πόνου μετά τον πόνο οσφύος και αυχένος (Cui et al., 2020).Κύρια συμπτώματα της νόσου είναι το άλγος και η μείωση της λειτουργικότητας τα οποία από την αρχική εκδήλωση της ΟΑ εντείνονται τόσο σε διάρκεια όσο και σε συχνότητα, καθώς η νόσος εξελίσσεται (Hunter and Bowden, 2017).

Η ΟΑ όπως προαναφέρθηκε δεν έχει ίαση, επομένως οι παρεμβάσεις και θεραπείες οι οποίες βελτιώνουν τα συμπτώματα και καθυστερούν την αρθροπλαστική είναι αναγκαίες. Οι κατευθυντήριες οδηγίες συνιστούν μη φαρμακευτικές, μη χειρουργικές στρατηγικές όπου ο ασθενής θα έχει ενεργό ρόλο υπό από την καθοδήγηση των θεραπειών σε θέματα όπως η αυτοδιαχείριση, άσκηση και έλεγχος σωματικού βάρους σε περιπτώσεις υπέρβαρων ή παχύσαρκων ασθενών (Fernandes et al.,2014; Kolasinski et al,2019). Τα πλεονεκτήματα της άσκησης και φυσικής δραστηριότητας σε ασθενείς με ΟΑ είναι η μείωση του πόνου, η αύξηση της λειτουργικότητας καθώς και η βελτίωση της ποιότητας ζωής τους (Fransen et al.,2015). Η άσκηση αφορά όλους τους ασθενείς ανεξαρτήτως ηλικίας ,πόνου, λειτουργικότητας και συνοσηρότητας (Fernandes et al.,2014; Kolasinski et al,2019). Δεδομένου ότι τα οφέλη της άσκησης παύουν να υπάρχουν αν αυτή δεν πραγματοποιείται σε συστηματική βάση (Fransen et al.,2015), γίνεται αντιληπτή η αναγκαιότητα της μακροχρόνιας αυτοδιαχείρισης και συμμόρφωσης των ασθενών στο πρόγραμμα άσκησης.

Η φυσικοθεραπεία παραδοσιακά παρέχεται μέσω προσωπικών συνεδριών με τους ασθενείς. Ωστόσο, για πολλούς ανθρώπους η πρόσβαση στη φυσικοθεραπεία είναι δύσκολη λόγω γεωγραφικής απομόνωσης,

περιορισμένων τοπικών υπηρεσιών, έλλειψης χρόνου, μη δυνατότητα μετακίνησης αλλά και οικονομικής δυσχέρειας. Στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται από τους ασθενείς να συνεχίσουν το πρόγραμμα άσκησης στο σπίτι χωρίς επιτήρηση γεγονός το οποίο οδηγεί σε φτωχή εποπτεία και συμμόρφωση των ασθενών στο πρόγραμμα άσκησης (Pisters et al, 2010; Nicolson et al., 2018). Λόγω των παραπάνω η αναζήτηση αποτελεσματικών και παράλληλα οικονομικών υπηρεσιών αποκατάστασης κρίνεται αναγκαία.

Στα πρόσφατα χρόνια η χρήση ψηφιακών, έξυπνων τεχνολογιών έρχεται να καλύψει τους παραπάνω περιορισμούς και να διευκολύνει την πρόσβαση των ασθενών σε υπηρεσίες φροντίδας (Allen et al., 2010; Bossen et al., 2013). Αυτές οι υπηρεσίες έχουν γίνει ακόμα πιο αναγκαίες κατά τη διάρκεια της νόσου του κορονοϊού (Covid-19), η οποία έχει εξελιχθεί σε πανδημία. Η κοινωνική απομόνωση, οι αποστάσεις, η επιβολή «lockdown», που επέφερε η πανδημία σε πολλές χώρες ανά τον κόσμο, επηρέασαν τις παροχές υγειονομικής περίθαλψης, συμπεριλαμβανομένων και των υπηρεσιών αποκατάστασης (Aderonmu, 2020).

### **1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος**

Με βάση τα παραπάνω η παρούσα συστηματική ανασκόπηση αφορά στην ανάδειξη των ειδών των παρεμβάσεων βασισμένες στις νέες έξυπνες τεχνολογίες καθώς και στην διερεύνηση της αποτελεσματικότητας αυτών στην αποκατάσταση ασθενών με ΟΑ γόνατος .

### **1.2. Σημασία της έρευνας**

Το μεγάλο ενδιαφέρον των ερευνητών στις παρεμβάσεις μέσω νέων τεχνολογιών για την διαχείριση της ΟΑ γόνατος έχει οδηγήσει στην πραγματοποίηση πολλών τυχαίοποιημένων ελεγχόμενων μελετών (RCTs) με σκοπό την διερεύνηση της αποτελεσματικότητάς τους τα τελευταία χρόνια. Ωστόσο, οι μελέτες έδειξαν μεικτά τα αποτελέσματα. Μέχρι στιγμής έχουν

δημοσιευθεί συστηματικές ανασκοπήσεις που αφορούν στην διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των νέων τεχνολογιών σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος (Schäfer et al, 2017; Chen , Or and Chen , 2020; Naeemabadi et al, 2020). Η συστηματική ανασκόπηση του Schäfer και των συνεργατών του(2017) ανέλυσε 6 μελέτες οι οποίες συμπεριλάμβαναν μόνο παρεμβάσεις μέσω διαδικτύου ή εφαρμογών στο κινητό και τηλεφώνου σε μεικτό πληθυσμό, ασθενείς με ΟΑ γόνατος και ισχίου. Τον Οκτώβριο του 2020 δημοσιεύτηκε η συστηματική ανασκόπηση των Chen T., Or και Chen J. η οποία, ανέλυσε 12 RCT'S των τελευταίων δύο δεκαετιών (2000 έως τον Αύγουστο του 2020), όπου το τηλέφωνο, διαδίκτυο, εφαρμογές τηλεφώνου, Η/Υ και εικονική πραγματικότητα, ήταν τα είδη τεχνολογίας που χρησιμοποιήθηκαν κατά την παρέμβαση σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος ή/και χρόνια πόνο στο γόνατο. Τέλος μια άλλη συστηματική ανασκόπηση του Naeemabadi και των συνεργατών του (2020) ανέλυσε 24 μελέτες (RCTs,quasi-RCTs ,non RCT, CCT και Pilot Study-PiS) ανεξαρτήτως μεθοδολογικής ποιότητας η όποια δεν ελέγχτηκε με κάποια κλίμακα αξιολόγησης (PEDro, Cochrane κ.α) από αρχή του 2000 έως τον Ιανουάριο του 2020. Σκοπός της ήταν η ανάδειξη των ειδών της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται στην τηλεαποκατάσταση αλλά και η αποτελεσματικότητά τους σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος ή/και ισχίου, πόνο στο γόνατο αλλά και ασθενείς μετά από επέμβαση αντικατάστασης άρθρωσης ισχίου ή/και γόνατος. Η τελευταία ,περιλαμβάνει ανομοιογενή πληθυσμό ως προς την πάθηση, και διαφορετική παθογένεια, γεγονός το οποίο οδηγεί σε μη ασφαλή συμπεράσματα για την επίδραση των παρεμβάσεων αυτών σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος. Μια πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση που θα εμπεριέχει μόνο RCTs της τελευταίας δεκαετίας (2010-2020), υψηλής μεθοδολογικής ποιότητας(≥6) με βάση την κλίμακα PEDro, θα ήταν χρήσιμη για την καλύτερη κατανόηση της αποτελεσματικότητας παρεμβάσεων βασισμένων στις νέες τεχνολογίες σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος .

### 1.3.Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις

Λαμβάνοντας υπόψιν την τα παραπάνω, τη σημασία και το σκοπό της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης διατυπώθηκαν και εξετάστηκαν οι παρακάτω ερευνητικές υποθέσεις:

Μηδενική υπόθεση(H<sub>0</sub>)

Η χρήση νέων τεχνολογιών στην αποκατάσταση και ενίσχυση της φυσικής δραστηριότητας (ΦΔ) ασθενών με ΟΑ γόνατος δεν έχει θετικά αποτελέσματα.

Εναλλακτική υπόθεση 1(H<sub>1</sub>)

Η χρήση νέων τεχνολογιών στην αποκατάσταση και ενίσχυση της φυσικής δραστηριότητας (ΦΔ) ασθενών με ΟΑ γόνατος έχει θετικά αποτελέσματα.

### 1.4.Οριοθετήσεις και περιορισμοί της έρευνας

Οι συμπεριληφθήσες μελέτες στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση θα πρέπει να πληρούν τα παρακάτω:

- οι συμμετέχοντες στις μελέτες που επιλέχθηκαν θα πρέπει να έχουν σαφή διάγνωση οστεοαρθρίτιδας γόνατος από ιατρό ή φυσικοθεραπευτή ή να προκύπτει κατόπιν χρήσης των διαγνωστικών κριτηρίων του Αμερικάνικου Κολεγίου Ρευματολογίας (ACR).
- να είναι τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες(RCT's) στην Αγγλική γλώσσα και πλήρους κειμένου
- να ερευνούν την αποτελεσματικότητα παρεμβάσεων, βασισμένες στις νέες έξυπνες τεχνολογίες όπως τηλέφωνο, βιντεοπαιχνίδια, διαδίκτυο, αισθητήρες κ.α. ή συνδυασμό αυτών με άλλες παρεμβάσεις σε σχέση με τις συνήθεις ή καθόλου παρεμβάσεις.
- οι κύριες εξαρτημένες μεταβλητές που εξετάζονται στις μελέτες, να είναι ο πόνος, η λειτουργικότητα και η φυσική δραστηριότητα και ως

δευτερεύουσα μεταβλητή η ποιότητα ζωής των ασθενών με οστεοαρθρίτιδα γόνατος.

- να έχουν λάβει χώρα την τελευταία δεκαετία (2010-2020), λόγω της γρήγορης εξέλιξης των νέων τεχνολογιών και της αναγκαιότητας να καταγραφούν τα πιο πρόσφατα αποτελέσματα.

Δεν συμπεριλήφθησαν στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση :

- Μελέτες στις οποίες οι συμμετέχοντες είχαν διαφορετική διάγνωση π.χ. ρευματοειδής αρθρίτιδα, είχαν υποβληθεί σε αρθροπλαστική γόνατος ή ήταν σε λίστα αναμονής για αρθροπλαστική γόνατος, είχαν σοβαρό τραυματισμό στο γόνατο τους τελευταίους 6 μήνες
- ήταν μικρότερης ηλικιακής ομάδας  $\leq 45$  ετών καθώς και
- ανασκοπήσεις,
- κατευθυντήριες οδηγίες,
- πρωτόκολλα
- case report

Ωστόσο, στην μελέτη υπάρχουν και ορισμένοι περιορισμοί. Ένας εκ των οποίων είναι ο αριθμός των βάσεων δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε καθώς και ο περιορισμός της αγγλικής γλώσσας. Ο αριθμός των μελετών που χρησιμοποίησαν με βάση την παρέμβαση βιντεοπαιχνίδια, αισθητήρες καθώς και διαδίκτυο ήταν περιορισμένος δηλαδή, δύο, μία και πέντε μελέτες αντίστοιχα.

### **1.5.Λειτουργικοί όροι**

#### **Οστεοαρθρίτιδα γόνατος (ΟΑΓ)**

«Η ΟΑ γόνατος χαρακτηρίζεται από πόνο και λειτουργικό περιορισμό κατά τη χρήση της άρθρωσης. Είναι μια κοινή σύνθετη διαταραχή των αρθρώσεων που σχετίζεται με απώλεια χόνδρου, σχηματισμό νέου οστού και αλλοιώσεις σε όλους τους ιστούς της αρθρώσεως. Οι δομικές αλλαγές των ιστών αντικατοπτρίζονται χαρακτηριστικά στην απλή κλασική ακτινογραφία»(EULAR)



### Τηλεαποκατάσταση

Η τηλεαποκατάσταση ορίζεται ως «η παροχή υπηρεσιών αποκατάστασης μέσω τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών σε άτομα που βρίσκονται σε απόσταση από υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης» και περιλαμβάνει υπηρεσίες αξιολόγησης, πρόληψης, θεραπείας, εκπαίδευσης και συμβουλευτικής(Brennan, Mawson and BrownseI,2009 ).

### Νέες Έξυπνες Τεχνολογίες

Ο όρος «έξυπνος»(SMART) προέρχεται από το αρκτικόλεξο «Self-Monitoring, Analysis And Reporting Technology»,(τεχνολογία αυτοπαρακολούθησης, ανάλυσης και επαναφοράς). Η έξυπνη τεχνολογία ορίζεται ως μια συνδεδεμένη στο Διαδίκτυο και διασυνδεδεμένη ηλεκτρονική ή αυτοματοποιημένη συσκευή ή σύστημα που ανταποκρίνεται ή αντιδρά στην εισαγωγή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο(Tian et al.,2019). Αυτές οι τεχνολογίες περιλαμβάνουν μια έξυπνη σχεδίαση μέσω της τεχνητής νοημοσύνης, μηχανικής εκμάθησης και ανάλυσης μεγάλων δεδομένων και απαιτούν διαδραστική εμπλοκή με τους τελικούς χρήστες(π.χ. ασθενείς, πάροχοι). Παραδείγματα έξυπνης τεχνολογίας είναι αισθητήρες, έξυπνα τηλέφωνα (smartphones), έξυπνα ρολόγια(smartwatches), tablet, υπολογιστές, εικονική πραγματικότητα κ.α. (Solomon and Rudin ,2019) Οι έξυπνες τεχνολογίες χαρακτηρίζονται από κάποια πλεονεκτήματα όπως ευκολία στη χρήση, εξοικονόμηση χρημάτων, χρόνου και αποτελεσματικότητα(Johnson et al.,2021).

### Φυσική Δραστηριότητα (ΦΔ)

Ο ορισμός της Φυσικής Δραστηριότητας σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO) είναι «οποιαδήποτε σωματική κίνηση η οποία περιλαμβάνει σύσπαση των σκελετικών μυών απαιτεί δαπάνη ενέργειας πάνω από ένα βασικό επίπεδο» και η άσκηση ορίζεται ως «υποκατηγορία της ΦΔ ,η οποία προγραμματίζεται, δομείται, επαναλαμβάνεται και έχει ως στόχο την

βελτίωση ή διαχείριση μιας ή περισσότερων παραμέτρων της φυσικής κατάστασης»(Caspersen, Powell and Christenson,1985)

### Λειτουργικότητα

Λειτουργικότητα ονομάζεται η ικανότητα εκτέλεσης τόσο των βασικών όσο και των οργανικών δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής και η ικανότητα των ηλικιωμένων ενηλίκων να διαμένουν στην κοινότητα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το επίπεδο της λειτουργικότητάς τους(Garber et al.,2010).

### Αυτοδιαχείριση

Αυτοδιαχείριση είναι η ικανότητα του ασθενούς να διαχειριστεί τα συμπτώματα, την θεραπεία, τις φυσικές, ψυχολογικές και κοινωνικές επιπτώσεις μιας χρόνιας νόσου και συγκεκριμένα της ΟΑΓ(Iversen, Hammond and Betteridge,2010).

### Συμμόρφωση

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) όρισε την τήρηση/συμμόρφωση ως «ο βαθμός στον οποίο η συμπεριφορά ενός ατόμου στη λήψη φαρμακευτικής αγωγής, στην αλλαγή τρόπου ζωής, βελτίωση διατροφής κ.α., αντιστοιχεί στις συμφωνημένες συστάσεις ενός παρόχου υγειονομικής περίθαλψης» (WHO,2003). Η μεγιστοποίηση της συμμόρφωσης μπορεί να υπαγορεύει σε μεγάλο βαθμό την επιτυχία της θεραπείας και συνιστάται η εφαρμογή στρατηγικών για τη βελτίωση και τη διατήρηση της συμμόρφωσης(Roddy et al.,2004)

## II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### 2.1. Αιτιολογία Οστεοαρθρίτιδα Γόνατος

Η ΟΑ διακρίνεται σε πρωτοπαθή και δευτεροπαθή ανάλογα με την αιτία ή τον κύριο προδιαθεσικό παράγοντα που την προκαλεί. Η πρωτοπαθής ΟΑ είναι αποτέλεσμα εκφύλισης του αρθρικού χόνδρου που οφείλεται σε άγνωστη αιτιολογία. Η δευτεροπαθής ΟΑ έχει σαφή αιτιολογία και δεν διαφέρει παθολογικά από την πρωτοπαθή (Arden et al,2014). Εμφανίζεται σε σχετικά νεαρότερη ηλικία και μπορεί να οφείλεται σε :

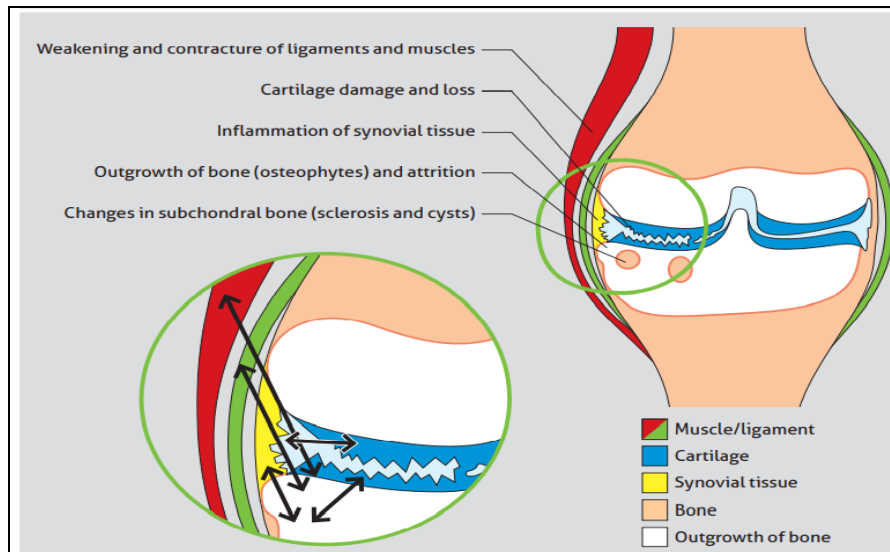
- προηγούμενη επέμβαση
- τραυματισμό
- ανατομικές αιτίες (σκολίωση, ραιβότητα/βλαισότητα, ανισοσκελία, συγγενές εξάρθημα ισχίου)
- συστηματικά νοσήματα (νόσος Wilson, ακρομεγαλία, υπερπαραθυρεοειδισμός, εναπόθεση κρυστάλλων ασβεστίου)
- επιπλοκές λοιμώξεων (σηπτική αρθρίτιδα) .

### 2.2. Παθογένεση Οστεοαρθρίτιδας

Η ΟΑ επηρεάζει την άρθρωση στο σύνολό της, το χόνδρο, μύες, συνδέσμους, αρθρικό θύλακο, οστά κ.α. (Bijlsma et al,2011;Madry, Luyten and Facchini,2011; Hunter and Bierma-Zeinstra,2019). Η σύνθετη παθογένεση της ΟΑ περιλαμβάνει μηχανικούς, φλεγμονώδεις και μεταβολικούς παράγοντες, που τελικά οδηγούν σε δομική αλλοίωση της άρθρωσης (Fu, Robbins and McDougall, 2017). Η νόσος είναι μια δυναμική αλλοίωση που προκύπτει από την ανισορροπία μεταξύ καταστροφής και αναγέννησης των ιστών των αρθρώσεων και όχι παθητική εκφυλιστική ασθένεια ή λεγόμενη ασθένεια «φθοράς» όπως περιγραφόταν παλαιότερα (Hunter and Bierma-Zeinstra,2019). Ο υγιής αρθρικός χόνδρος έχει πάχος 2-5mm και μπορεί να συμπιεστεί έως 40% όταν φέρει φορτίο. Το νερό είναι το κύριο συστατικό του χόνδρου, αλλά

περιέχει επίσης κολλαγόνο, πρωτεογλυκάνες, πρωτεΐνες και χονδροκύτταρα. Ο χόνδρος είναι μεταβολικά ενεργός και υφίσταται συνεχή εσωτερική αναδιαμόρφωση υπό τον έλεγχο των χονδροκυττάρων (Barenbaum,2008). Το αρθρικό υγρό που βρίσκεται στον θύλακο των αρθρώσεων είναι ιξώδες, βοηθά στην λίπανση και την κίνηση της άρθρωσης και επιτρέπει στα ζωτικά θρεπτικά συστατικά να φτάσουν στον χόνδρο, ενώ εμποδίζει τις επιβλαβείς ουσίες. Μαζί με τους μυς και τα υποχονδρικά οστά, το αρθρικό υγρό είναι ένα σημαντικό συστατικό στη μείωση του στρες/πίεσης στις αρθρώσεις ή την απορρόφηση φορτίου. Το υαλουρονικό οξύ είναι ένα βασικό συστατικό, τόσο του αρθρικού υγρού, όσο και του χόνδρου και δρα ως απορροφητής κραδασμών σε έντονη φόρτωση των αρθρώσεων και φιλτράρει ενδεχόμενα βλαβερά κύτταρα και μόρια(Barenbaum,2008). Μετά από τραύμα ή επαναλαμβανόμενη πίεση των αρθρώσεων, προφλεγμονώδεις μεσολαβητές, όπως οι κυτοκίνες και χημειοκίνες παράγονται φυσικά οδηγώντας σε εκτεταμένη υποβάθμιση του χόνδρου και απώλεια. Οι πρωτογλυκάνες προσελκύουν νερό και ο αρθρικός χόνδρος επεκτείνεται. Τα χονδροκύτταρα, τα οποία συνήθως είναι αδρανή, αρχίζουν και πολλαπλασιάζονται. Όταν ο εκφυλισμός του χόνδρου υπερβαίνει τον ρυθμό αναδιαμόρφωσης των χονδροκυττάρων, εμφανίζεται η ΟΑ. Όταν το κολλαγόνο αποικοδομείτε και χάνεται, ο χόνδρος έχει περιορισμένη ικανότητα επισκευής και τα χονδροκύτταρα πεθαίνουν (Arden N.et al, 2014).

Μέσα στην άρθρωση, η βλάβη του μαλακού ιστού οδηγεί σε πάχυνση του αρθρικού θύλακου, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε οριακό αλλά συχνά μικρό οίδημα των αρθρώσεων. Η σκλήρυνση των οστών, δημιουργία κύστεων και ο σχηματισμός οστεοφύτων, μπορεί επίσης να προκύψουν όταν η ΟΑ είναι μέτρια έως σοβαρή(εικόνα2.1). Τέτοιες μεταβολές στην άρθρωση προηγούνται της έναρξης συμπτωματολογικής και ακτινογραφικής ΟΑ (Bruyere et al,2002).

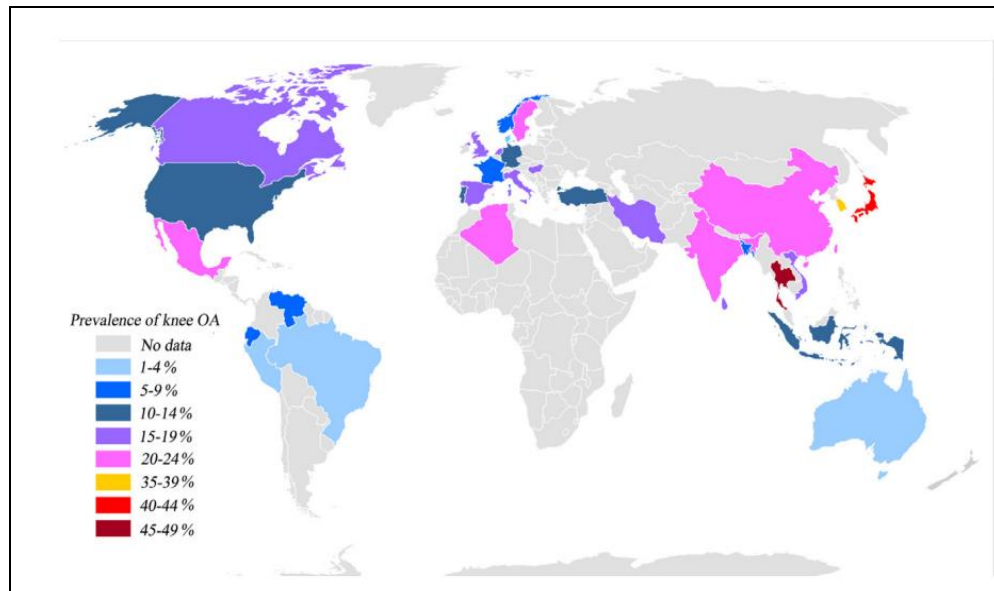


Εικόνα2.1.Αλλοιώσεις και Δομικές Μεταβολές σε ΟΑ Γόνατος(τροποποιημένο από Bijlsma et al,2011)

### 2.3.Επιδημιολογικά Στοιχεία Οστεοαρθρίτιδας Γόνατος

Ο επιπολασμός της ΟΑ εξαρτάται από το είδος της ΟΑ (συμπτωματική, ακτινογραφική), την εμπλεκόμενη άρθρωση, την ηλικιακή ομάδα, την χώρα προέλευσης, φύλο του πληθυσμού που μελετάται. Φαίνεται ότι η συχνότητα της ακτινογραφικής ΟΑ είναι υψηλότερη σε σχέση με την συμπτωματική ΟΑ. Η συχνότητα ΟΑ γόνατος και καρπού είναι μεγαλύτερη σε σύγκριση με ΟΑ ισχίου, κυρίως στον γυναικείο πληθυσμό και όσον αφορά την συμπτωματική ΟΑ (Pereira et al., 2011). Μία πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση του Cui και των συνεργατών του(2020)συγκέντρωσε τα τελευταία δεδομένα και τα μεγαλύτερα μεγέθη σε δείγματα για την εκτίμηση των επιδημιολογικών χαρακτηριστικών της ΟΑ γόνατος στην αρχή του 21<sup>ου</sup> αιώνα. Τα κύρια ευρήματά της ήταν ότι ο παγκόσμιος επιπολασμός της ΟΑ γόνατος ήταν 16% σε άτομα άνω των 15 ετών και 22,9% σε άτομα άνω των 40 ετών. Εκτιμήθηκε ότι το 2020 υπήρχαν παγκοσμίως 654,1 εκατομμύρια άτομα (40 ετών και άνω) με ΟΑ γόνατος. Σε επίπεδο ηπείρων, ο επιπολασμός ήταν

υψηλότερος στην Ασία 19,2%, σε σύγκριση με την Ευρώπη 13,4%, την Βόρεια Αμερική 15% και τη Νότια Αμερική 4,1% (εικόνα2.2) (Cui et al, 2020).



Εικόνα 2.2..Συχνότητα εμφάνισης ΟΑ γόνατος σε Παγκόσμιο Επίπεδο(τροποποιημένο από Cui A et al, 2020)

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με το Ίδρυμα Ρευματολογικών Ερευνών, η συχνότητα εμφάνισης της συμπτωματικής οστεοαρθρίτιδας στα άκρα και στην σπονδυλική στήλη, υπολογίζεται στο 31,1% του ελληνικού πληθυσμού. Η ΟΑ γόνατος αφορά το 6% του συνολικού πληθυσμού και βρίσκεται στη δεύτερη θέση, αμέσως μετά από την εκφυλιστική σπονδυλοαρθροπάθεια η οποία ανέρχεται στο 6,9% του πληθυσμού. Στην Ελλάδα, η ΟΑ φαίνεται να προσβάλλει 3 φορές περισσότερο τις γυναίκες σε σχέση με τους άντρες (Andrianakos et. al, 2006). Παράγοντες κινδύνου σύμφωνα με την παραπάνω μελέτη, φαίνεται να αποτελούν η ηλικία άνω των 50 ετών, η παχυσαρκία, προηγούμενοι τραυματισμοί, μηχανική επιβάρυνση στις αρθρώσεις, καθώς επίσης το χαμηλό επίπεδο μόρφωσης. Ο ακριβής μηχανισμός με τον οποίο το χαμηλό μορφωτικό επίπεδο αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την ΟΑ γόνατος

δεν είναι γνωστός. Εικάζεται ότι υπάρχει συσχέτιση με την άγνοια των μέτρων πρόληψης για την ΟΑ του γόνατος, μεταξύ των ατόμων με χαμηλό επίπεδο μόρφωσης ή/και με αυξημένη μηχανική επιβάρυνση και καταπόνηση των γονάτων λόγω χειρονακτικών επαγγελμάτων στους συγκεκριμένους ασθενείς. Επιπρόσθετα στην παραπάνω επιδημιολογική μελέτη, έγινε εκτίμηση της συμπτωματικής ΟΑ των άκρων στο κοινωνικό σύνολο και στην εθνική οικονομία της χώρας μας, καθώς αποτελεί την τρίτη κατά σειρά αιτία μακροχρόνιας δυσλειτουργίας μετά την ομάδα των υπόλοιπων ρευματικών παθήσεων και την ομάδα των καρδιαγγειακών νοσημάτων (Ε.ΛΙ.ΡΕ.). Ο αριθμός των ατόμων που εμφανίζουν συμπτωματική ΟΑ είναι πιθανό να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια, λόγω της γήρανσης του πληθυσμού, της αύξησης του προσδόκιμου επιβίωσης, καθώς και της συνεχούς αυξανόμενης επιδημίας της παχυσαρκίας (Andrianakos et. al, 2006; Pereira et al., 2011).

#### **2.4.Οικονομική επιβάρυνση**

Η οστεοαρθρίτιδα παραμένει μια σημαντική δημόσια επιβάρυνση και προσκαλεί σοβαρές οικονομικές επιπτώσεις τόσο για το κράτος όσο και για τους ίδιους τους ασθενείς και τις οικογένειές τους (Hunter and Bierma-Zeinstr,2019). Οι άμεσες δαπάνες φροντίδας υγείας σχετίζονται με επισκέψεις σε ιατρούς διαφόρων ειδικοτήτων, χρήση άλλων παραϊατρικών υπηρεσιών όπως φυσικοθεραπεία, εργοθεραπεία κ.α ,φαρμακευτική αγωγή, διαγνωστικές, εργαστηριακές, ακτινολογικές εξετάσεις, ειδικές συσκευές και βοηθήματα, νοσήλια χειρουργικής επέμβασης και νοσήλια κέντρων αποκατάστασης. Υπάρχουν και άλλες έμμεσες δαπάνες, μη ιατρικές που σχετίζονται με τη νόσο όπως έξοδα μετακινήσεων ,φροντίδας και μετατροπές οικίας αλλά και παραγωγικότητας που αφορούν άδεια ασθενείας, ανικανότητα εργασίας και απώλεια εισοδημάτων (Kotlarz et.al., 2010). Στην Γαλλία, οι δαπάνες για την αντιμετώπιση της ΟΑ γόνατος υπερβαίνουν το 1,6 δισεκατομμύρια ευρώ, περίπου το 1,7% των δαπανών του γαλλικού

συστήματος υγείας. Οι ασθενείς πραγματοποιούσαν περισσότερες από 13 εκατομμύρια επισκέψεις σε ιατρούς για την αντιμετώπιση της ΟΑ. Το κόστος φαρμακευτικής αγωγής ήταν 570 εκατομμύρια ευρώ και το κόστος νοσηλείας ασθενών με ΟΑ ήταν 820 εκατομμύρια ευρώ (Le Pai et. al, 2005). Το 2004 το ετήσιο συνολικό κόστος αντικατάστασης αρθρώσεων έφτανε τα 20,6 δισεκατομμύρια δολάρια στις Ηνωμένες Πολιτείες (Chen A et.al., 2012). Λόγω της συνεχούς αυξανόμενης συχνότητας εμφάνισης της ΟΑ, το κόστος αντικατάστασης αρθρώσεων, μπορεί να αυξηθεί περαιτέρω τα επόμενα χρόνια.

Οι έμμεσες δαπάνες πραγματοποιούνται κυρίως λόγω του χρόνου που χάνεται από την απασχόληση και για τους «απλήρωτους», «ανεπίσημους» φροντιστές ατόμων με ΟΑ. Το έμμεσο κόστος λόγω απουσίας από την εργασία, εκτιμήθηκε σε περίπου 10,3 δισεκατομμύρια δολάρια στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (Kotlarz et.al., 2010).

Ωστόσο, θα πρέπει να αναφερθεί, ότι η βελτίωση στον πόνο και την λειτουργικότητα μετά από επέμβαση αρθροπλαστικής επιφέρει μείωση έμμεσων δαπανών, λόγω αύξησης χρόνου εργασιακής ικανότητας ατόμων με ΟΑ, αλλά και μείωση συντάξεων αναπηρίας. Μελέτη έδειξε ότι η εξοικονόμηση χρημάτων από τις 600.000 αρθροπλαστικές επεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν το 2009 στις ΗΠΑ, υπολογίστηκαν στα 12 δισεκατομμύρια δολάρια (Ruit et.al, 2013). Τα παραπάνω στοιχεία υποδεικνύουν την αναγκαιότητα πρόληψης καθώς και επιβράδυνσης της εξέλιξης της νόσου.

## **2.5.Παράγοντες Κίνδυνου Ανάπτυξης Οστεοαρθρίτιδας Γόνατος**

Για τους περισσότερους ασθενείς η ΟΑ γόνατος συνδέεται με ορισμένους παράγοντες κινδύνου, οι οποίοι μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τροποποιήσιμους και μη τροποποιήσιμους. Οι μη τροποποιήσιμοι παράγοντες κινδύνου για ΟΑ περιλαμβάνουν την ηλικία, το φύλο, την εθνικότητα, τη



γενετική προδιάθεση και προηγούμενο ιστορικό τραυματισμού στις αρθρώσεις. Οι δυνητικά τροποποιήσιμοι παράγοντες κινδύνου για την ΟΑ περιλαμβάνουν το υπερβολικό βάρος, ορισμένα επαγγέλματα και αθλήματα, δυσπλασία των αρθρώσεων και αδυναμία τετρακέφαλου μυός (Arden et al,2014;Hunter and Bierma-Zeinstra,2019)

### **2.5.1.Μη Τροποποιήσιμοι Παράγοντες Κινδύνου**

#### Ηλικία

Η ηλικία αποτελεί τον πιο γνωστό παράγοντα κινδύνου για την ΟΑ (Andrianakos et. al, 2006 ;Felson et al, 2000). Αρκετές μελέτες έχουν συσχετίσει την ηλικία με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ΟΑ γόνατος, όπως εκείνη των Framingham (2000) και Esording (2006). Ο ύποπτος μηχανισμός που οδηγεί σε βλάβη στις αρθρώσεις δεν είναι απόλυτα κατανοητός, αλλά πιθανώς είναι πολυπαραγοντικός (λέπτυνση χόνδρου, εξασθένηση των μυών και μείωση ιδιοδεκτικότητας (Litwic et al, 2013).

Επίσης, η σαρκοπενία από μόνη της μπορεί να είναι ένας ανεξάρτητος παράγοντας κινδύνου της ΟΑ γόνατος ο οποίος συμβάλει στην εμφάνιση αλλά και στην εξέλιξη της νόσου(Johnson et al, 2014).

#### Φύλο

Ο επιπολασμός ΟΑ ισχίου, γόνατος και του χεριού είναι υψηλότερος στις γυναίκες από τους άνδρες και η συχνότητα αυτή αυξάνεται γύρω από την εμμηνόπαυση (Srikanth et al,2005). Αρκετοί ερευνητές υποψιάστηκαν τον ρόλο των ορμονικών μεταβολών ,που λαμβάνουν χώρα στην συγκεκριμένη περίοδο στη ζωή των γυναικών, για την ανάπτυξη της ΟΑ. Ωστόσο, τα αποτελέσματα είναι αντικρουόμενα και η διαφορά μεταξύ των δύο φύλων θα μπορούσε να εξηγηθεί από άλλους παράγοντες, όπως μειωμένος όγκος χόνδρου, απώλεια οστού ή έλλειψη μυϊκής δύναμης (Johnson et al, 2014).

### Εθνικότητα

Οι ηλικιωμένες Αφρικανές – Αμερικάνες ιθαγενείς και μη λευκές Ισπανές γυναίκες, είναι πιο πιθανό να αναπτύξουν ΟΑ από τις λευκές γυναίκες (Wright et al, 2008).

### Γενετικοί Παράγοντες

Μελέτες έχουν δείξει ότι η κληρονομικότητα της ΟΑ ισχίου, ανέρχεται περίπου στο 60%, του γόνατος παραπάνω από 40%, του χεριού 65% και της σπονδυλικής στήλης στο 70%. Έχει βρεθεί ότι υπάρχουν πολλαπλές γονιδιακές αλληλεπιδράσεις στο κολλαγόνο, χόνδρο και οστά οι οποίες συμβάλλουν στην ανάπτυξη της ΟΑ (Warners and Valdes , 2017).

### Προηγούμενος τραυματισμός στις αρθρώσεις

Η μετατραυματική αρθρίτιδα αποτελεί περίπου το 12% όλων των περιπτώσεων ΟΑ και μπορεί να προκληθεί από διάφορους τραυματισμούς (πτώσεις, σπορ, αυτοκινητιστικά ατυχήματα). Άτομα με ιστορικό τραυματισμού στο γόνατο είναι 3-6 φορές πιο πιθανό από εκείνα χωρίς τραυματισμό να αναπτύξουν ΟΑ (Punzi L.et al, 2016), το ιστορικό ρήξης πρόσθιου χιαστού συνδέσμου (ACL) ή ρήξη μηνίσκου, αυξάνει τον κίνδυνο ανάπτυξης ΟΑ γόνατος και τον κίνδυνο για ενδεχόμενη ολική αρθροπλαστική γόνατος (Hunter DJ et al, 2006; Luec B.et al, 2014).

## **2.5.2.Τροποποιήσιμοι Παράγοντες Κινδύνου**

### Αυξημένος Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ)

Υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ του αυξημένου βάρους σώματος και στην ανάπτυξη ΟΑ γόνατος. Ο αυξημένος δείκτης μάζας σώματος (BMI –Body Mass Index) σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ΟΑ γόνατος. Στη μελέτη

Framingham (2000) οι συμμετέχοντες οι οποίοι είχαν αυξημένο BMI, είχαν σχεδόν διπλάσια πιθανότητα να αναπτύξουν ΟΑ γόνατος. Στην ίδια μελέτη, οι συμμετέχοντες που κατάφεραν να μειώσουν το βάρος τους, είχαν πλέον μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης ΟΑ γόνατος σε σύγκριση με τους συμμετέχοντες που διατήρησαν το βάρος τους στα ίδια επίπεδα (Felson et al, 2000). Έχει βρεθεί ότι η θετική συσχέτιση μεταξύ εμφάνισης ΟΑ και BMI, δεν οφείλεται μόνο στο μηχανικό φορτίο που δέχονται οι αρθρώσεις, αλλά υπάρχουν πιθανοί μεταβολικοί παράγοντες, δεδομένου ότι το υπερβολικό βάρος σώματος δεν έχει συσχετιστεί με ΟΑ ισχίου η οποία επιβαρύνεται εξίσου με την άρθρωση του γόνατος (Garstorg and Stitik, 2006).

Η μελέτη IDEA (2013) (εντατική άσκηση και δίαιτα για αρθρίτιδα) έδειξε ότι άτομα με ΟΑ στο γόνατο που ήταν υπέρβαρα και πέτυχαν μέτρια απώλεια βάρους (10% του σώματος βάρους) μέσω διατροφής και άσκησης, κατέγραψαν μείωση 50% στις κλίμακες πόνου (Messier et al., 2013).

#### Επαγγέλματα και αθλητισμός

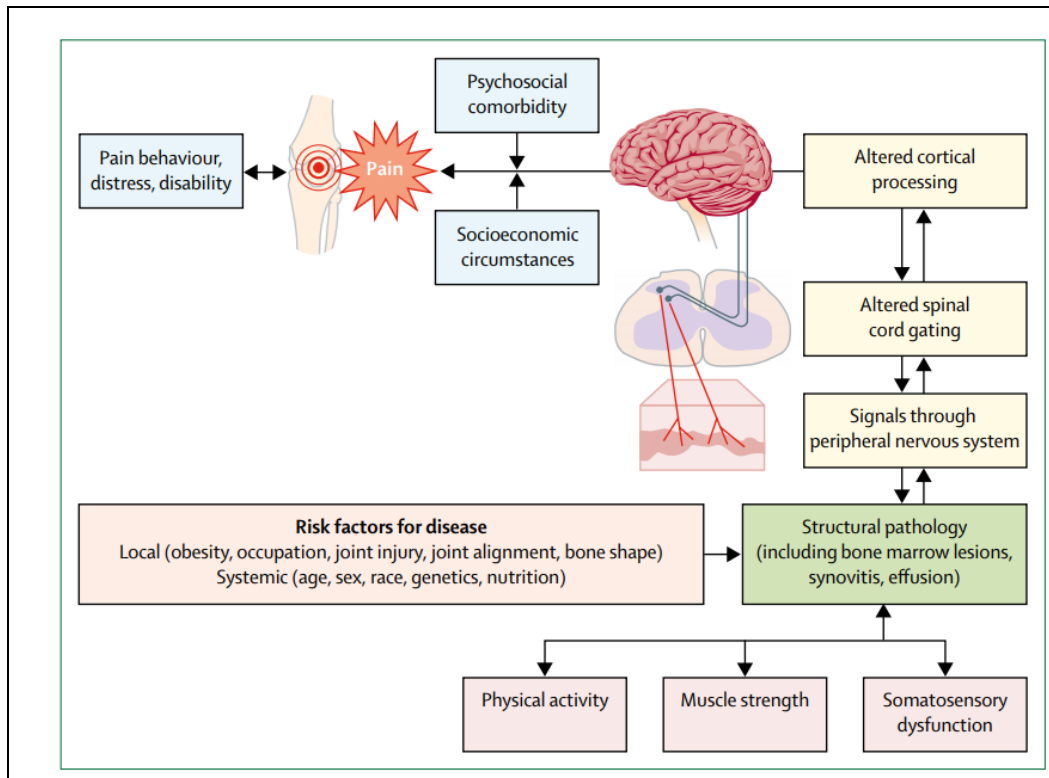
Ορισμένα επαγγέλματα, όπως οικοδομικές εργασίες, υγειονομικοί, γεωργοί κ.α. που περιλαμβάνουν παρατεταμένη στάση, επαναλαμβανόμενη κάμψη γονάτων, υπερβολική πίεση στην άρθρωση λόγω άρσης βάρους, ενοχοποιούνται για μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης ΟΑ γόνατος και γρηγορότερη εξέλιξη και επιδείνωση των συμπτωμάτων (Yucesoy et al, 2015; Cameronki et al, 2016). Επαγγελματικά αθλήματα, όπως χόκεϋ, ποδόσφαιρο, τρέξιμο μεγάλων αποστάσεων, άρση βαρών και πάλης, όπου δεν υπάρχουν μόνο επαναλαμβανόμενα φορτία με μεγάλη δύναμη, αλλά και συχνά τραύματα στις αρθρώσεις, θέτει τους παίκτες σε αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης ΟΑ (Driban et al., 2017). Τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης, όπως διατάσεις, ασκήσεις ενδυνάμωσης, κατάλληλα υποδήματα και υποστηρικτικές πολιτικές στον χώρο εργασίας ή αθλητικό χώρο, μπορούν να βοηθήσουν στην καθυστέρηση της έναρξης και εξέλιξης της ΟΑ.

### Κακή ευθυγράμμιση των αρθρώσεων

Η κακή ευθυγράμμιση των αρθρώσεων όπως παρουσία ραιβότητας/βλαισότητας στο γόνατο, σχετίζεται με αυξημένη μηχανική πίεση στο έξω και στο έσω διαμέρισμα του γόνατος, αντίστοιχα κατά τις δραστηριότητες, με αποτέλεσμα καταστροφή του υποκείμενου χόνδρου και του οστού στην άρθρωση. Η εξέλιξη της ΟΑ γόνατος ήταν τετραπλάσια σε άτομα με ραιβότητα και πέντε φορές μεγαλύτερη σε εκείνους που παρουσίαζαν βλαισότητα (Cerejo et al., 2002).

### **2.6. Συμπτώματα και Κλινικά Σημεία Οστεοαρθρίτιδας Γόνατος**

Το κύριο σύμπτωμα των ασθενών με ΟΑ γόνατος, είναι ο πόνος. Ο πόνος είναι ο βασικότερος λόγος επίσκεψης των ασθενών στον ιατρό και σχετίζεται άμεσα με λήψη αποφάσεων από διεπιστημονική ομάδα (φυσικοθεραπευτές, εργοθεραπευτές, ψυχολόγους, ιατρούς, διαιτολόγους) και χρήση των υπηρεσιών υγείας για την καλύτερη διαχείρισή της, η οποία πλαισιώνεται με βάση το βιοψυχοκοινωνικό μοντέλο (Hunter and Bierma-Zeinstra, 2019).



Εικόνα 2.3. Αιτία πόνου οστεοαρθρίτιδας γόνατος με βάση το βιοψυχοκοινωνικό μοντέλο (τροποποιημένο από Hunter and Bierma-Zeinstra, 2019)

Άλλα συμπτώματα, όπως πρωινή δυσκαμψία, περιορισμός εύρους κίνησης, κριγμός κατά την κίνηση, αστάθεια στην άρθρωση (αίσθημα κλειδώματος/λυγίσματος), οίδημα, μυϊκή ατροφία, κόπωση, αλλά και συμπτώματα επακόλουθα του πόνου, όπως περιορισμός λειτουργικότητας, φόβος κίνησης, συναισθηματική αγωνία, προβλήματα ύπνου και γενικά μείωση της ποιότητας ζωής, συναντώνται συχνά σε ασθενείς με ΟΑΓ (Hunter, McDougall and Keefe, 2009; Rice et al, 2016).

Τα τελευταία χρόνια ο πόνος λόγω ΟΑ έχει συσχετισθεί με την περιφερική και κεντρική ευαισθητοποίηση (Lluch Girbés et al., 2013). Οι αλγοϋποδοχείς που βρίσκονται στην άρθρωση του γόνατος (πλην του αρθρικού χόνδρου ο οποίος δεν έχει νεύρωση και αγγείωση), ενεργοποιούνται λόγω υπάρχουσας ιστικής βλάβης και φλεγμονής που ακολουθεί. Η απελευθέρωση διάφορων φλεγμονωδών μεσολαβητών, όπως βραδυκινίνη, προσταγλαδίνες, σεροτονίνη,

ουσία P κ.α., οδηγεί σε ενεργοποίηση των αλγοϋποδοχέων με αποτέλεσμα μείωση της ουδού διέγερσης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα αυξημένη παραγωγή και μεταβίβαση ώσεων μέσω προσαγωγών νευρικών ινών προς το νωτιαίο μυελό και ονομάζεται περιφερική ευαισθητοποίηση (Sofat, Ejindu and Kiely, 2011). Η περιφερική ευαισθητοποίηση, προκαλεί πρωτοπαθή υπεραλγησία, δηλαδή λόγω της ελάττωσης της ουδού των υποδοχέων στα επώδυνα ερεθίσματα, το άλγος αντιλαμβάνεται από τον ασθενή με μεγαλύτερη ένταση (Lluch Girbés et al., 2013). Αν και φλεγμονή και η βλάβη στις αρθρώσεις, μπορεί να είναι η αρχική αιτία πόνου, η επιμονή του και η αυξανόμενη έντασή του δεν οφείλεται πάντα στην πρόοδο του αρχικού τραυματισμού, αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις στην έναρξη της κεντρικής ευαισθητοποίησης (Murphy et al, 2017). Επιστημονικά δεδομένα δείχνουν ότι η κεντρική ευαισθητοποίηση προκαλείται από πολλαπλές, πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ του νευρικού και ανοσοποιητικού συστήματος. Οι προσαγωγές νευρικές ίνες, απελευθερώνουν νευροδιαβιβαστές στο γάγγλιο της ραχιαίας ρίζας και το οπίσθιο κέρασ του νωτιαίου μυελού ικανά να ενεργοποιήσουν τα μικρογλοία, τα οποία είναι τοπικά ανοσοκύτταρα. Η ενεργοποιημένη μικρογλοία θα παράγει κυτοκίνες, χημειοκίνες και νευροπεπτίδια ικανά να αλληλεπιδράσουν με το νευρώνα δεύτερης τάξης. Αυτό ονομάζεται νευροφλεγμονή, η οποία θα ενισχύσει τους νευρώνες δεύτερης τάξης και θα φτάσει σε ανώτερες δομές του εγκεφάλου, οι οποίες εμπλέκονται στη διαμόρφωση του πόνου και τις συναισθηματικές και γνωστικές πτυχές του πόνου. Η κεντρική ευαισθητοποίηση είναι χαρακτηριστικό των χρόνιων διαταραχών πόνου όπως ΟΑ γόνατος, ισχίου, ινομυοαλγία κ.α. (Arendt – Neilsen et al., 2010; Woolf, 2011). Στην κλινική πρακτική η ολική αρθροπλαστική είναι συνήθως αποτελεσματική επέμβαση για την ανακούφιση του πόνου της ΟΑ, ωστόσο ένα 10% ασθενών παρουσίασαν χρόνιο μετεγχειρητικό πόνο και η προεγχειρητική κεντρική ευαισθητοποίηση έχει αναφερθεί ως παράγοντας κινδύνου χρόνιου μετεγχειρητικού πόνου (Beswick et al, 2012). Η ποσοτική, αισθητηριακή δοκιμή

(QST) έχει χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο αξιολόγησης του φαινοτυπικού μηχανισμού του πόνου για την ΟΑ. Το QST είναι μία επίσημη και ευαίσθητη μέθοδος μέτρησης αισθητηριακών ορίων /ουδών (θερμικών, μηχανικών και δονητικών ουδών) σε σχέση με την κλινική εξέταση (Suokas et al, 2012).

## **2.7.Διάγνωση**

Το ιστορικό, η κλινική εξέταση και οι διαγνωστικές εξετάσεις θα διαγνώσουν την οστεοαρθρίτιδα γόνατος.

### **2.7.1.Ιστορικό**

Τα κλασικά κλινικά κριτήρια για την διάγνωση της ΟΑ του γόνατος σύμφωνα με το Αμερικάνικο Κολέγιο Ρευματολογίας (ACR), περιλαμβάνουν τον πόνο στο γόνατο και επιπλέον τρία κλινικά σημεία από τα παρακάτω:

- ηλικία  $\geq$  50 ετών
- πρωινή δυσκαμψία διάρκειας μικρότερης των 30 λεπτών
- ευαισθησία στην άρθρωση
- κριγμός κατά την κίνηση
- αυξημένη θερμοκρασία κατά την ψηλάφηση(Kolasinski et al,2019)

Ενώ οι κατευθυντήριες οδηγίες του European League Against Rheumatism (EULAR) προτείνουν τα παρακάτω κλινικά συμπτώματα που σχετίζονται με την παρουσία ακτινογραφικού γόνατου:

- επίμονος πόνος στο γόνατο
- πρωινή δυσκαμψία
- μειωμένη λειτουργικότητα γόνατος
- κριγμός κατά την εξέταση
- περιορισμένο εύρος κίνησης
- διεύρυνση των οστών(Fernandes et al,2013)

### **2.7.2.Κλινική εξέταση**

Η φυσική εξέταση παίζει σημαντικό ρόλο στη διάγνωση της ΟΑ γόνατος. Μέσω της επιθεώρησης στις αρθρώσεις παρατηρούνται τυχόν παραμορφώσεις (βλαισιότητα – ραιβότητα), υπερτροφία οστών, οίδημα και αλλαγές στο δέρμα. Με την ψηλάφηση αντιλαμβανόμαστε την ύπαρξη ευαισθησίας στην άρθρωση, κυρίως στη μέση γραμμή της άρθρωσης, καθώς και στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση.

Η αξιολόγηση του εύρους κίνησης (ROM), ενεργητικού και παθητικού ROM, μπορεί να προκαλέσει πόνο. Το μειωμένο εύρος κίνησης κατά την κάμψη εμφανίζεται από νωρίς στην ΟΑ γόνατος, ενώ ο περιορισμός στην έκταση σε μεταγενέστερα στάδια. Ακολουθεί η αξιολόγηση της μυϊκής ισχύος. Με την πάροδο της νόσου παρατηρούνται μυϊκή ατροφία και αδυναμία, ως επακόλουθο της αποφυγής επώδυνων δραστηριοτήτων.

### **2.7.3.Κλινική Λειτουργική Αξιολόγηση**

Ο πόνος και η δυσκαμψία μπορεί να προκαλέσουν δυσκολία με λειτουργικές δραστηριότητες που φέρουν φορτίο, όπως άνοδος / κάθοδος κλίμακας, αναρρίχηση, μεταφορά από την καθιστή στην όρθια θέση. Ο χρόνος ολοκλήρωσης λειτουργικών δραστηριοτήτων σε άτομα με ΟΑ είναι μεγαλύτερος σε σύγκριση με άτομα που δεν εμφανίζουν ΟΑ. Η Διεθνής Εταιρεία Έρευνας για την ΟΑ (OARSI), συνιστά την χρήση πέντε δοκιμασιών φυσικής λειτουργίας σε άτομα με ΟΑ γόνατος, οι οποίες είναι χρήσιμες σε ερευνητικές μετρήσεις σχετικά με την εξέλιξη της νόσου (Bannuru et al,2019).

Οι δοκιμασίες αυτές είναι:

- Thirty second chair – stand test
- Forty meter Fast – Paced walk test
- A stair – climb test



- Time up and go test
- Six minute walk test

Επίσης έχουν αναπτυχθεί και επικυρωθεί μέτρα έκβασης των αποτελεσμάτων που αναφέρθηκαν από τον ασθενή όπως:

### 1.WOMAC

Το εργαλείο WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index), είναι ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο μέτρο. Αφορά ένα ερωτηματολόγιο το οποίο συμπληρώνεται από τον ασθενή, πράγμα το οποίο υποδηλώνει υποκειμενικά κριτήρια.

Το εργαλείο αυτό καταγράφει τις αλλαγές στα συμπτώματα που σχετίζονται με την ΟΑ, μετά από μια παρέμβαση. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 24 ενότητες οι οποίες χωρίζονται σε τρεις υποκλίμακες.

- Η υποκλίμακα πόνου αποτελείται από πέντε ενότητες. Αξιολογείται ο πόνος κατά τη βάρδια, ανέβασμα σκάλας, κατά τον ύπνο, σε καθιστή, ύπτια και όρθια θέση.
- Η Δυσκαμψία αφορά δύο ενότητες (πρωί και απόγευμα)
- Η λειτουργικότητα αφορά 17 ενότητες, άνοδος / κάθοδος σκάλας, έλευση στην καθιστή - όρθια θέση, σκύψιμο στο έδαφος, βάρδια σε επίπεδο έδαφος, είσοδος / έξοδος στο αυτοκίνητο, ψώνια, βάζω/βγάζω κάλτσες, σήκωμα/ξάπλωμα στο κρεβάτι, είσοδος/έξοδος μπάνιο, κάθισμα σε καρέκλα, κάθισμα/ανασήκωμα στην τουαλέτα, οικιακές εργασίες, βαριές εργασίες.

Η συμπλήρωση της κλίμακας WOMAC είναι εύκολη και γρήγορη, μπορεί να γίνει είτε παραδοσιακά – συμπλήρωση έγγραφη, τηλεφωνικά, είναι μέσω εφαρμογής αφού υπάρχει σε ηλεκτρονική μορφή(εφαρμογή) συμβατή με συστήματα android και IOS (Choi et al.,2017).Για τη βαθμονόμηση χρησιμοποιείται η ισοδιαστημική κλίμακα Linkert πέντε σημείων (0-4).

Έτσι η υποκλίμακα του πόνου μπορεί να βαθμολογηθεί από 0-20, της δυσκαμψίας 0-8 και της λειτουργικότητας 0-68. Εκτός από την κλίμακα Linkert μπορεί να γίνει χρήση της κλίμακας VAS (οπτική αναλογική κλίμακα). Η VAS είναι κλίμακα βαθμολόγησης πόνου και εκτιμάται ότι έγινε γνωστή το 1921 από τους Hayes και Patterson. Σε μια ευθεία γραμμή 10 εκατοστών, από 0 (καθόλου πόνος) έως 10 (χειρότερο πόνος), ο ασθενής σημειώνει τον πόνο που βιώνει εκείνη τη στιγμή. Το ερωτηματολόγιο WOMAC είναι αξιόπιστο και έγκυρο, έχει καλή αξιοπιστία ελέγχου / επανελέγχου και έχει μεταφραστεί σε πολλές γλώσσες (Yeung and Wong, 2019).

## 2. KOOS (Knee Injury And Osteoarthritis Outcome Score)

Η κλίμακα αξιολόγησης KOOS αποτελείται από 42 ερωτήματα, αναπτύχθηκε από τον KOOS και τους συναδέλφους του το 1998. Η κλίμακα αυτή σε σχέση με την WOMAC, πρόσθεσε μια υψηλής λειτουργικότητας υποκλίμακα, που ονομάζεται «Λειτουργικότητα, Άθληση και Δραστηριότητες Αναψυχής».

Συμπληρώνεται ο βαθμός δυσκολίας που παρουσιάζεται κατά την τελευταία εβδομάδα σε διάφορες δραστηριότητες, όπως βαθύ κάθισμα, τρέξιμο, πήδημα ή περιστροφή στο πάσχον γόνατο και το γονάτισμα. Οι απαντήσεις καταγράφονται επίσης με την κλίμακα 5 σημείων Linkert.

Το εργαλείο αξιολόγησης KOOS είναι αξιόπιστο, έγκυρο και επιπλέον είναι διαθέσιμο δωρεάν προς όλους (<http://www.koos.nu>). Έχει μεταφραστεί σε πολλές γλώσσες και στην ελληνική από την Μουτζούρη και τους συνεργάτες της (2014). Είναι σύντομο, εύκολο και απαιτεί μικρή προσπάθεια από τους ασθενείς να καταγράψει. Μειονέκτημά του είναι ότι απευθύνεται σε άτομα με υψηλού επιπέδου λειτουργικής ικανότητας και όχι σε άτομα με προχωρημένη ΟΑ γόνατος.

### 2.7.4. Αξιολόγηση Φυσικής Δραστηριότητας (ΦΔ)

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, ο ορισμός της Φυσικής Δραστηριότητας σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) είναι «οποιαδήποτε σωματική κίνηση η οποία προκαλείται από την σύσπαση των σκελετικών μυών και απαιτεί δαπάνη ενέργειας πάνω από ένα βασικό επίπεδο»(Caspersen, Powell and Christenson,1985). Σύμφωνα με τον ΠΟΥ συστήνεται μεσαίας έντασης ΦΔ για τουλάχιστον 150'/εβδομάδα ή 75'/εβδομάδα υψηλής έντασης ΦΔ ή συνδυασμός αυτών (MVPA) σε όλους τους ενήλικες για να μειώσουν τον κίνδυνο θνητότητας, καρδιαγγειακών νοσημάτων ,διαβήτη τύπου II,κατάθλιψη και άλλα νοσήματα. Οι συστάσεις αυτές έχουν μετατραπεί σε βήματα ανά ημέρα και αναλογούν σε 7 100-11 000 βήματα/ημέρα(Tudor-Locke et al.,2011). Παρόλα αυτά, η πλειονότητα των ασθενών με ΟΑΓ ή/και ΟΑΙ δεν ακολουθούν τις συστάσεις για ΦΔ. Η αιτία της μη τήρησης των συστάσεων για ΦΔ οφείλεται στον πόνο και την μειωμένη λειτουργικότητα των εμπλεκόμενων αρθρώσεων (Thomas et al.,2018). Η ΦΔ αξιολογείται χρησιμοποιώντας εργαλεία καταγραφής ΦΔ όπως ερωτηματολόγια (PASE, CHAMPS, SQUASH) αυταναφερόμενα ημερολόγια (self-reported diaries), αισθητήρες κίνησης (sensors) όπως το επιταχυνσιόμετρο (accelerometer), φορητές συσκευές καταγραφής δραστηριότητας (WATS's-wearable activity trackers) αλλά και μετρητές βημάτων (pedometer)(Allen et al.,2016; Papi, Murtagh and McGregor,2016; Bennell et al.,2017;Li et al.,2018;Skepnik et al.,2017;Mecklenburg et al.,2018;Baker et al,2020).

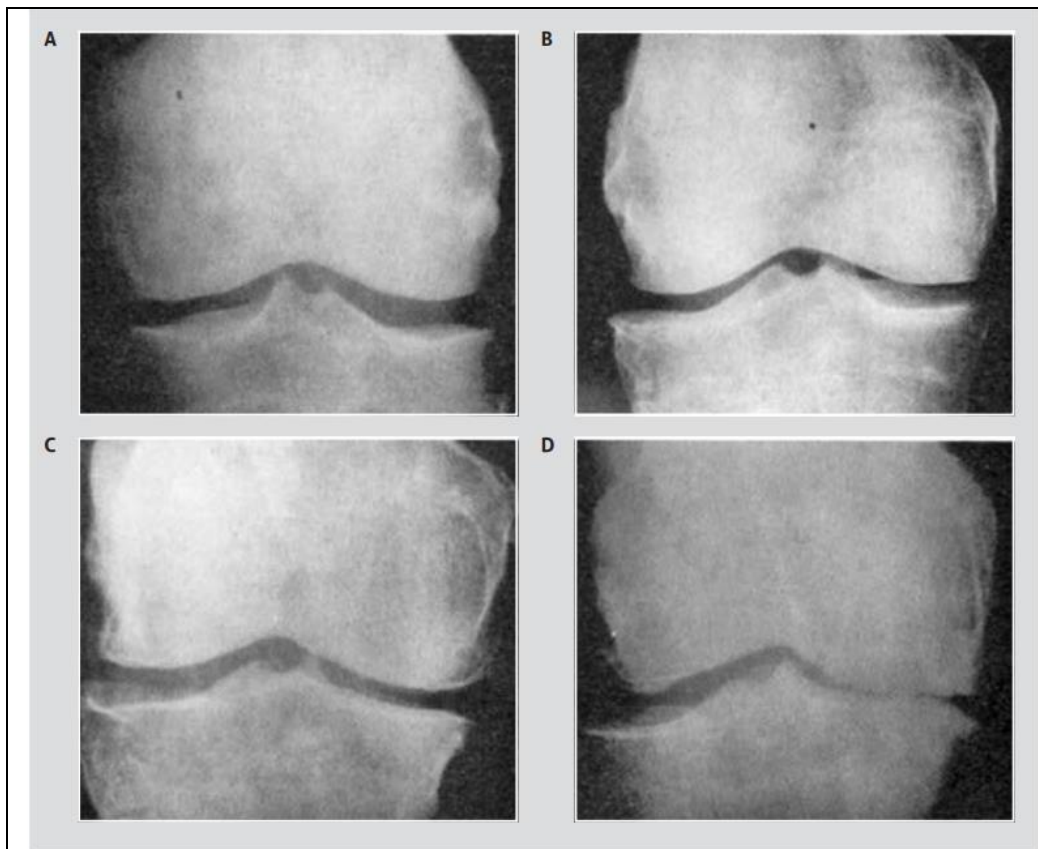
#### **2.7.5.Απεικονιστικός Έλεγχος.**

Οι απλές ακτινογραφίες είναι τόσο χαρακτηριστικές, ώστε σπάνια απαιτούνται πιο ειδικές εξετάσεις. Τα κυριότερα ακτινολογικά ευρήματα είναι:

- Ασύμμετρη στένωση του μεσάρθριου διαστήματος.
- Σκλήρυνση του υποχονδρίου οστού κάτω από τις περιοχές που έχει εκφυλιστεί ο χόνδρος.
- Κύστες στο υποχόνδριο οστό

- Οστεόφυτα στα όρια της άρθρωσης

Τα ακτινογραφικά ευρήματα εκτιμώνται κυρίως με βάση την κλίμακα Kellgren και Lawrence η οποία βαθμολογεί την σοβαρότητα της νόσου από το 0 έως το 4 και την κατατάσσει σε τέσσερα στάδια:



**Εικόνα 2.4.** Στάδια σοβαρότητας ΟΑ Γόνατος με βάση τα ακτινογραφικά ευρήματα (τροποποιημένο από Kellgren and Lawrence, 1957)

Στάδιο 0. Κανονικό μεσάρθριο διάστημα χωρίς αλλοίωση του χόνδρου.

Στάδιο I. Η στένωση του μεσάρθριου διαστήματος θεωρείται ελάχιστη και παρουσία οστεοφυτικών χεΐλων .

Στάδιο II. Η στένωση του μεσάρθριου διαστήματος είναι πιθανή, παρουσία ορισμένων οστεοφύτων στις αρθρώσεις .

Στάδιο III. Μέτρια στένωση του μεσάρθριου διαστήματος, παρουσία μετρίου μεγέθους οστεοφύτων, ελαφριά σκλήρυνση αρθρικών επιφανειών και πιθανές κύστες υποχόνδριου οστού και αρχόμενη παραμόρφωση του οστικού περιγράμματος.

Στάδιο IV. Σημαντική στένωση μεσάρθριου διαστήματος, παρουσία μεγάλου μεγέθους οστεοφύτων, μεγάλου βαθμού σκλήρυνση αρθρικών επιφανειών, κύστες υποχόνδριου οστού και βέβαιη παραμόρφωση του οστικού περιγράμματος (Kellgren and Lawrence, 1957).

Συνήθως για την κλινική διάγνωση της οστεοαρθρίτιδας δεν είναι αναγκαίες άλλες απεικονιστικές τεχνικές, ωστόσο σε κάποιες περιπτώσεις άλλες εξετάσεις που πιθανά να χρειαστούν είναι το σπινθηρογράφημα, MRI και η αρθροσκόπηση.

## **2.8. Διαχείριση και Αποκατάσταση Οστεοαρθρίτιδας Γόνατος**

Η ΟΑ είναι μια προοδευτική και εκφυλιστική κατάσταση των αρθρώσεων, που επηρεάζει κυρίως το γόνατο. Οι τρέχουσες στρατηγικές διαχείρισης στοχεύουν στον έλεγχο των συμπτωμάτων, μείωση πόνου, αύξηση λειτουργικότητας, βελτίωση ποιότητας ζωής και επιβράδυνση εξέλιξης της νόσου, εκτός βέβαια εάν ο βαθμός σοβαρότητας υπαγορεύει την ανάγκη χειρουργικής επέμβασης με αντικατάσταση της άρθρωσης.

Υπάρχουν πολλοί εθνικοί και διεθνείς οργανισμοί, όπως η Διεθνής Εταιρεία Έρευνας για την Οστεοαρθρίτιδα (OARSI), το Εθνικό Ινστιτούτο Υγείας και Αριστείας (NICE), το European League Against Rheumatism (EULAR), η Αμερικανική Ακαδημία Ορθοπεδικών Χειρουργών (AAOS) και το Αμερικανικό Κολλέγιο Ρευματολογίας (ACR) που αναπτύσσουν κατευθυντήριες γραμμές για τη βέλτιστη διαχείριση της ΟΑ βασισμένες σε επιστημονικά στοιχεία.

Η αντιμετώπιση της ΟΑ γόνατος διακρίνεται σε χειρουργική, μη φαρμακευτική και φαρμακευτική. Οι επιλογές για την αντιμετώπιση της ΟΑ γόνατος, βασίζονται κυρίως στην σοβαρότητα της νόσου. Οι παρεμβάσεις θα πρέπει να είναι εξατομικευμένες για κάθε ασθενή, λαμβάνοντας υπόψη συνυπάρχουσες παθήσεις, όπως υπέρταση, καρδιοαγγειακές παθήσεις, γαστρεντερική αιμορραγία, χρόνια νεφρική νόσο κ.α.

### **2.8.1.Χειρουργική Αντιμετώπιση**

Η χειρουργική αντιμετώπιση της ΟΑ γόνατος αποτελεί μονόδρομο στην τελικού σταδίου ΟΑ, όπου υπάρχει έντονος πόνος ακόμα και κατά τη διάρκεια ανάπαυσης, μεγάλες αλλοιώσεις στην άρθρωση, δυσκολία στη βάρδια και μεγάλο περιορισμό των καθημερινών δραστηριοτήτων.

#### Η αρθροσκόπηση

Αποτελεί μία ελάχιστα παρεμβατική τεχνική, η οποία έχει διαγνωστικό αλλά και θεραπευτικό ρόλο, καθώς δίνει τη δυνατότητα στον χειρουργό να καθαρίσει την άρθρωση από τμήματα χόνδρου, μηνίσκου, οστεόφυτα αλλά και οστού που βρίσκονται ελεύθερα στην άρθρωση (Brignardello-Petersen et al., 2017).

#### Οστεοτομίες

Χαρακτηρίζεται ως μία αποτελεσματική μέθοδος, η οποία προσφέρει βελτίωση των συμπτωμάτων του πόνου, δεν αποτελεί οριστική λύση, όμως είναι ικανή να επιβραδύνει την ταχύτητα εξέλιξης της νόσου. Με την οστεοτομία, ευθυγραμμίζεται η άρθρωση και υπάρχει καλύτερη κατανομή φορτίου στην περιοχή (Brouwer et al., 2014).

#### Αρθροπλαστική

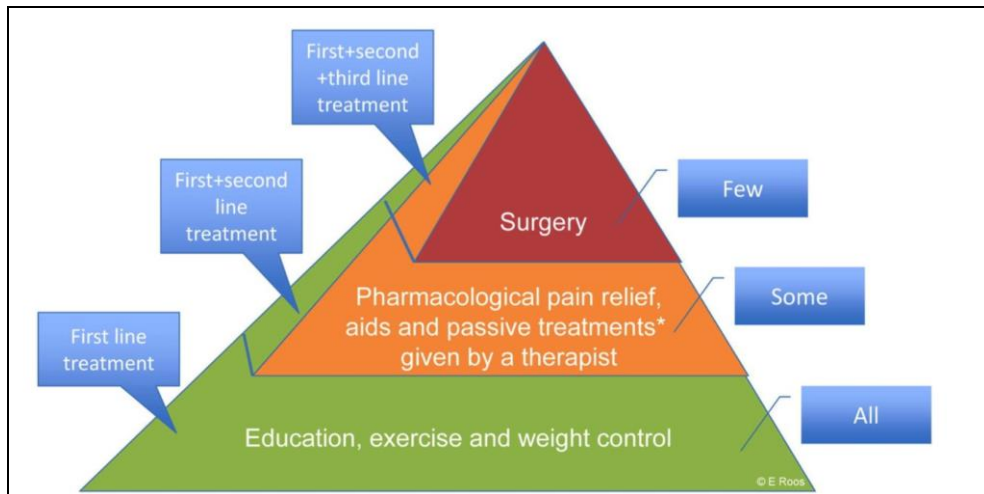
Μονοδιαμερισματική αρθροπλαστική πραγματοποιείται έναντι της μεθόδου της οστεοτομίας για μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και πιθανότητα λιγότερων επιπλοκών. Αντικαθίσταται το τμήμα εκείνο της άρθρωσης, είτε έσω ή έξω διαμερίσματος του γόνατος που παρουσιάζει έντονες αλλοιώσεις. Ολική αρθροπλαστική γόνατος, είναι η αντικατάσταση των κατεστραμμένων επιφανειών της άρθρωσης με τεχνικές οι οποίες ονομάζονται προθέσεις (Ferket et al., 2017).

#### Αρθρόδεση

Σε περιπτώσεις όπου η αρθροπλαστική αντενδείκνυται, π.χ. σηπτική φλεγμονή ή αποτυχημένη αντικατάσταση άρθρωσης, πραγματοποιείται αρθρόδεση (Richmond, 2008).

#### **2.8.2.Μη φαρμακευτική αντιμετώπιση**

Ενώ υπάρχουν διαφορές μεταξύ των κατευθυντήριων οδηγιών, ωστόσο υπάρχει συμφωνία στις ακόλουθες στρατηγικές διαχείρισης: Συνίσταται ως πρώτη γραμμής παρέμβαση η άσκηση, η εκπαίδευση και η απώλεια βάρους σε υπέρβαρους ή παχύσαρκους ασθενείς.



Εικόνα 2.5. Οδηγίες Κατευθυντήριων Γραμμών για Διαχείριση ΟΑ Γόνατος με βάση τη σοβαρότητα της νόσου (προποποιημένο <https://gladaustralia.com.au/treatment-for-osteoarthritis>)

### Άσκηση

Είναι αποδεδειγμένο, ότι η άσκηση και η σωματική δραστηριότητα μειώνουν τα συμπτώματα και βελτιώνουν την λειτουργικότητα σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος (Bannure et al, 2019; Brosseau et al, 2017; Kolasinski et al, 2019).

Οι συστάσεις άσκησης θα πρέπει να βασίζονται στις προτιμήσεις, τις δυνατότητες και την πρόσβαση των ασθενών, ώστε να μπορούν να πραγματοποιηθούν σε μακροχρόνια βάση. Τα σημερινά δεδομένα δεν επαρκούν να αποδείξουν ότι κάποιο συγκεκριμένο είδος άσκησης(αερόβιο, άσκηση αντίστασης, υδρόβια άσκηση κ.α) είναι καλύτερο σε σχέση με κάποιο άλλο. Το Ινστιτούτο NICE συνιστά αερόβια άσκηση και ασκήσεις ενδυνάμωσης. Η Διεθνής Ερευνητική Εταιρεία Οστεοαρθρίτιδας (OARSI), προτείνει χερσαία προγράμματα ασκήσεων δύο τύπων: 1) ενδυνάμωσης ή/και αερόβια ή/και προπόνηση ισορροπίας / νευρομυϊκή άσκηση και 2) άσκηση μυαλού-σώματος συμπεριλαμβανομένου TaiChi ή της Yoga. Το ACR προτείνει αερόβιες, υδρόβιες ή/και ασκήσεις αντίστασης. Η Ottawa συνιστά τις ασκήσεις μυαλού-σώματος (Hatha yoga, Tai Chi Qiugong, Sun style Tai Chi), ασκήσεις ενδυνάμωσης μεμονωμένες ή σε συνδυασμό με άλλους τύπους άσκησης (συντονισμό,



ισορροπία) και αερόβια άσκηση μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με ασκήσεις ενδυνάμωσης. Η EULAR συνιστά βηματομέτρηση της δραστηριότητας και ασκήσεις για τη διαχείριση της OA γόνατος. Τα τελευταία χρόνια έχει δοθεί ενδιαφέρον στην προπόνηση περιορισμού αιματικής ροής – Blood Flow Restriction Training (BFRT) κατά την οποία συνδυάζεται χαμηλής έντασης (20-40% 1 RM ) ασκήσεις αντίστασης με περιορισμό της αρτηριακής αιματικής ροής και αποκλεισμό της φλεβικής ροής στις εμπλεκόμενες μυϊκές ομάδες μέσω ειδικών περιχειρίδων με αέρα. Η προπόνηση αυτή φαίνεται να οδηγεί σε αύξηση της μυϊκής μάζας και της μυϊκής ισχύος και επομένως μείωση πόνου και βελτίωση λειτουργικότητας σε ασθενείς με OA (Vechin et al., 2015; Segal et al, 2015).

#### Απώλεια βάρους

Πάνω από το ένα τρίτο του παγκόσμιου πληθυσμού χαρακτηρίζεται ως υπέρβαρος ή παχύσαρκος και μία μελέτη δείχνει ότι αν αυτή η τάση συνεχιστεί περισσότερο από 55% του παγκόσμιου πληθυσμού, θα ταξινομηθούν ως υπέρβαρα ή παχύσαρκα άτομα έως το 2030 (Kelly et al, 2008). Η αλλαγή βάρους επηρεάζει άμεσα τον κίνδυνο ανάπτυξης OA γόνατος. Μείωση του βάρους περίπου 5,1 kg, μειώνει τον κίνδυνο ανάπτυξης OA γόνατος κατά περισσότερο από 50% σε γυναίκες με βασικό δείκτη μάζας σώματος (BMI), υψηλότερο από 25kg/m<sup>2</sup>. Μια μετα-ανάλυση έδειξε ότι σε ενήλικες με ήπια έως μέτρια OA γόνατος και BMI 33,6 έως 36,4kg/m<sup>2</sup>, μείωση βάρους 5-10% του βάρους τους, μπορεί να βελτιώσει τον πόνο, την αναπηρία που αναφέρθηκε, καθώς και την ποιότητα ζωής τους (Chu , Lim and Ng , 2018).

#### Εκπαίδευση Ασθενών

Η εκπαίδευση των ασθενών αφορά προγράμματα αυτοδιαχείρισης, αυτό-αποτελεσματικότητας της OA γόνατος. Τα προγράμματα αυτά αποτελούν συνήθως διεπιστημονική προσέγγιση που συνδυάζει ανάπτυξη δεξιοτήτων,

χειρισμού και αντιμετώπισης της ΟΑ και εκπαίδευση σχετικά με πρόληψη, οφέλη άσκησης, στόχους άσκησης, βελτίωση σωματικής δραστηριότητας, παρενέργειες φαρμάκων κ.α.

Επίσης, η ενσωμάτωση τεχνικών προσεγγίσεων για τη διαχείριση του πόνου, όπως η γνωσιακή συμπεριφορική θεραπεία(ΓΣΘ) (Ο' Moore et al, 2018; Bennell et al, 2017) ή η εκπαίδευση της νευροεπιστήμης του πόνου(Nijs et al., 2011) αποτελεί μια ολιστική προσέγγιση, σχετικά με την οποία οι πιο πρόσφατες ερευνητικές ενδείξεις κάνουν λόγο για αποτελεσματική διαχείριση του πόνου καθώς επίσης και ενίσχυση της φυσικής δραστηριότητας από τους ασθενείς. Η γνωσιακή συμπεριφορική θεραπεία έχει ως στόχο την αλλαγή της συμπεριφοράς των ατόμων με ΟΑ μέσω χρήσης συμβουλευτικής, με σκοπό να διαχειριστούν αυτόνομα προσωπικά ζητήματα, καθώς και ζητήματα άγχους, συναισθημάτων, σκέψης και συμπεριφοράς (Mecklenburg et al,2018;Ο' Moore et al, 2018) .

#### Συμπληρωματικές Θεραπείες

Υπάρχουν διάφορες συμπληρωματικές θεραπείες που χρησιμοποιούνται κατά περίπτωση στη διαχείριση της ΟΑ γόνατος, όπως βελονισμός, θερμικές παρεμβάσεις (κρύο – ζεστό), τεχνικές διά χειρός, TENS, ιοντοφόρηση, παλμική δόνηση, κινησιοπερίδεση, laser, υπέρηχος κ.α. (Dantas et al, 2020; Kolasinski et al, 2019). Χρειάζεται περαιτέρω μελέτη για την αποτελεσματικότητα των παραπάνω παρεμβάσεων, πράγμα το οποίο οδηγεί σε αντικρουόμενες συστάσεις των κατευθυντήριων οδηγιών.

Τα ορθωτικά μέσα/βοηθήματα, όπως βακτηρίες, μηροκνημοποδοικοί νάρθηκες, τροποποιημένα υποδήματα, συνιστώνται υπό προϋποθέσεις σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος που παρουσιάζουν έντονη δυσκολία στη βάρδιση, πόνο και αστάθεια(Kolasinski et al, 2019).

### **2.8.3.Φαρμακευτική Αντιμετώπιση**

Η φαρμακευτική αντιμετώπιση έχει ως στόχο κατά κύριο λόγο τη μείωση του πόνου και κατ' επέκταση τη βελτίωση της λειτουργικότητας και της ποιότητας ζωής των ασθενών με ΟΑ γόνατος.

Τα φαρμακευτικά προϊόντα που συνιστώνται ευρέως για την ΟΑ είναι η παρακεταμόλη και τα Μη-Στεροειδή Αντιφλεγμονώδη Φάρμακα(ΜΣΑΦ) (NSAIDs). Η παρακεταμόλη, η οποία έχει αναλγητική δράση σύμφωνα με κατευθυντήριες οδηγίες, συστήνεται σε ήπιου έως μέτριου βαθμού πόνο. Τα ΜΣΑΦ, μπορούν να εφαρμοστούν τοπικά ή να γίνει χρήση διά του στόματος. Τα τελευταία θα πρέπει να λαμβάνονται κατόπιν σύστασης του ιατρού, ο οποίος θα ορίσει ποιο σκεύασμα είναι κατάλληλο, τη δόση του φαρμάκου, καθώς και τη διάρκεια λήψης του. Η χρήση του ΜΣΑΦ θα πρέπει να περιορίζεται σε βραχυπρόθεσμη χρήση και στη μικρότερη δυνατή δόση, λόγω των σοβαρών παρενεργειών που έχουν καταγραφεί στο γαστρεντερικό και καρδιαγγειακό σύστημα (Hunter DJ and Bierma – Zeinstra, 2019).

Τα ΜΣΑΦ εφαρμόζονται και τοπικά στις πάσχουσες περιοχές και κυκλοφορούν σε διάφορες μορφές, όπως κρέμα, γέλη, έμπλαστρα.

Μία άλλη κατηγορία φαρμάκων είναι τα οπιοειδή, τα οποία συνταγογραφούνται στις περιπτώσεις αποτυχίας των προηγούμενων φαρμακευτικών μεθόδων. Ωστόσο, θα πρέπει να αναφερθεί ότι η συνταγογράφηση πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή από τους ιατρούς, λόγω παρενεργειών και του κινδύνου εθισμού που παρουσιάζουν(Bannuru et al.,2019).

Άλλες φαρμακευτικοί μέθοδοι που συμβάλουν στη βελτίωση των συμπτωμάτων της ΟΑ είναι οι ενέσιμες ενδοαρθρικές εγχύσεις κορτικοειδών, υαλουρονικού οξέος και αυτόλογων ενεργοποιημένων αιμοπεταλίων (P.R.P.) στις προσβεβλημένες αρθρώσεις(Klorppenburg and Berenbaum,2020).

Επίσης, συμπληρώματα διατροφής, όπως χονδροϊτίνη και γλυκοζαμίνη έχουν αμφιλεγόμενη επίδραση στην αντιμετώπιση της ΟΑ γόνατος (Clegg et al., 2006; Kloppenburg and Berenbaum, 2020).

## **2.9. Αυτοδιαχείριση Οστεοαρθρίτιδας Γόνατος**

Δεδομένου ότι η ΟΑ αποτελεί μια χρόνια προοδευτική και μη αναστρέψιμη νόσο, τα συμπτώματα της απαιτούν μακροχρόνια διαχείριση. Μια παθητική στάση κατά την οποία οι ασθενείς δεν λαμβάνουν ενεργό ρόλο στην διαχείριση του πόνου τους οδηγεί σε φτωχότερα αποτελέσματα διαφόρων χρόνιων διαταραχών πόνου, συμπεριλαμβανομένου και του πόνου λόγω ΟΑ. Τα προγράμματα αυτοδιαχείρισης στοχεύουν στην «ενδυνάμωση» των ατόμων να αντιμετωπίσουν την ασθένεια και να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής τους, με όσο το δυνατόν λιγότερους περιορισμούς λόγω της ασθένειας (Kroon et al, 2014; Kolasinski et al, 2019), στην ανάληψη ενεργού ρόλου στη διαχείριση της κατάστασης τους μακροπρόθεσμα μέσω οποιουδήποτε συνδυασμού εκπαίδευσης, αλλαγής συμπεριφοράς και ψυχοκοινωνικών ικανοτήτων (Bennell et al, 2017; Hinmann et al, 2019; Baker et al, 2020). Τα προγράμματα αυτοδιαχείρισης υπόκεινται σε διεπιστημονική βάση και συνδυάζουν συνεδρίες «ενδυνάμωσης» δεξιοτήτων (θέτω στόχους-επίλυση προβλημάτων-θετική σκέψη), εκπαίδευσης σχετικά με τη νόσο, φαρμακευτική αγωγή, παρενέργειες, προστασία της άρθρωσης, φυσική κατάσταση, οφέλη και στόχους άσκησης (Kolasinski et al, 2019). Οι συνεδρίες αυτοδιαχείρισης πραγματοποιούνται είτε πρόσωπο με πρόσωπο είτε μέσω χρήσης νέων τεχνολογιών (Bennell et al, 2017; Bossen et al, 2013) με συχνότητα κατά μέσο όρο 3 φορές την εβδομάδα (Kolasinski et al, 2019).

Μελέτες σχετικά με την αποτελεσματικότητα του προγράμματος αυτοδιαχείρισης στην ΟΑ δείχνουν μεικτά αποτελέσματα. Μια μετα-ανάλυση στην οποία εξετάστηκαν 13 μελέτες διαπίστωσε μια μικρή θετική επίδραση των

προγραμμάτων αυτοδιαχείρισης σχετικά με τη μείωση του πόνου αλλά δεν επηρέασε σημαντικά την ποιότητα ζωής ή τη φυσική δραστηριότητα. Ωστόσο οι ερευνητές βρήκαν ότι υπάρχει μείωση του πόνου και βελτίωση της ποιότητας ζωής για προγράμματα αυτοδιαχείρισης που περιείχαν προγράμματα άσκησης, γεγονός που υποδηλώνει ότι θα μπορούσαν να αποτελέσουν βασική συνιστώσα για την ΟΑ (Smith, Kumar and Pelling, 2009). Τα εκπαιδευτικά προγράμματα αυτοδιαχείρισης της ΟΑ, παρά τη σύσταση των κλινικών οδηγιών της ΟΑ, η χρήση τους ήταν περιορισμένη (Zhaug et al, 2009). Σε μια αυστραλιανή μελέτη αυτοδιαχείρισης (Cotty et al, 2009), αναφέρθηκε ότι μόνο το 52% της ομάδας παρέμβασης ακολούθησε την επιλογή ενός προγράμματος αυτοδιαχείρισης 6 εβδομάδων, που πραγματοποιήθηκε μέσω του τοπικού ιδρύματος αρθρίτιδας.

Μία μελέτη (Ackerman, Buchrinder and Osborne, 2012), ασχολήθηκε με την κατανόηση και καταγραφή των εμποδίων στη συμμετοχή σε προγράμματα αυτοδιαχείρισης ΟΑ με βάση την κοινότητα. Τα αποτελέσματα έδειξαν, ότι η μη παρακολούθηση οφείλεται σε φυσικούς περιορισμούς, όπως ασθένεια, περιορισμένη λειτουργικότητα και πόνος (22%), δυσκολία μετάβασης (22%), εργασιακές δεσμεύσεις (22%), απαιτούμενος χρόνος δέσμευσης (17%) και οικογενειακές υποχρεώσεις, όπως φροντίδα άλλων ατόμων, εγγόνια (12%).

Η συμμόρφωση στο πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι φαίνεται να είναι χαμηλή (Pisters et al, 2010; Nicolson et al., 2018). Είναι δύσκολο να επιτευχθεί προοδευτική ένταση άσκησης χωρίς συνεχή υποστήριξη και παρακίνηση από τον θεραπευτή. Οι νέες έξυπνες τεχνολογίες φαίνεται ότι έχουν την δυνατότητα να ξεπεράσουν τους παραπάνω περιορισμούς τόσο στην αυτοδιαχείριση όσο και στην συμμόρφωση και παρέχουν την δυνατότητα στους ασθενείς να έχουν πρόσβαση σε εκπαίδευση σχετικά με την νόσο, συμβουλές αυτοδιαχείρισης, παρακίνηση, καταγραφή άσκησης, ανατροφοδότηση και άμεση επικοινωνία με τον θεραπευτή.

Η φυσικοθεραπεία παραδοσιακά παρέχεται μέσω προσωπικών συνεδριών με τους ασθενείς. Ωστόσο, για πολλούς ανθρώπους η πρόσβαση στη φυσικοθεραπεία είναι δύσκολη λόγω γεωγραφικής απομόνωσης ή/και περιορισμένων τοπικών υπηρεσιών. Επιστήμονες έκριναν αναγκαία την πλήρη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για τη διευκόλυνση και πρόσβαση των ασθενών σε υπηρεσίες φροντίδας. Αυτές οι υπηρεσίες έχουν γίνει ακόμα πιο αναγκαίες κατά τη διάρκεια της νόσου του κορονοϊού (Covid-19), η οποία έχει εξελιχθεί σε πανδημία. Η κοινωνική απομόνωση, οι αποστάσεις, η επιβολή «lockdown», που επέφερε η πανδημία σε πολλές χώρες ανά τον κόσμο, επηρέασαν τις παροχές υγειονομικής περίθαλψης, συμπεριλαμβανομένων και των υπηρεσιών αποκατάστασης. Κατά τη διάρκεια των προσπαθειών για καθυστέρηση της εξάπλωσης του ιού και την προστασία των ασθενών, αλλά και του προσωπικού, τα νοσοκομεία έπρεπε να σταματήσουν τις περισσότερες δραστηριότητες που δεν σχετίζονται με τον Covid 19 και να αναβάλλουν την πλειονότητα των προγραμματισμένων χειρουργικών επεμβάσεων, συμπεριλαμβανομένων και των αρθροπλαστικών του γόνατος (D' Arolito et al, 2020). Η καθυστέρηση προγραμματισμένων επεμβάσεων αρθροπλαστικών γόνατος οδηγεί σε αυξημένο πόνο στις αρθρώσεις, λιγότερη κινητικότητα, λειτουργικούς περιορισμούς και αυξημένη χρήση αναλγητικών και άλλων φαρμάκων. Η πανδημία Covid 19, επιτάχυνε την πορεία προς την παροχή υπηρεσιών τηλεαποκατάστασης, ως ένα ασφαλές, βιώσιμο μοντέλο για υπηρεσίες φυσικοθεραπείας (Naraamabadi et al 2020).

Είναι σημαντικό η διαχείριση της νόσου, τόσο από τη διεπιστημονική ομάδα, όσο και από τους ασθενείς στο σπίτι ή την κοινότητα, να γίνεται με ασφάλεια αλλά και αποτελεσματικότητα, ώστε να επιφέρει μείωση του πόνου, βελτίωση της λειτουργικότητας και πρόληψη της περαιτέρω εξέλιξης της νόσου.

Οι νέες έξυπνες τεχνολογίες, είναι από τις νεότερες προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται στον τομέα της πρόληψης, της φροντίδας και της θεραπείας για την ΟΑ του γόνατος. Υπάρχουν δύο δισεκατομμύρια έξυπνα τηλέφωνα

(smartphones) και 287.000 εφαρμογές τρόπου ζωής στο Google Play Store το 2020, πράγμα το οποίο αποδεικνύει την ισχυρή επιρροή των ψηφιακών τεχνολογιών στον άνθρωπο (Saki, Khou and Ramezan, 2020). Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να είναι μια οικονομική, αποδοτική, εναλλακτική λύση στις προσωπικές συνεδρίες θεραπείας όταν η πρόσβαση των ασθενών στις υπηρεσίες υγείας δεν είναι εφικτή. Αυτές οι νέες έξυπνες τεχνολογίες είναι προσβάσιμες μέσω του τηλεφώνου (Allen et al; 2010; 2016; 2017; Baker et al 2020; Bartholdy et al, 2019; Bennell et al; 2017, 2020; Hinnman et al, 2019; Li et al, 2018, 2020; And Skepnik et al, 2017), διαδικτύου (internet, e-mail) (Rini et al, 2015; Allen et al; 2018; O' Moore et al, 2017; Bennell et al; 2017; And Bossen et al, 2013), εικονικής πραγματικότητας και βιντεοπαιχνιδιών (Elshazly et al, 2016 and Lin et al, 2020) καθώς και αισθητήρων απομακρυσμένης παρακολούθησης (sensors) (Mecklenburg et al, 2018).

Οι τεχνολογίες αυτές προσφέρουν εποπτεία της συμμόρφωσης των ασθενών στη θεραπεία, δίνοντας το πλεονέκτημα της εξατομικευμένης και έγκαιρης παρέμβασης κατά τη διάρκεια της θεραπείας. Η μη τήρηση του προγράμματος άσκησης, αποτελεί το σημαντικότερο εμπόδιο, το οποίο περιορίζει την αποτελεσματικότητα των μακροχρόνιων προγραμμάτων αυτοδιαχείρισης και φροντίδας, όπως απαιτείται στην ΟΑ, αλλά και μετά την ολική αρθροπλαστική γόνατος.

### III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

#### 3.1. Στρατηγική Αναζήτησης

Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση αρθρογραφίας στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων Medline(Pubmed), Google Scholar, Scopus και PEDro με τις παρακάτω λέξεις κλειδιά, αλλά και συνδυασμούς μεταξύ τους, όπως knee osteoarthritis, technology, internet, video, telephone, virtual reality, biofeedback, telerehabilitation, telemedicine και monitoring. Τα φίλτρα αναζήτησης που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η χρονική περίοδος από 1/1/2010 έως το τέλος του έτους 2020 λόγω του ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία στοχεύει στην διερεύνηση νέων έξυπνων τεχνολογιών η αναζήτηση περιορίστηκε στην τελευταία δεκαετία, η Αγγλική γλώσσα και τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες που αφορούν το ανθρώπινο είδος. Στην Medline/Pubmed βάση δεδομένων πραγματοποιήθηκε η παρακάτω στρατηγική αναζήτησης:

```
((((((((((telemedicine[Title/Abstract]) OR (telerehabilitation[Title/Abstract])) OR (video[Title/Abstract])) OR (telephone[Title/Abstract])) OR (internet[Title/Abstract])) OR (technology[Title/Abstract])) OR (monitoring[Title/Abstract])) OR (biofeedback[Title/Abstract])) OR (virtual[Title/Abstract])) OR (reality[Title/Abstract])) AND (knee osteoarthritis [Title/Abstract]) Filters: Randomized Controlled Trial, 10 years, Humans, English.Επιπλέον, εξετάστηκαν οι λίστες αναφορών των μελετών που επιλέχθηκαν για περαιτέρω αναζήτηση άρθρων. Η τελευταία αναζήτηση ενημερώθηκε το Δεκέμβριο του 2020. Το πρωτόκολλο καταχωρήθηκε στο Research Registry ( αριθμός καταχώρισης reviewregistry1141 )
```



### 3.2.Κριτήρια Επιλογής/ Αποκλεισμού Μελετών

Τα κριτήρια επιλογής των μελετών για την παρούσα συστηματική ανασκόπηση, είναι τα παρακάτω:

Πρώτον, οι συμμετέχοντες στις μελέτες που επιλέχθηκαν θα πρέπει να έχουν σαφή διάγνωση οστεοαρθρίτιδας γόνατος από ιατρό ή φυσικοθεραπευτή ή να προκύπτει κατόπιν χρήσης των διαγνωστικών κριτηρίων του Αμερικάνικου Κολεγίου Ρευματολογίας (ACR).

Δεύτερον, οι συμπεριληφθήσες μελέτες να είναι τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες (RCT's) στην Αγγλική γλώσσα και πλήρους κειμένου, οι οποίες ερευνούν την αποτελεσματικότητα παρεμβάσεων, βασισμένες στις νέες έξυπνες τεχνολογίες όπως τηλέφωνο, βιντεοπαιχνίδια, διαδίκτυο, αισθητήρες κ.α. ή συνδυασμό αυτών με άλλες παρεμβάσεις σε σχέση με τις συνήθειες ή καθόλου παρεμβάσεις.

Τρίτον, οι κύριες εξαρτημένες μεταβλητές που εξετάζονται στις μελέτες, να είναι ο πόνος, η λειτουργικότητα και η φυσική δραστηριότητα και ως δευτερεύουσα μεταβλητή η ποιότητα ζωής των ασθενών με οστεοαρθρίτιδα γόνατος.

Τέταρτον, οι μελέτες να έχουν λάβει χώρα την τελευταία δεκαετία (2010 έως 2020), λόγω της γρήγορης εξέλιξης των νέων τεχνολογιών και της αναγκαιότητας να καταγραφούν τα πιο πρόσφατα αποτελέσματα.

Μελέτες στις οποίες ο συμμετέχοντες είχαν διαφορετική διάγνωση π.χ. ρευματοειδής αρθρίτιδα, είχαν υποβληθεί σε αρθροπλαστική γόνατος ή ήταν σε λίστα αναμονής για αρθροπλαστική γόνατος, είχαν σοβαρό τραυματισμό στο γόνατο τους τελευταίους 6 μήνες, ήταν μικρότερης ηλικιακής ομάδας  $\leq 45$  ετών (De Olivera et al, 2020), καθώς και ανασκοπήσεις, κατευθυντήριες οδηγίες, πρωτόκολλα και case report δεν συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση.

Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε ανεξάρτητα από δύο ερευνητές, εφαρμόζοντας τα κριτήρια επιλογής/αποκλεισμού των μελετών που

προέκυψαν από την ανασκόπηση της αρθρογραφίας. Σε περίπτωση διαφορών στα αποτελέσματα μεταξύ των ερευνητών, θα ακολουθούσε διαβούλευση και από τρίτο ερευνητή. Εντούτοις, δεν υπήρξαν διαφορές μεταξύ των δύο ερευνητών, τόσο στα κριτήρια, όσο και στην τελική επιλογή των μελετών που έλαβαν μέρος στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση.

### **3.3.Αξιολόγηση Μεθοδολογικής Ποιότητας Μελετών**

Η αξιολόγηση της μεθοδολογικής ποιότητας των μελετών στην συγκεκριμένη ανασκόπηση της αρθρογραφίας, βασίστηκε στην ευρέως χρησιμοποιούμενη 11βαθμη κλίμακα PEDro (Macher et al., 2003). Η κλίμακα PEDro, αποτελεί ένα έγκυρο και αξιόπιστο εργαλείο αξιολόγησης μεθοδολογικής ποιότητας των τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων μελετών, με αντικείμενο την φυσικοθεραπεία και την αποκατάσταση (deMorton, 2009; Macedo et al, 2010). Η κλίμακα περιλαμβάνει έντεκα κριτήρια ποιότητας μεθοδολογίας. Η παρουσία κάθε κριτηρίου στην μελέτη βαθμολογείται με μονάδα ενώ η απουσία του με μηδέν. Το πρώτο κριτήριο το οποίο περιγράφει την προέλευση και τα κριτήρια επιλογής του δείγματος μιας μελέτης, δεν συμπεριλαμβάνεται στην τελική βαθμολογία της μελέτης.

Το πρώτο κριτήριο της κλίμακας αξιολόγησης PEDro, ελέγχει την εξωτερική εγκυρότητα, το δεύτερο μέχρι το ένατο την εσωτερική εγκυρότητα και τα δύο τελευταία την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Η χαμηλότερη και η υψηλότερη βαθμολογία μιας μελέτης κατά την αξιολόγηση Pedro, κυμαίνεται από 0 έως 10 αντίστοιχα. Οι μελέτες που βαθμολογούνται από μηδέν έως τρεις βαθμούς, χαρακτηρίζονται ως “χαμηλής” ποιότητας, από τέσσερις μέχρι έξι βαθμούς “μέτριας” ποιότητας και από επτά έως δέκα ως “υψηλής” ποιότητας.

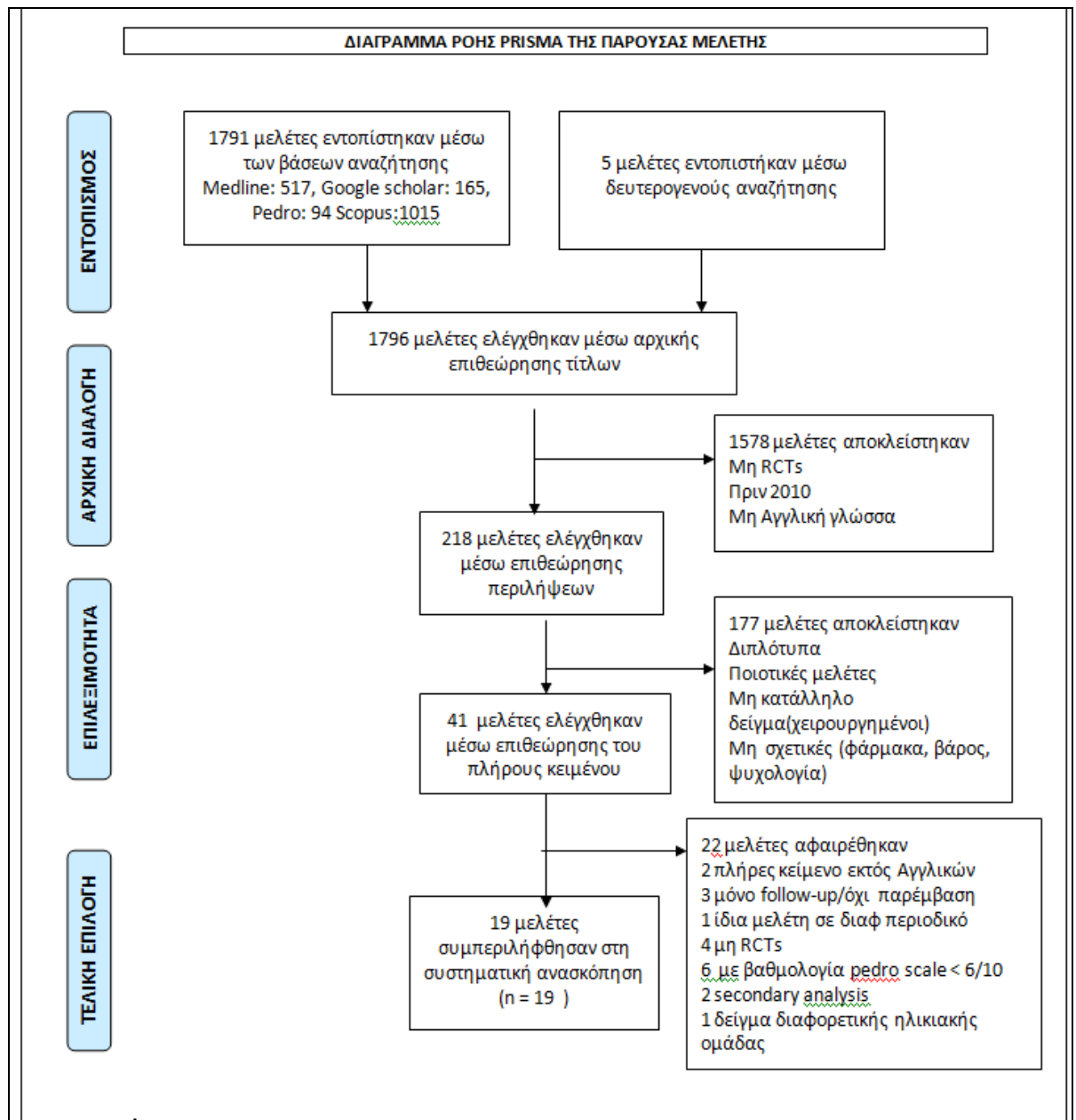
### **3.4.Εξαγωγή Δεδομένων**

Οι λεπτομέρειες του πειράματος/δοκιμής όπως κλινικού προφίλ των ασθενών, της παρέμβασης, των αποτελεσμάτων, καταγράφηκαν σε μια ειδική φόρμα

περιγραφής δοκιμής. Τα αποτελέσματα των παρεμβάσεων περιλάμβαναν το μέσο όρο (mean), την μέση διαφορά (MD) μεταξύ των ομάδων, τις τυπικές αποκλίσεις (SDs), 95% διάστημα εμπιστοσύνης (CI –Confidence Intervals) και τη στατιστική σημαντικότητα ( $p$  value).

#### **IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗΣ**

Από τη συστηματική ανασκόπηση προέκυψαν συνολικά 1796 σχετικές βιβλιογραφικές αναφορές. Στη συνέχεια μετά από ανάγνωση τίτλων 1578 από αυτές αποκλείστηκαν, με αποτέλεσμα 218 μελέτες ελέχθησαν μέσω ανάγνωσης των περιλήψεων. Τελικά, μετά τη διαλογή, 41 μελέτες πλήρους κειμένου αξιολογήθηκαν και με βάση τα κριτήρια καταλληλότητας της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης. Από αυτές οι 22 απορρίφθηκαν λόγω: κειμένου εκτός αγγλικής γλώσσας, δεν ήταν τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες, βαθμολογία Pedro < 6/10, δευτερεύουσες μελέτες, ακατάλληλο δείγμα και μη σχετική παρέμβαση. Τελικά, 19 τυχαιοποιημένες μελέτες πληρούσαν τα κριτήρια καταλληλότητας και συμπεριελήφθησαν στην συγκεκριμένη συστηματική ανασκόπηση. Στην εικόνα παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής τεσσάρων φάσεων της διαδικασίας αποκλεισμού και επιλογής των μελετών με βάση το PRISMA statement ( Moher et al, 2009).



Εικόνα 1.1.Διάγραμμα ροής PRISMA της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης(τροποποιημένο από Moher et al,2009).

#### 4.1.Χαρακτηριστικά Μελετών

Τα χαρακτηριστικά των συμπεριλαμβανομένων μελετών σχετικά με τους συμμετέχοντες, τις παρεμβάσεις, τα αποτελέσματα και σημαντικότερα

ευρήματα, παρουσιάζονται στον πίνακα 4.1. Όλες οι μελέτες ήταν δύο, τριών ή τεσσάρων ομάδων, τυχαιοποιημένες, ελεγχόμενες μελέτες, το μέγεθος του δείγματος σε κάθε μελέτη κυμαινόταν από 51 έως 537 άτομα. Η ηλικία των συμμετεχόντων ήταν από 18 έως 80 ετών. Δεκαεπτά μελέτες εξετάζουν παρέμβαση σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος, ενώ 2 μελέτες η παρέμβαση αφορούσε ασθενείς με ΟΑ γόνατος ή/και ισχίου .

Όπως φαίνεται και από τον παρακάτω πίνακα, οι μελέτες με βάση τις νέες τεχνολογίες που χρησιμοποίησαν κατά την παρέμβαση, ομαδοποιήθηκαν σε τέσσερις κατηγορίες:

- Με 11 μελέτες έκαναν χρήση τηλεφώνου/μηνύματος (Allen et al; 2010; Allen et al; 2016; Allen et al; 2017; Baker et al 2020; Bartholdy et al, 2019; Bennell et al; 2017; Bennell et al, 2020; Hinnman et al, 2019; Li et al, 2018; Li et al, 2020; and Skepnik et al, 2017).
- 5 μελέτες έκαναν χρήση διαδικτύου (internet – based) (Rini et al, 2015; Allen et al; 2018; O' Moore et al, 2017; Bennell et al; 2017; and Bossen et al, 2013).
- 2 μελέτες ήταν βασισμένες σε βιντεοπαιχνίδια (virtual reality/ game-based) (Elshazly et al, 2016 and Lin et al, 2020)
- Και τέλος 1 μελέτη χρησιμοποίησε παρέμβαση με αισθητήρες (Mecklenburg et al, 2018).

Όλες οι μελέτες είχαν ως κύριες εξαρτημένες μεταβλητές τον πόνο, την λειτουργικότητα και σωματική δραστηριότητα, ενώ ως δευτερεύουσα την ποιότητα ζωής των ατόμων με ΟΑ γόνατος. Τα πιο συχνά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση του πόνου ήταν VAS, NRS, η υποκλίμακα πόνου WOMAC και KOOS. Για την λειτουργικότητα χρησιμοποιήθηκαν κλίμακα WOMAC, KOOS και AIMS2, ενώ για την ποιότητα ζωής των ασθενών, χρησιμοποιήθηκε AQoI-6D, WHOQoI, KOOS και AQoI2. Επίσης καταγράφηκαν σωματική δραστηριότητα ή χρόνος βάδισης, βήματα κ.α.

Πίνακας 4.1. Κύρια χαρακτηριστικά RCT's που περιλαμβάνονται στη παρούσα συστηματική ανασκόπηση(N=19)

Χ	Συγγραφείς	Συμμετέχοντες	Παρεμβάσεις	Εργαλεία	Αποτελέσματα	PE德罗 scale
<b>Τηλέφωνο/μήνυμα</b>						
1	Allen et al,2010	515 συμμ Ομ.αυτοδιαχ(n=172) Ομ.εκπ(n=172) Ομ.ελεγ( n=171) Μ.ο.ηλικ=60ετών	<u>Παρέμβαση υποστήριξης αυτοδιαχείρισης ΟΑ</u> ΓΣΘ (εκπαίδευση διαχείρισης συμπτ. ΟΑ ,στόχοι ,πλάνο δραστηριοτήτων) -γραφτό υλικό και βίντεο -τηλ/μην επί 12 μήνες <u>Ομάδα εκπαίδευσης</u> υγείας (γραφτό υλικό και βίντεο/συμβουλές για προβλ. Υγείας πχ υπέρταση, διαβήτη , χολιστερίνη κ.α) - τηλ/μην επί 12 μήνες <u>Ομάδα ελέγχου</u> -συνήθη θεραπεία Μετρήσεις αρχή ,12 μήνες	AIMS2 pain sub AIMS2 λειτουργικότητα (mobility, walking, bending) ASES (Arthritis self-efficacy scale) VAS	Στους 12 μήνες AIMS2 πόνος ήταν 0.4 μον χαμηλότερο στην ομάδα αυτοδιαχείρισης( $p=0.105$ ) σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου και 0.6 μον χαμηλότερο ( $p=0.007$ ) σε σύγκριση με την ομάδα εκπαίδευσης. Το AIMS 2 σκορ λειτουργ.δεν διέφερε στατιστικά σημαντικά μεταξύ ομ.αυτοδιαχ.σε σχέση με τις άλλες ομάδες( $p>0.05$ ). Ο μ.ο VAS στην Ομ.αυτοδ ήταν1.1 μον.χαμηλότερο( $p<0.001$ ) σε συγκ.με την ομάδα ελέγχου και 1 μον( $p<0.001$ )σε σύγκριση με την ομ. εκπαιδ.	7/10
2	Allen KD et al,2016ΗΠΑ	30 Θεραπευτές 300 ασθενείς με ΟΑΓ Ή ΟΑΙ <u>1. Patient Intervention+ Provider Intervention</u> (N=151) <u>2.Ομ. ελέγχου</u> (N=149)	<u>1.Patient Intervention</u> (12 μήνες) ΦΔ ,έλεγχος βάρους, ΣΓΘ διαχείριση πόνου. τηλ 2φορές/μήνα για 6 μήνες μετά 1φ/μήνα + Provider Intervention –συστάσεις στους PCPs με βάση κατευθ. Οδηγίες για την διαχείριση της ΟΑ( ασκήσεις ,βάρους, φάρμακα,νάρθηκεςκ.α) με e-mail,EMR <u>2. Ομ. ελέγχου -Συνήθη θεραπεία</u>	<b>WOMAC</b> WOMAC Sub-scales SPPB PHQ-8 CHAMPS BMI	Στους 12 μήνες WOMAC total score μειώθηκε κατά 4 μονάδες στην ομάδα παρέμβασης και 0.1 στην ομάδα ελέγχου σε σύγκριση με τις αρχικές μετρήσεις και η μέση διαφορά μεταξύ τους ήταν 4.1 μονάδες( $p=0.008$ ) . Η WOMAC function sub ήταν 3,3 μονάδες χαμηλότερη στην ομάδα παρέμβασης( $p=0.005$ )σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου στους 12 μήνες . Η WOMAC pain δεν έδειξε διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ( $p=0.126$ ).	6/10

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ ΓΟΝΑΤΟΣ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.

					Η φυσική δραστηριότητα και τα συμπτώματα κατάθλιψης δεν διέφεραν μεταξύ των ομάδων( $p>0.05$ ).	
3	Allen et al,2017 N.Καρολίνα	537 συμμ.με ΟΑΓ ή ΟΑΙ <u>1. Patient Intervention</u> (n=128) <u>2.Provider Intervention</u> (n=140) <u>3.Patient-Provider intervention</u> (n=140) <u>4.Ομ.ελέγχου</u> (n=129)	<u>1.Patient Intervention</u> (12 μήνες) ΦΔ ,έλεγχος βάρους,ΓΣΘ,διαχείριση πόνου.τηλ 2φορές/μήνα για 6 μήνες μετά 1φ/μήνα <u>2.Provider Intervention</u> –συστάσεις στους PCPs με βάση κατευθ. Οδηγίες για την διαχείριση της ΟΑ (ασκήσεις ,βάρος, φάρμακα,νάρθηκεςκ.α) με e-mail,EMR <u>3.Patient-Provider intervention</u> <u>4.Ομ.ελέγχου-Συνήθη θεραπεία</u>	WOMAC WOMAC Sub-scales SPPB PHQ-8 CHAMPS BMI	Οι συμμ. στην ομάδα παρέμβασης ασθενών –θεραπευτών( $p=0.69$ ), παρέμβαση ασθενών( $p=0.40$ )και παρέμβαση θεραπευτών ( $p=0.152$ ) δεν σημείωσαν μεγαλύτερη βελτίωση στη WOMAC scores σε σχέση με την ομάδα ελέγχου στους 12 μήνες. Η μεγαλύτερη βελτίωση σημειώθηκε στο μέσο όρο WOMAC scoreστους 12 μήνες για την παρέμβαση ασθενών και ασθενών –θεραπευτών.WOMAC pain/physical function δεν σημειώθηκε μεγαλύτερη βελτίωση στην ομάδα ασθενών –θεραπευτών σε σχέση με τις άλλες ομάδες( $p>0.05$ )	6/10
4	Baker et al,2020 Μασαχουσέτη	104 συμμ Ομ.παρ BOOST –TLS (n=52) Ομ.ελεγ (n=52)	Όλοι οι συμμετέχοντες έλαβαν μέρος σε πρόγραμμα προπόνησης ασκήσεων αντίστασης προοδευτικής δυσκολίας -2φ/εβδ για 6 εβδ. Εξατομ. Ασκήσεις δυσκολία με βάση Borg scale(εγχειρίδιο με ασκήσεις) <u>Ομάδα παρέμβασης BOOST –TLS/εβδ/6 μήνες</u> -αξιολογ συμπεριφοράς ασθενών τις 2 προηγούμενες εβδ,πόσο συχνά πραγματοποιούν τις BOOST ασκήσεις -στόχοι στις ασκήσεις -συμβουλευτικά sms για την αντιμετώπιση εμποδίων στη συμμόρφωση -πληροφ για μη συμμετοχή ασθενών στο	Συμμόρφωση 12/24 μήνες WOMAC pain sub WOMAC function sub TUG Repeated chair stand Stair climb Δύναμη οπ. μηριαίων Δύναμη τετρακεφάλου	Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στην συμμόρφωση μεταξύ των δύο ομάδων στους 24 μήνες( MO για ομάδα ελέγχου 4.01 και για την ομάδα παρέμβασης 3.63, $p=0.57$ ) Καμία από τις δευτερεύουσες μεταβλητές όπως πόνος ,λειτουργικότητα, δύναμη δεν διέφεραν ανά ομάδα( $p>0.05$ ) .	7/10



			<p>πρόγραμμα ασκήσεων -ειδοποιήσεις στην θεραπευτική ομάδα σε περιπτώσεις έξαρσης πόνου και αποχής για διαστήματα <math>\geq 4</math> εβδ. Επίσης λάμβαναν αυτόματο μήνυμα σε μηνιαία βάση να δυναμώσουν την προπόνηση και συμπλ. ημερολόγιο άσκησης</p> <p><u>Ομάδα ελέγχου</u> Για 24 μήνες λαμβάνουν μήνυμα σε εβδομαδιαία βάση να δυναμώσουν την προπόνηση και ημερολ. άσκησης</p>			
5	Bartholdy et al, 2019 Δανία	<p>38 συμμ Ομ. παρεμ( n=19)</p> <p>Ομ έλεγχου(n=19) <math>\geq 18</math> ετών με ΟΑ γόνατος</p>	<p>Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν λάβει μέρος στο πρόγραμμα GLA:D®(εκπαίδευση και πρόγραμμα ασκήσεως για ΟΑΓ γόνατος)</p> <p><u>Ομάδα παρέμβασης</u> 3 γραπτά μνμ /εβδ/6 εβδ στην τηλεφωνική συσκευή-πληροφορίες και συμβουλευτική για την σημαντικότητα της καθημερινής ΦΔ.</p> <p><u>Ομάδα Ελέγχου</u> Δεν λάμβαναν κανένα μνμ κατά την διάρκεια της μελέτης.</p>	<p>ΦΔ(Χρόνος χωρίς δραστηριότητα –όρθιος-σε κίνηση) λεπτά/μέρα(min/day) με τη χρήση SENS motion system τριαξονικού επιταχυνσιόμετρου στο μηρό και εφαρμογής στο τηλέφωνο(smartphone) ΚΟΟΣ(πόνος, συμπτώματα, ADL, sports, QoI)</p>	<p>Δεν σημειώθηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων στον χρόνο χωρίς δραστηριότητα (<math>p=0.63</math>), σε όρθια θέση (<math>p=0.81</math>) ή σε χρόνο κίνησης (<math>p=0.34</math>) Δεν υπήρξαν διαφορές μεταξύ των ομάδων στην κλίμακα ΚΟΟΣ(<math>p&gt;0.05</math>).</p>	7/10
6	Bennell K L et al, 2017a Αυστραλία	<p>168 συμμ.</p> <p><math>\geq 50</math> ετών NRS pain <math>\geq 4</math> <u>1.Pt+telephone coaching</u>(n=84)  <u>2.Pt</u>(n=84)</p>	<p>Όλοι οι ασθενείς δεχτήκαν 5/30' συμβουλευτικές συνεδρίες(εκπαίδευση, ασκήσεις, ΦΔ)</p> <p><u>1.Pt+telephone coaching</u> ομάδα δέχτηκε 6-12 επιπλέον τηλ. Συνεδρίες( συμπεριφορικές αλλαγές για άσκηση ΦΔ)</p>	<p>NRS, WOMAC function sub 6 μήνες. NRS πόνος βάδιση, WOMAC pain sub ΦΔ συμμόρφωση Ποιοτ. ζωής, PASE(accelerometer)</p>	<p>Μη στατιστικά σημαντική διαφορά στον πόνο(NRS) και λειτουργικότητα(WOMAC) μεταξύ των ομάδων στους 6 μήνες(<math>p&gt;0.05</math>) Το ίδιο σημειώθηκε και στους 12 και 18 μήνες. Στους 6 μήνες σημειώθηκε μεγάλη βελτίωση στατιστικά και κλινικά σημαντική στον πόνο και λειτουργικότητα σε κάθε ομάδα σε σχέση με τις αρχικές μετρήσεις. Τα αποτελέσματα αυτά διατηρήθηκαν μέχρι 18 μήνες. Μη στατιστικά σημαντικές διαφορές σε NRS πόνο στη βάδιση, WOMAC πόνο ή ποιότητα ζωής μεταξύ ομάδων μεταξύ των δύο ομάδων(<math>p&gt;0.05</math>). Μετα-</p>	8/10

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ ΓΟΝΑΤΟΣ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.

					βλητές σχετικά με ΦΔ και συμπεριφορά στην άσκηση ήταν καλύτερες στην ομάδα παρέμβασης στους 6 μήνες, όχι στους 12 κ 18 μήνες.	
7	Bennell KL et al, 2020 Αυστραλία	110 συμμ Sms ομάδ.(n=56) Ομ. Ελεγ( n=54) ≥50 ετών BMI≥30km/m <sup>2</sup> NRS pain≥4	Όλοι οι συμμ ακολούθησαν πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι (μη επιτήρηση) για 24εβδ, 3φορες/εβδ <u>SMS ομάδα</u> -λάμβανε αυτόματα/διαδραστικά μηνύματα μέσω τηλεφωνικής συσκ για υποστήριξη συμμόρφωσης στο πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι. 5 sms/εβδ  <u>Ομάδα ελέγχου</u> Οι συμμετέχοντες δεν λάμβαναν κανένα sms	EARS(exercise adherence rating scale) Μέρες ολοκλήρωσης προγράμματος(accelerometer) NRS(συμμόρφωση) NRS(πόνος) KOOS AQoI-6D ASES Brief Fear of Movement Scale-BFOMS Pain Catastrophizing scale-PCS PASE Global Change	Η ομάδα sms έδειξε μεγαλύτερο σκορ στο EARS στις 24 εβδ( $p=0.01$ ) και περισσότερες μέρες συμμετοχής στο πρόγραμμα άσκησης την προηγούμενη εβδομάδα( $p=0.01$ ) σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου . Δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων στις υπόλοιπες μεταβλητές( $p>0.05$ ).	9/10
8	Hinman RS et al, 2019 Αυστραλία	175 συμμ Ομ.παρ (n=87) Ομ.ελεγ (n=88) ≥45 ετών NRS pain≥4	<u>Ομάδα ελέγχου</u> λάμβανε πληροφορίες από Musculoskeletal Help Line (τηλέφωνο) σχετικά με θεραπεία, στρατηγική αυτοδιαχείρισης ψυχολ. Υποστήριξη/1 τηλ .συνεδρία αρχή <u>Η ομάδα παρέμβασης</u> εκτός από τα παραπάνω , 5-10 τηλ. Συνεδρίες στους 6 μήνες (εξατομικ. πρόγραμμα ασκήσεων ενδυνάμωσης για το σπίτι/3 φ/εβδ, ΦΔ ,συμπεριφορικές αλλαγές)-videos /website  Μετρήσεις αρχή, 6 μήνες και 12 μήνες	Πόνος NRS WOMAC pain sub WOMAC function sub NRSπόνος στη βάδιση ASES(πόνος, λειτουργικότητα) Fear of movement for OA PASE Barriers and benefits to Physical activity scale AQoL Global changes Iκανοποίηση Cost- effectiveness	Στους 6 μήνες η ομάδα παρέμβασης παρουσίασε μεγαλύτερη βελτίωση στην λειτουργικότητα (MD 4.7(95%CI 0.1 to 8.4, $p=0.013$ ) αλλά όχι στον πόνο (0.7 to 1.4, $p=0.057$ ) Δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των ομάδων στους 12 μήνες. 7 από τις 14 δευτερεύουσες μεταβλητές παρουσίασαν μεγαλύτερη βελτίωση στην ομάδα παρέμβασης στους 6 μήνες(πόνος ,καθ. Δραστηριότητες ,πόνος στη βάδιση ,αυτό-αποτελεσματικότητα στον πόνο, γενική βελτίωση, ικανοποίηση ). Στους 12 μήνες οι περισσότερες μεταβλητές ήταν όμοιες μεταξύ των ομάδων.	8/10

9	Li et al,2018	61 συμμ Ομ. Παρέμβασης (n=30)  Ομ.ελέγχου - Καθυστερημένη πα- ρέμβαση( n=31)	<u>Ομ.παρ</u> -1.5 h συνεδρία_Σύντομη εκπαί- δευση για ΦΔ 15',Fitbit Flex(καρπό),4τηλεφωνήματα /20' 2/εβδ, συμβουλές για φυσική δραστηριότητα, διαμόρφωση στόχων.  <u>Ομάδα ελέγχου</u> έλαβε τα ίδια 2 μήνες αργότερα.	Αρχ. αξιολ. Το 2 μήνες T1 4 μήνες T2 6 μήνες T3 Μέσος ημερήσιος χρόνος σε προτεινόμενες δραστ.≥3METμε τη χρήση SenseWearMini(τρικέφαλ ος) Μέσος ημερήσιος χρόνος σε προτεινόμενες δραστ.≥4 MET Μέσος όρος ημερήσιων βημάτων  Μέσος ημερήσιος χρόνος καθιστικής συμπεριφοράς  KOOS  Partners in Health Scale (PIHS)	Σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά σε MVPA≥3 METs (T1-p=0.02 και T3-p=0.03)σε καθη- μερινά βήματα( T1-p=0.02,T2-p=0.045 και T3- p=0.02) , KOOS δραστηριότητες καθημερινής ζωής(T1-p=0.047 και T3-p=0.03) και , KOOS ποιότη- τα ζωής(T1-p=0.049 και T3-p=0.048) .	6/10
10	Li et al 2020	51 συμμ Ομ. Παρέμβασης (n=26)  Ομ. Ελέγχου- Καθυστερημένη πα- ρέμβαση (n=25)	<u>Ομ.παρ</u> 20'εκπαίδευση ομάδας και 30'εξατομικευμένες συμβουλές ,Fitbit flex-2 ,πρόσβαση σε FitViz application,4 τηλεφωνήματα /8 εβδ, συμβουλές, στό- χους για ΦΔ (20-30'),από 9η μέχρι 12 <sup>η</sup> εβδ αυτονομοι χωρίς τηλεφωνική υποστήριξη.  <u>Ομάδα ελέγχου</u> έλαβε τα ίδια 14 εβδ αργότερα.	Αξιολόγηση στις 13 εβδ 26 εβδ 39εβδ  Μέσος καθημερινός χρό- νος MVPA με τη χρήση Sense Wear Mini  Μέσος ημερήσιος χρόνος σε προτεινόμενες δραστ.≥4 METs διάρκειας	Στην αρχή μ.ο MVPA time ήταν 31.0 min/day (SD 37.3) για ομ.παρεμ. και 71.3 min/ day (SD 99.8) για ομάδα ελεγχ. Στην 13 εβδομ.παρεμ.mean MVPA 37.7 min /day (SD 30.5), ενώ η ομαδ. Ελεγχ.49.4 min/day (SD 63.6)(,p=0.03). Βελτίωση σημειώθηκε υπερ της ομάδας παρέμβασης, όμως μη στατιστικά σημαντική, στον ημερήσιος χρόνος δραστηριότητας στις 13 εβδ (1.6 min per day; 95% CI -3.0 to 6.1,p=0.50), ημερήσια βήματα (1106.5; 95% CI -19.9 to 2232.9,p=0.05),και χρόνος καθιστικής συ- μπεριφοράς(-29.5'ανά μέρα; 95% CI -75.8 to 16.7,p=0.21). Τα αποτελέσματα από KOOS, PIHS, and PHQ-9 δεν ήταν επίσης στατιστικά σημαντικά.	8/10

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ ΓΟΝΑΤΟΣ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.

				<p>≥10 min,</p> <p>Μέσος όρος ημερήσιων βημάτων</p> <p>Μέσος ημερήσιος χρόνος καθιστικής συμπεριφοράς ≤1.5 METs διάρκειας ≥20 min</p> <p>KOOS</p> <p>Partners in Health Scale (PIHS)</p> <p>Theory of Planned Behavior Questionnaire</p> <p>Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9)</p> <p>Self-Reported Habit Index</p>		
11	Skerpnik et al, 2017 ΗΠΑ	211 συμμ ΟΑΓ <u>Ομ. παρέμ.</u> (n=107) <u>Ομ.ελέγχου</u> (n =104)  Ηλικία 30-80 ετών	Διάρκεια μελέτης 90 ημέρες Όλοι οι συμμετέχοντες έλαβαν θεραπεία με υαλουρονικό G-F20 και εφαρμόστηκε στον καρπό τους φορητή συσκευή ανίχνευσης δραστηριότητας (Jawbone Up 24) Ομάδα Α – συνήθη θεραπεία και εκπαίδευση / καταγραφή της δραστηριότητας των ασθενών με φορητή συσκευή και σύνδεση με εφαρμογή στο κινητό τους (OA GO)/προβολή ενθαρρυντικών μηνυ-	Αξιολόγηση στην αρχή 7 <sup>η</sup> μέρα 30 <sup>η</sup> μέρα 90 <sup>η</sup> μέρα Ημερήσια βήματα 6MWT NPRS(πόνος και απόσταση) PAM-13 Visual Analog Mood	Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στον αριθμό ημερήσιων βημάτων της ομάδας παρέμβασης έναντι ομάδας ελέγχου στις 90 ημέρες (1199 έναντι 467, $p=.03$ ) και ποσοστιαία βελτίωση 35.85% έναντι 11.5%, $p=0.02$ αντίστοιχα. Στον πόνο στο 6 MWT υπήρχε μεγαλύτερη μείωση στην ομάδα παρέμβασης (55.3 VS 33.8, $p=.007$ ) σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου στις 90 μέρες.	6/10

			μάτων μετά από καταχώρηση στοιχείων (πόνος, διάθεση) σε καθημερινή βάση, καθορισμός στόχου ημερήσιων βημάτων. Ομάδα Β-Συνήθη θεραπεία και εκπαίδευση από τους θεραπευτές /χωρίς πρόσβαση στα στοιχεία καταγραφής δραστηριότητας μέσω Jawbone Up 24(μη πρόσβαση σε εφαρμογή)καταγραφή πληροφοριών μόνο από ερευνητές.	Scale(VAMS)		
<b>Αισθητήρες</b>						
12.	Mecklenburg et al,2018	162 συμμ <u>Ομ.παρ.</u> (Digital Care Programm DGP) (n=101) <u>Ομ.έλεγχου</u> (CG) (n=61) ηλικία≥46 ετών	Ομάδα παρέμβασης 3φ/εβδ/12 εβδ -τάμπλετ ή Η/Υ με Hinge Health εφαρμογή και 2 αισθητήρες bluetooth για άνω και κάτω άκρο κατά το πρόγραμμα άσκησης. -ασκήσεις ενδυνάμωσης, διατάσεις, εκπαίδευση, ΓΣΘ, ψυχολογική υποστήριξη, έλεγχος βάρους, ενίσχυση δραστηριότητας.  Ομ. ελέγχου-συνήθη θεραπεία και εκπαίδευση για την φροντίδα ΟΑ γόνατος.	KOOS pain sub KOOS physical function short form(KOOS-PS) VAS pain,stiffness Πιθανότητα χειρουργικής επέμβασης	Οι κύριες μεταβλητές βελτιώθηκαν σημαντικά στην ομάδα παρέμβασης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου στις 12 εβδομάδες. Στην KOOS pain σημειώθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση 7.7 μονάδες(95%CI 3.0 to 12.3,p=0.02)σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Το ίδιο και για KOOS-PS που βελτιώθηκε κατά 7,2(95%CI 3.0 to 11.5,p=0.01)μονάδες περισσότερο στην ομάδα παρέμβασης σε σχέση με ομάδα ελέγχου. VAS pain(p=0.001),stiffness(p=0.001) βελτιώθηκαν κατά 12 μονάδες στην ομ. παρέμβασης σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.	7/10
<b>Βιντεοπαιχνίδια</b>						
13.	Lin et al,2020 Taiwan	80 συμμ Ομ. παρέμβασης VR(n=40)	3φορές /εβδ για 4 εβδ και follow-up Όλοι δέχτηκαν 20'θερμό επίθεμα, 20' TENS	WOMAC WHOQOL-BREF HADS	Και οι δύο ομάδες παρουσίασαν στατιστικά σημαντική επίδραση χρόνου στον πόνο WOMAC(p=0.047). Ωστόσο υπάρχει μη στατιστικά σημαντική διαφορά στην επίδραση ομάδα x χρόνο	8/10

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ ΓΟΝΑΤΟΣ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.

		Ομ. Ελέγχου (n=40) ≥40 ετών Kellgren and Lawrence score ≥2	-Ομάδα VR =βίντεο παιχνίδια με τη χρήση HotPLUS system που στοχεύει στην μυϊκή ενδυνάμωση, συντονισμό και ROM άκρων -ομάδα ελέγχου= συγκεκριμένες ασκήσεις(διατάσεις, ενδυνάμωσης, ισορροπίας, σταθεροποίησης, ποδήλατο 10', διατάσεις)	MFI CPG WAI Biodex Stability System	μεταξύ των ομάδων σε πόνο( $p=0.006$ ),δυσκαμψία( $p=0.284$ ) ή λειτουργικότητα ( $p=0.179$ ) στην WOMAC. Στην ομάδα παρέμβασης VR σημειώθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στην δυναμική ισορροπία( $p=0.020$ ), λειτουργικότητα στο 10-m walking test( $p=0.002$ ),στο χρόνο ανάβασης σκαλιών( $P=0.005$ ) και φυσική υγεία( $p=0.032$ )σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.	
14	Elshazly et al, 2016, Σαουδική Αραβία	60 συμμ <u>Ομ. Παρέμβασης VRT</u> (n=20) <u>Ομ. Sensory motor training (SMT)</u> n=20 <u>Ομάδ.ελεγχ</u> (CET)n=20 35-65 ετών	3φορ/εβδ/8 εβδ -VRT Ομάδα-ασκήσεις κάτω άκρων 15-30'(ενδυνάμωσης, ελαστικότητας, ισορροπίας, συντονισμού)/10 επαναλήψεις/ασκ/2'διάλειμμα.Light race παιχνίδια πάνω σε εικονική πλατφόρμα -SMT Ομάδα –ασκήσεις σε τρία στάδια(στατική, δυναμική και λειτουργική φάση)3-5 επαν. /ασκ με επαρκή διαλείμματα -CET Ομάδα 5'προθέρμανση, 12'περπάτημα, 5'αποθεραπεία.	VAS ιδιοδεκτικότητα WOMAC HRQOL	Στατιστικά σημαντική βελτίωση σημειώθηκε ( $p \leq 0.05$ ) σε όλες τις ομάδες στο τέλος της περιόδου παρέμβασης 8 εβδομάδων στον πόνο, ιδιοδεκτικότητα, λειτουργικότητα και ποιότητα ζωής. Η VRT ομάδα σημείωσε μεγαλύτερη βελτίωση σε σύγκριση με τις άλλες δύο ομάδες.	7/10
<b>Internet</b>						

15.	O'Moore et al,2017 Αυστραλία	69 συμμ <u>Ομ. Παρέμ-ιCBT</u> (n=44) <u>Ομ. Ελέγχου-TAU</u> (n=25) ≥50 ετών ΟΑΓ και κατάθλιψη	-Ομ. Παρέμβασης -iCBT=συνήθη θεραπεία +iCBT(6 online συνεδρίες)  -Ομ. Ελέγχου-TAU=συνήθη θεραπεία ΟΑ γόνατος	Στις 11 εβδ και 3μήνες παρακολούθηση PHQ-9(συμπτ. Κατάθλιψης) K-10 (ψυχολογική δυσφορία) ASES WOMAC SF-12	Σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά υπέρ της ομάδας παρέμβασης στους 3 μήνες(ASES: $p<0.05$ , WOMAC-pain: $p<0.01$ ; WOMAC-stiffness: $p<0.01$ ,WOMAC-physical function: ( $p<0.01$ )σε σύγκριση με την ομάδα παρέμβασης.	8/10
16.	Allen et al,2018 B.Καρολίνα	350 συμμ <u>Ομ.παρέμβασης iBET</u> (n=140) <u>Ομ. Παρέμβασης PT</u> (n=142) <u>Ομ. Ελέγχου WI</u> (n=68)	1. <u>Ομ.παρέμβασης iBET</u> διατάξεις Ενδυνάμωση 3/εβδ Αερόβια άσκηση καθημερινά (βίντεο και φωτογραφικό υλικό) Υπενθύμιση μέσω πλατφόρμας για συμμετοχή 2. <u>Ομ. Παρέμβασης PT</u> 8 συν/1 ώρας Εκτίμηση μυϊκής ισχύος, ROM,ισορροπίας ,λειτουργικότητας Αξιολόγηση χρήσης βοηθημάτων, νάρθηκα γόνατος , τροποποιημένα Υποδήματα. συστάσεις για πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι και ΦΔ, συμβουλές διαχείρισης πόνου. 4 μήνες,12 μήνες follow-up 3. <u>Ομ. Ελέγχου WI-καμμία παρέμβαση</u>	WOMAC, TUG 30S CHAIR STAND 2 MIN STEP-UP ULT FOUR ST BALANCE TEST PASE	Στους 4 μήνες η iBET (P=0.14)ή PT (P=0.06)ομάδα δεν παρουσίαζαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην WOMAC total score σε σχέση την ομάδα ελέγχου. Το ίδιο αποτέλεσμα διατηρήθηκε και στους 12 μήνες iBET (P=0.17) και PT (P=0.39)σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Μη στατιστικά σημαντικές αλλαγές και στις υπόλοιπες δευτερεύουσες παραμέτρους(P>0.05)	8/10

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ ΓΟΝΑΤΟΣ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.

17.	Rini et al,2015 Νότια Καρολίνα	113 συμμ - <u>Ομάδα παρέμβασης</u> PainCOACH (n=58) - <u>Ομάδα ελέγχου</u> (n=55) ≥2 KL ≥18 ετών	Πρόγραμμα 8 εβδομάδων - <u>PainCOACH Ομάδα</u> —διαδικτυακή διαδραστική παρέμβαση/8 ενότητες/35-45'/εκπαίδευση στην γνωστική και συμπεριφορική ικανότητα αντιμετώπισης διαχείρισης πόνου(εικονικός προπονητής, προφορικές οδηγίες, ανατροφοδότηση και ενθάρρυνση). - <u>Ομάδα ελέγχου</u> -δέχτηκαν αξιολόγηση στην αρχή μέση και τέλος της παρέμβασης όπως και στην ομάδα παρέμβασης χωρίς όμως να έχουν πρόσβαση στο διαδικτυακό πρόγραμμα PainCOACH. Μετρήσεις αρχικά, μέσα και τέλος(2 μήνες)	AIMS2 πόνο ASES AIMS2 sub πόνος σε λειτουργικότητα Pain Anxiety symptom scale 20-item Positive and negative Affect scale	Οι γυναίκες που ολοκλήρωσαν την PainCOACH παρέμβαση(2 μήνες) σημείωσαν στατιστικά λιγότερο πόνο σε σχέση με τις γυναίκες στην ομάδα ελέγχου( $p=0.36$ ;Cohen's $d=0.33$ ).Τόσο οι γυναίκες όσο και οι άντρες σημείωσαν βελτίωση στην αυτοαποτελεσματικότητα στο τέλος της παρέμβασης σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου( $p=0.038$ ; $d=0.43$ )	8/10
18.	Bennell et al,2017 b	148 συμμ Πόνο γον. - <u>Internet παρέμβαση</u> (n=74) - <u>Ομάδα ελέγχου</u> (n=74) ≥50 ετων	-Internet παρέμβαση- διαδικτυακό εκπαιδευτικό υλικό,7 συνεδρίες μέσω Skype με φυσικοθεραπευτή /ασκήσεις κατ' οίκων και PainCOACH πρόγραμμα για 3 μήνες. -Ομάδα ελέγχου-πρόσβαση σε διαδικτυακό εκπαιδευτικό υλικό  Μετρήσεις αρχή,3 μήνες και 9 μήνες	Pain during walking (NRS) Physical function (WOM-AC) knee pain (WOMAC) Quality of life (AQoL-2) Self-efficacy (ASES) Pain Function Pain catastrophizing (PCS) Coping attempts (CSQ)	Η ομάδα παρέμβασης σημείωσε στατιστική μεγαλύτερη βελτίωση στον πόνο( 1.6 μονάδες [95% CI, 0.9-2.3] $p<0.001$ )και λειτουργικότητα (9.3μονάδες [CI, 5.9 -12.7] $p<0.001$ ) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου στους 3 μήνες, με το αποτέλεσμα να παραμένει μέχρι 9 μήνες (1.1μονάδες [CI, 0.4 -1.8] $p=0.003$ , και 7.0 μονάδες [CI, 3.4- 10.5, $p<0.001$ ], αντίστοιχα. Οι συμμετέχοντες στην ομάδα παρέμβασης παρουσίασαν στατιστικά μεγαλύτερη βελτίωση στις περισσότερες δευτερεύουσες μεταβλητές δηλαδή σε WOMAC pain, AQoL-2,ASES,PCS,πόνος και λειτουργικότητα σε σύγκριση με ομάδα ελέγχου( $p<0.05$ ).	7/10



19.	Bossen et al,2013	199 συμμ ΟΑΓ ή ΟΑΙ <u>Ομ.παρέμβασης</u> Join2move .(n=100) <u>Ομ.ελέγχου-</u> Waiting group(n=99)  50-75 ετών	- <u>Ομ. παρέμβασης</u> Join2move - διαδικτυακό αυτοματοποιημένο πρό- γραμμα 9 εβδ ,η δραστηριότητα της προτίμησης συμμετεχόντων πχ ποδήλα- το, βάρδια κ.α δυσκολεύει προοδευτικά σε ένταση ,χρόνο/ επιταχυνσιόμε- τρο(GT3X –tri-axial) -Ομάδα ελέγχου –καμία παρέμβαση μέχρι τη λήξη του follow-up(μόνο γρα- πτή ενημέρωση για την μελέτη, φυσική δραστηριότητα και ΟΑ). Λάβανε αργότε- ρα την Join2move παρέμβαση	PASE KOOS HOOS Self-perceived Effect Πόνος Κούραση HOOS sub PA KOOS sub PA HADS ASES	Στους 3 μήνες οι συμμετέχοντες στην ομάδα πα- ρέμβασης σημείωσαν στατιστικά σημαντική βελτί- ωση στην λειτουργικότητα (6.5 μονάδες ,95%CI1.8 - 11.2,p=0.006) και αυτό-αντιληπτικό αποτέλε- σμα(p<0.001) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Στους 12 μήνες η ομάδα παρέμβασης σημείωσε υψηλότερα επίπεδα στην υποκειμενική(p=0.02) και αντικειμενική(p=0.045) ΦΔ σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.	6/10
-----	-------------------	---	--	---	---	------

**ΟΑ:** Οστεοαρθρίτιδα; **ΟΑΓ:** Οστεοαρθρίτιδα Γόνατος; **ΟΑΙ :** Οστεοαρθρίτιδα Ισχίου; **ΓΣΘ:** Γνωσική Συμπεριφορική θεωρία; **ΦΔ:**Φυσική Δραστηριότητα;**EMR:** Electronic Medical Record; **PCPs:** Primary Care Providers ; **BOOST –TLS:** Boston Overcoming Osteoarthritis through Strength Training Telephone-Linked Communication; **NSC:**Numerical Rating Scale. **WOMAC:** Western Ontario and MacMaster Universities Osteoarthritis Index. **KOOS:** Knee Osteoarthritis Outcome Score; **HOOS:** Hip Injury OA Outcome Score ;**VAS:** Visual Analog Scale ; **Pt:** Physiotherapy; **MVPA:** moderate to vigorous physical activity; **METs:** metabolic equivalents ; **ASES:** Arthritis self-efficacy scale;**AIMS2:** Arthritis Impact Measurement Scale 2 ;**ΔΜΣ:**Δείκτης Μάζας Σώματος;**BMI:** Body Mass Index; **EARS:**Exercise Adherence Rating Scale; **AQoL-6D :**Assessment of Quality of Life instrument ;**BFMS:** Brief Fear of Movement Scale; **PCS:** Pain Catastrophizing Scale; **PASE:** Physical Activity Scale for the Elderly; **PIHS:** Partners in Health Scale; **PAM-13:**Patient Activation Measure ; **VAMS :**Visual Analog Mood Scale ;**6MWT:** 6-minute walk test; **HADS:** The Hospital Anxiety and Depression Scale ;**MFI:** The Multidimensional Fatigue Inventory ; **AQoL-6D:** Quality-of-life ;**TUG:** Timed Up and Go Test ; **PHQ-8:**Patient Health Questionnaire ; **CHAMPS:** Community Healthy Activities Model Program for Seniors ; **iCBT:** internet-based cognitive behavioral therapy ; **TAU:** treatment as usual ;**PHQ-9:**depression symptoms; **K-10 :**psychological distress; **SF-12 PSC and MCS:** physical and mental health; **SPPB:** Short Physical Performance Battery; **VR:** Virtual Reality; **VRT:** Virtual Reality Therapy;**WHOQOL-BREF:**World Health Organization Quality of Life-Brief Vision; **SMT:** Sensory Motor Training; **CPG :**Chronic Pain Grade Questionnaire; **WAI:** Work Ability Index; **CET:** Conventional Exercise Training;

#### 4.2. Μεθοδολογική Αξιολόγηση Μελετών

Τα αποτελέσματα της βαθμολόγησης δεκαεπτά από τον συνολικό αριθμό των δεκαεννέα μελετών ήταν διαθέσιμα στη βάση δεδομένων PEDro (<https://PEDro.org.au/>), απ' όπου και καταγράφηκαν, ενώ οι υπόλοιπες δύο μελέτες (O'Moore et al 2017; Elshazly et al 2016), βαθμολογήθηκαν ανεξάρτητα από τους δύο ερευνητές. Δεν υπήρξαν διαφορές στη βαθμολογία μεταξύ των ερευνητών, τόσο στα επιμέρους κριτήρια, όσο και στην αθροιστική βαθμολογία. Επιλέχθηκαν μελέτες με βαθμολογία μεγαλύτερη των έξι βαθμών για σύνθεση αποτελεσμάτων μελετών προκειμένου να διατηρηθεί μια με ανώτερη μεθοδολογική ποιότητα και να εξαχθούν πιο ασφαλή συμπεράσματα (πίνακας 4.2).

Η μεθοδολογική ποιότητα των μελετών με βάση το εργαλείο αξιολόγησης Pedro scale κυμαινόταν από 6 (μέτριας ποιότητας) έως 9 (υψηλής ποιότητας), με μέσο όρο βαθμολογίας 7,2 μονάδες (υψηλής ποιότητας). 14 μελέτες ήταν υψηλής ποιότητας, μεγαλύτερης από 7 μονάδες της κλίμακας Pedro (Allen et al; 2010; Allen et al; 2018; Baker et al 2020; Bartholdy et al, 2019; Bennell et al; 2017; Bennell et al; 2017b; Bennell et al, 2020; Elshazly et al, 2016; Hinnman et al, 2019; Li et al, 2020; Lin et al, 2020; Mecklenburg et al, 2018; O' Moore et al, 2017; Rini et al, 2015).

Ο πιο συνηθισμένος τύπος μεροληψίας (type of bias), ήταν η έλλειψη κριτηρίου τυφλής μελέτης ως προς τους συμμετέχοντες (18/19 μελέτες) και ως προς τους θεραπευτές (19/19 μελέτες). Στις περισσότερες φυσικοθεραπευτικές μελέτες η "τυφλότητα" ως προς τους συμμετέχοντες και θεραπευτές είναι δύσκολο επίτευγμα, ενώ η τυφλή αξιολόγηση των ερευνητών είναι σχετικά εφικτή και θα πρέπει να εφαρμόζεται στις περισσότερες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες. Στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση 9 από τις 19 μελέτες δεν πληρούσαν το κριτήριο τυφλής αξιολόγησης. Η υψηλή μεθοδολογική ποιότητα, μπορεί να γίνει εφικτή μέσω των τυχαιοποιημένων διπλά τυφλής ή τριπλά τυφλής ελεγχόμενων μελετών. Ένας άλλος περιορισμός

των συμπεριλαμβανομένων μελετών ήταν το μικρό δείγμα και η έλλειψη μακροχρόνιου διαστήματος παρακολούθησης.

Πίνακας 4.2. Μεθοδολογική Αξιολόγηση μελετών με βάση την κλίμακα PEDro

author,year	*eligibility	randomization	allocation	homogeneity of groups	blinding of subjects	blinding of therapists	blinding of assessors	Key outcome measurement	display of results	Statistical comparison	Measurement variability	total
Allen et al,2010	√	√	√	√	x	x	x	√	√	√	√	7
Allen et al,2016	√	√	x	√	x	x	√	√	x	√	√	6
Allen et al,2017	√	√	x	√	x	x	x	√	√	√	√	6
Allen et al,2018	√	√	√	√	x	x	√	√	√	√	√	8
Baker et al,2020	√	√	x	√	x	x	√	√	√	√	√	7
Bartholdy et al,2019	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√	√	7
Bennell et al,2017a	√	√	√	√	x	x	√	√	√	√	√	8
Bennell et al,2017b	√	√	√	√	x	x	x	√	√	√	√	7
Bennell et al,2020	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√	9
Bossen et al,2013	√	√	√	x	x	x	x	√	√	√	√	6
Elshazly et al,2016	√	√	√	√	x	x	x	√	√	√	√	7
Hinnman et al,2019	√	√	√	√	x	x	√	√	√	√	√	8
Li et al,2018	√	√	x	√	x	x	x	√	√	√	√	6
Li et al,2020	√	√	√	√	x	x	√	√	√	√	√	8
Lin et al,2020	x	√	√	√	x	x	√	√	√	√	√	8
Mecklenburg et al 2018	√	√	√	√	x	x	x	√	√	√	√	7

O'Moore et al,2017	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	8
Rini et al,2015	✓	✓	✓	✓	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	8
Skrepnik et al,2017	✓	✓	✓	✓	x	x	x	✓	x	✓	✓	6

### 4.3.Τεχνολογίες και Αποκατάσταση

#### 4.3.1.Τηλέφωνο / Γραπτό Μήνυμα

Έντεκα μελέτες έκαναν χρήση τηλεφώνου ή και μηνύματος. Οι Allen et al, Baker et al, Hinman et al, Li et al και Benell et al, χρησιμοποίησαν την τηλεφωνική επικοινωνία ως παρέμβαση στους συμμετέχοντες με ΟΑ γόνατος. Οι Bartholody et al, Benell et al και Skrepnik et al, χρησιμοποίησαν παρέμβαση με γραπτό μήνυμα. Η παρέμβαση αφορούσε κυρίως ασκήσεις ενδυνάμωσης (Baker et al, 2020 ; Hinman et al, 2019), περπάτημα (Skrepnik et al, 2017), και ενίσχυση της φυσικής δραστηριότητας (Allen et al, 2010; 2016; 2017; Benell et al, 2017; Bartholody et al, 2019; Li et al, 2018; 2020). Επίσης όλες οι παρεμβάσεις αφορούσαν εκπαίδευση σε θέματα, όπως ασκήσεις, υγιεινή διατροφή, διαχείριση πόνου, αυτοδιαχείριση, συμβουλές, ενθάρρυνση και συζήτηση των προκύπτωμενων δυσκολιών στους συμμετέχοντες. Προς διευκόλυνση των συμμετεχόντων, δόθηκε εγχειρίδιο με το πρόγραμμα ασκήσεων (Allen et al, 2010; Baker et al, 2020). Η καταγραφή πληροφοριών σχετικά με την συμμόρφωση των συμμετεχόντων στο πρόγραμμα άσκησης, δόθηκαν είτε από τη διατήρηση ημερολογίου άσκησης (Baker et al, 2020), είτε μέσω της τηλεφωνικής επικοινωνίας (Hinman et al, 2019).

#### 4.3.2.Αισθητήρες

Μία μελέτη από το δεκαεννέα συμπεριλαμβανόμενες στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση εξέτασε την αποτελεσματικότητα της χρήσης αισθητήρα σε ασθενείς ΟΑ γόνατος. Ο Mecklenburg και οι συνεργάτες του το

2018, πραγματοποίησε μια μελέτη στη οποία συμμετείχαν 162 άτομα με ΟΑ γόνατος, χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Hinge health σε ταμπλέτα ή Η/Υ και 2 αισθητήρες Bluetooth τοποθετημένους σε άνω και κάτω άκρο κατά το πρόγραμμα άσκησης στο οποίο πραγματοποιούνταν 3 φορές εβδομαδιαίως με συνολική διάρκεια της παρέμβασης 12 εβδομάδων. Οι αισθητήρες είχαν την ικανότητα να καταγράφουν τον αριθμό των ασκήσεων και των επαναλήψεων και να παρέχουν βιοανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο, τόσο στους συμμετέχοντες, όσο και στους ερευνητές.

#### **4.3.3.Βιντεοπαιχνίδια**

Δύο μελέτες των Li et al (2020) και Elshazly et al (2016), εξέτασαν την αποτελεσματικότητα ασκήσεων μέσω χρήσης της εικονικής πραγματικότητας (VR) και παιχνιδιών σε άτομα με ΟΑ γόνατος. Οι ασκήσεις αυτές στόχευαν στη μυϊκή ενδυνάμωση με βελτίωση συντονισμού και ισορροπίας.

#### **4.3.4.Internet / Διαδίκτυο**

Πέντε μελέτες (26.3%) έκαναν χρήση διαδικτυακών παρεμβάσεων σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος. Ο Bossen et al (2013), δημιούργησε ένα διαδικτυακό αυτοματοποιημένο πρόγραμμα άσκησης (Join2move), όπου οι συμμετέχοντες θα πραγματοποιούσαν τη δραστηριότητα προτίμησής τους (π.χ. ποδήλατο, βόλτα) επί 9 εβδομάδες, με αυξανόμενη ένταση, χρόνο άσκησης. Το σύστημα συγκέντρωνε τις αναφορές συμμόρφωσης των ασθενών σε εβδομαδιαία βάση και παρείχε αυτοματοποιημένα μηνύματα και αναφορές χωρίς καμία παρέμβαση από τους θεραπευτές. Στο πρόγραμμα διαδικτυακής παρέμβασης, υπήρχε επιπλέον η δυνατότητα 5 συνεδριών των ασθενών με τους φυσικοθεραπευτές πρόσωπο με πρόσωπο.

Ο Rini et al (2015), χρησιμοποίησε ένα εξειδικευμένο σύστημα για την παροχή εκπαίδευσης σε δεξιότητες αντιμετώπισης πόνου με βάση το διαδίκτυο (Paincoach). Δημιουργήθηκε αυτόματα ένα εξατομικευμένο εκπαιδευτικό

πρόγραμμα με βάση την αρχική αξιολόγηση της κατάστασης του ασθενούς, χωρίς την παρουσία φυσικοθεραπευτή. Επιπλέον το πρόγραμμα, επέτρεψε στους ασθενείς να έχουν πρόσβαση στις κατάλληλες οδηγίες και στο ιστορικό της απόδοσής του. Ο Bennell et al, επέκτεινε το πρόγραμμα Raincoach συμπεριλαμβάνοντας 7 συνεδρίες βιντεοδιάσκεψης μέσω Skype με έναν φυσικοθεραπευτή για 12 εβδομάδες.

Ο O'Moore et al (2017), εξέτασε την αποτελεσματικότητα της iBCT (internet based cognitive behavioral therapy program) σε ενήλικες με οστεοαρθρίτιδα γόνατος και συννοσηρότητα κατάθλιψη. Ακολούθησαν 6 online μαθήματα εκπαίδευσης για το πως θα χρησιμοποιηθεί η διαδικτυακή πλατφόρμα στο σπίτι. Σε κάθε συνεδρία η προβολή ενός καρτούν, έδινε πληροφορίες, συμβουλές και βοήθεια στον ασθενή για τη διαχείριση της νόσου. Μετά από την συνεδρία, ο ασθενής λάμβανε e-mail προόδου, σημεία βελτίωσης και δεξιοτήτων περαιτέρω βελτίωσης. Σε περιπτώσεις σημαντικής επιδείνωσης των ασθενών, ακολουθούσε τηλεφωνική παρέμβαση από τον θεραπευτή. Η αξιολόγηση των συμμετεχόντων πραγματοποιήθηκε αρχικά στις 11 εβδομάδες και 3 μήνες. Τέλος οι Allen et al, 2018, καταγράψανε τα αποτελέσματα της αποκατάστασης μέσω internet, σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος. Στην μελέτη συμμετείχαν 350 ασθενείς. Η ομάδα iBET (internet based exercise training), είχε πρόσβαση σε ένα από τα επτά επίπεδα δυσκολίας ασκήσεων (με βάση την αρχική αξιολόγηση λειτουργικότητας και σωματικής δραστηριότητας). Το πρόγραμμα συμπεριελάμβανε διατάσεις, ασκήσεις ενδυνάμωσης, αερόβιες ασκήσεις. Η πρόοδος στο πρόγραμμα άσκησης, βασιζόταν στις μετρήσεις πόνου και λειτουργικότητας. Υπήρχε δυνατότητα υλικού βίντεο και φωτογραφιών για την κατανόηση των ασκήσεων. Σε περίπτωση αποχής συμμετοχής των ασθενών στο πρόγραμμα για παραπάνω από 7 ημέρες, εμφανιζόταν αυτόματα ειδοποίηση / υπενθύμιση για συμμετοχή στην πλατφόρμα και ενθάρρυνση για δραστηριότητα. Η καταγραφή της προόδου γινόταν με γραφήματα στον πόνο, στη λειτουργικότητα και στο χρόνο άσκησης.

Υπήρχε παρότρυνση στους ασθενείς για να ολοκληρώσουν το πρόγραμμα ενδυνάμωσης και διατάσεων 3 φορές κάθε εβδομάδα τουλάχιστον και το αερόβιο πρόγραμμα καθημερινά ή όσο πιο συχνά ήταν δυνατό.

## V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η ΟΑ αποτελεί μια χρόνια, μη αναστρέψιμη πάθηση όπου η μακροχρόνια αυτοδιαχείριση, εκπαίδευση και τήρηση του προγράμματος άσκησης είναι καθοριστικής σημασίας στην μείωση των συμπτωμάτων της νόσου όπως πόνου, δυσκαμψίας, αστάθειας και μειωμένης λειτουργικότητας τα οποία οδηγούν σε αναπηρία άλλα και υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης παχυσαρκίας, διαβήτη, άνοιας, καρδιαγγειακών νοσημάτων άλλα και υψηλότερα ποσοστά θνησιμότητας σε σύγκριση με τον υπόλοιπο πληθυσμό (Arden et al,2014;Hunter and Bierma-Zeinstra,2019) Επομένως, οι νέες έξυπνες τεχνολογίες είναι σημαντικές για τους ασθενείς αυτούς διότι διευκολύνουν την πρόσβαση στους ηλικιωμένους ενήλικες, παρέχουν ευελιξία στον χρόνο πραγματοποίησης του προγράμματος και μειώνουν το κόστος αποκατάστασης. Στόχος της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης είναι η ανάδειξη των ειδών των παρεμβάσεων βασισμένες στις νέες και έξυπνες τεχνολογίες καθώς και η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας αυτών στην αποκατάσταση ασθενών με ΟΑ γόνατος. Στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση, έλαβαν μέρος 19 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες, οι οποίες εξέτασαν την αποτελεσματικότητα της παρέμβασης, μέσω νέων έξυπνων τεχνολογιών (technology – based), στον πόνο, την λειτουργικότητα, τη φυσική δραστηριότητα, καθώς και την ποιότητα ζωής ατόμων με ΟΑ γόνατος. Η πλειονότητα των μελετών, (16/19,84%), διεξήχθησαν την τελευταία πενταετία της περιόδου έρευνας (2010 – 2020) και οι μισές από τις μελέτες δημοσιοποιήθηκαν τα τελευταία δύο χρόνια.

Οι περισσότερες μελέτες, 11 στο σύνολό τους (58%), χρησιμοποίησαν πρόγραμμα τηλεαποκατάστασης μέσω τηλεφώνου (κλήση/ γραπτό μήνυμα). Το μέσο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική εφαρμογή μιας προσωπικής συνεδρίας φυσικοθεραπείας, καθώς μπορεί να παρέχει υπηρεσίες



παρέμβασης, αξιολόγησης και εκπαίδευσης (Allen et al, 2010; 2016; Baker et al, 2017; Hinnman et al, 2019).

Πέντε μελέτες με παρέμβαση το τηλέφωνο έδειξαν μη στατιστικά σημαντικές διαφορές σε πόνο, λειτουργικότητα, φυσική δραστηριότητα και ποιότητα ζωής, μεταξύ ομάδας παρέμβασης και ομάδας ελέγχου (Allen et al, 2007; Baker et al, 2020; Bartholdy et al, 2019; Bennell et al, 2017; και Bennell et al, 2020). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μια μελέτη (Allen et al, 2010) σημείωσε βελτίωση στον πόνο περίπου 17%, 4 μελέτες στη λειτουργικότητα με ποσοστά βελτίωσης να κυμαίνονται από 9.8%-55% (Allen et al., 2016; Hinmann et al., 2019; Li et al., 2018; Skerpnik et al., 2017) και 3 μελέτες έδειξαν βελτίωση της φυσικής δραστηριότητας με ποσοστιαία βελτίωση από 21%-35% .

Αναλυτικά η μελέτη του Allen και των συνεργατών (2010), έδειξε μείωση στο σύμπτωμα του πόνου (VAS) κατά 17% περίπου, στους 12 μήνες (95% CI, -1,6-to-0,6;  $p < 0.001$ ) για την ομάδα παρέμβασης σε σύγκριση με τα επίπεδα πόνου στις άλλες δύο ομάδες. Στις μελέτες του Allen et al (2016) και Hinnman et al (2019), σημειώθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στην λειτουργικότητα των ασθενών με ΟΑ γόνατος, όχι όμως στον πόνο και την φυσική δραστηριότητα. Ο πρώτος (Allen et al., 2016), έδειξε ότι το ποσοστό βελτίωσης της λειτουργικότητας τους 12 μήνες ήταν περίπου 9,8% για την ομάδα παρέμβασης (95% CI, -3,3;  $P=0.005$ ) ενώ στην μελέτη του Hinnman et al (2019), στους 6 μήνες η λειτουργικότητα βελτιώθηκε κατά 37% περίπου (MD 4,7; 95% CI 0,1 to 8,4;  $p=0.013$ ) για την ομάδα παρέμβασης όμως στους 12 μήνες δεν υπήρχε διαφορά στην λειτουργικότητα ( $p=0.97$ ) σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Στην μελέτη του Li et al (2020), βρέθηκε ότι η φυσική δραστηριότητα (χρόνος MVPA και ημερήσια βήματα) αυξήθηκε για την ομάδα παρέμβασης (21%;  $p=0.03$  και 13.3%;  $p=0.05$  αντίστοιχα). Δύο άλλες μελέτες (Li et al, 2018; Skerpnik et al., 2017), έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση, τόσο στην λειτουργικότητα, όσο και στην φυσική δραστηριότητα των

συμμετεχόντων για την ομάδα παρέμβασης. Συγκεκριμένα, στην μελέτη του Skerņik και των συνεργατών του (2017) σημειώθηκε σημαντική αύξηση στον μέσο όρο ημερήσιων βημάτων/ημέρα στους 3 μήνες (1199 έναντι 467,  $p=0.03$ ) με μέση ποσοστιαία μεταβολή (35.8% έναντι 11,5%,  $p=0.02$ ) ανάμεσα στην ομάδα παρέμβασης και ελέγχου. Επίσης, βρέθηκε μεγαλύτερη μείωση στον πόνο κατά την εκτέλεση του 6MWT στην ομάδα παρέμβασης σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (-55.3% έναντι -33.8,  $p=0.007$ ).

Με βάση τα παραπάνω, φαίνεται ότι το τηλέφωνο ήταν η πιο διαδεδομένη χρησιμοποιούμενη μορφή τεχνολογίας (58%), αφού έχει το πλεονέκτημα της εύκολης χρήσης, οικονομικού κόστους και ειδικά για άτομα μεγαλύτερης ηλικίας τα οποία δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερη εξοικείωση με τις νέες πιο σύγχρονες τεχνολογίες.

Δύο μελέτες (10.5%) χρησιμοποίησαν την εικονική πραγματικότητα και βιντεοπαιχνίδια, ως μέσο παρέμβασης σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος (Elshazly et al, 2016; Lin et al, 2020) με αποτέλεσμα να δείξουν μείωση πόνου μέχρι 57%, βελτίωση λειτουργικότητας από 21% έως 79.6% και βελτίωση ποιότητας ζωής μέχρι 65%. Στη μελέτη του Lin et al (2020), τα αποτελέσματα στους 3 μήνες έδειξαν ότι τα βιντεοπαιχνίδια βελτίωσαν τη δυναμική ισορροπία κατά 13.20%(40.2-45.5;  $p=0.022$ ) και την λειτουργικότητα κατά 21%. Ενώ η μελέτη του Elshazly et al (2016), έδειξε μείωση στον πόνο (-57%), βελτίωση λειτουργικότητας σε ποσοστό 79.6% και της ποιότητας ζωής (65%).

Η εικονική πραγματικότητα φαίνεται να είναι ένα αποτελεσματικό τεχνολογικό μέσο στην αποκατάσταση της ΟΑ γόνατος. Παρέχει διαδραστική ανατροφοδότηση κατά τη διάρκεια της άσκησης, επιτρέποντας στους συμμετέχοντες να έχουν μια ξεκάθαρη αντίληψη κατανόησης για τον τρόπο εκτέλεσης των ασκήσεων. Είναι ένας ευχάριστος, διασκεδαστικός τρόπος άσκησης, ωστόσο ο εξοπλισμός αυτός είναι υψηλότερου κόστους και απαιτεί αυξημένη κατάρτιση, τόσο από τους θεραπευτές, όσο και από τους ασθενείς(). Για τους λόγους αυτούς λοιπόν, το μέσο αυτό δεν είναι ευρέως αποδεκτό.

Μία μελέτη 1/19 (5.2%) του Mecklenburg et al (2018), εξέτασε την αποτελεσματικότητα της χρήσης αισθητήρων. Οι αισθητήρες που βρίσκονταν σε σύνδεση με μία εφαρμογή σε ταμπλέτα ή Η/Υ, κατέγραψαν τον αριθμό των επαναλήψεων σε κάθε άσκηση και παρείχαν ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο, τόσο στους συμμετέχοντες, όσο και στους ερευνητές. Τα αποτελέσματα στις 12 εβδομάδες έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στην KOOS pain(45%, $p=0.02$ ) και λειτουργικότητα (KOOS-SP)(29%,  $p=0.01$ ) των ασθενών στην ομάδα παρέμβασης σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου που σημείωσαν βελτίωση 13% και 7% αντίστοιχα. Επίσης, στο τέλος της μελέτης ,στις 12 εβδομάδες οι συμμετέχοντες στην ομάδα παρέμβασης σημείωσαν σημαντική βελτίωση 61%( $p=0.001$ ) και 63% ( $p=0.001$ ) στην κλίμακα VAS για πόνο και δυσκαμψία αντίστοιχα, σε σύγκριση με το 21% και 14% που σημειώθηκε για την ομάδα ελέγχου. Η εφαρμογή των αισθητήρων ως μέσο καταγραφής και παρακολούθησης της δραστηριότητας των ασθενών, είναι εύκολη, οικονομική και παρέχει κίνητρο για συμμόρφωση, ενθάρρυνση και συμμετοχή στην άσκηση. Οι αισθητήρες αποτελούν ένα αποτελεσματικό εργαλείο και δίνουν τη δυνατότητα στους φυσικοθεραπευτές μέσω εφαρμογής, να αξιολογήσουν ή να διαγνώσουν τους ασθενείς τους από απόσταση. Τα δεδομένα μπορούν να καταγραφούν από τους φυσικοθεραπευτές, να αυτοκαταγραφούν από τους ασθενείς ή να συλλεχθούν αυτόματα από τους αισθητήρες. Η τηλεαποκατάσταση με χρήση αισθητήρων, παρέχει αυξημένη ευελιξία και ανεξαρτησία στο χρόνο (Lari, Murtagh and McGregor, 2016).

Πέντε μελέτες (5/19,45%) είχαν ως μέσο παρέμβασης το διαδίκτυο (internet). Μία μελέτη (Allen et al, 2018), δεν έδειξε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων, ως προς τις εξαρτημένες μεταβλητές που εξετάστηκαν. Τέσσερις μελέτες έδειξαν στατιστικά σημαντική μείωση στον πόνο με ποσοστά μείωσης να κυμαίνονται από 15% έως 46%( O' Moore et al.,2017; Bossen et al 2013; Rini et al.,2015; Bennell et al, 2017b). Η λειτουργικότητα φάνηκε να βελτιώνεται με ποσοστά βελτίωσης 15%-έως 44.7% (O' Moore et al.,2017;

Bossen et al 2013; Bennell et al, 2017b). Αναλυτικά στην μελέτη του O' Moore et al (2017), οι iCBT (internet based Cognitive Behavioral Therapy), οι online συνεδρίες στους 3 μήνες σημείωσαν στατιστικά σημαντική διαφορά στην λειτουργικότητα(25% βελτίωση, $p<0.001$ ) και στον πόνο(-25%, $p<0.01$ ), σε σχέση με την ομάδα παρέμβασης που έλαβε τη συνήθη θεραπεία.

Η μελέτη του Bossen et al (2013), έδειξε πως η ομάδα παρέμβασης που συμμετείχε στο αυτοματοποιημένο διαδικτυακό πρόγραμμα 9 εβδομάδων, σημείωσε στατιστικά σημαντική βελτίωση στην λειτουργικότητα (15%,6,5 μονάδες, 95% CI, 1,8 – 11,2, $p=0.006$ )και στον πόνο(  $p=0.02$ ,  $d=-0.20$ ) αλλά όχι στην φυσική δραστηριότητα( $p=0.84$ , $d=-0.01$ ).Τα αποτελέσματα στους 12 μήνες έδειξαν μεγαλύτερες τιμές στην υποκειμενική(  $p=0.02$ ,  $d=0.18$ ) και αντικειμενική(  $p=0.045$ ,  $d=0.19$ ) φυσική δραστηριότητα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου ενώ στην λειτουργικότητα δεν σημειώθηκε βελτίωση(  $p=0.10$ ,  $d=-0.01$ ) Ο ερευνητής Rini et al (2015), κατέγραψε την αποτελεσματικότητα της διαδικτυακής παρέμβασης (Paincoach) 8 εβδομάδων σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος. Η μελέτη έδειξε στατιστικά σημαντική μείωση πόνου για την ομάδα παρέμβασης (-15%)και κυρίως στον γυναικείο πληθυσμό (15.8%; $p=0.036$ ) στις 8 εβδομάδες δηλαδή στους 2 μήνες για την ομάδα παρέμβασης, σε σχέση με την ομάδα ελέγχου η οποία δεν είχε πρόσβαση στην διαδικτυακή Paincoach εφαρμογή.

Μία άλλη μελέτη (Bennell et al, 2017b), εξέτασε την αποτελεσματικότητα διαδικτυακής εφαρμογής Paincoach και επιπλέον 7 συνεδριών (videoconferencing) μέσω Skype με φυσικοθεραπευτή για 3 μήνες σε άτομα με ΟΑ γόνατος. Τα αποτελέσματα στους 3 μήνες έδειξαν στατιστικά μεγαλύτερη βελτίωση στον πόνο(-46%;1.6 μονάδες, $p<0.001$ )και την λειτουργικότητα(44.7%;9.3, $p<0.001$ ) για τους ασθενείς στην ομάδα παρέμβασης σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας ελέγχου που είχαν πρόσβαση μόνο σε διαδικτυακό εκπαιδευτικό υλικό.

Το διαδίκτυο αποτελεί ένα εύκολο, οικονομικό, προσβάσιμο τρόπο αποκατάστασης ΟΑ γόνατος. Ωστόσο, η επικοινωνία βίντεο σε πραγματικό χρόνο ενδέχεται να περιλαμβάνει κάποιους περιορισμούς σε σχέση με την ασύγχρονη επικοινωνία, όπως περιορισμούς χρόνου και περιορισμένη ή καθόλου πρόσβαση στις προηγούμενες εγγραφές (Bennell et al, 2017b). Η συνδιάσκεψη πραγματοποιείται συνήθως, σύμφωνα με τα προκαθορισμένα προγράμματα (π.χ. 2 φορές την εβδομάδα, συγκεκριμένες ώρες) (Bennell et al, 2017b), πράγμα το οποίο δεν αφήνει ευελιξία στο πρόγραμμα των συμμετεχόντων, από την άλλη όμως, η παρουσία φυσικοθεραπευτή στο πρόγραμμα άσκησης, παρέχει τη δυνατότητα να δοθούν εξατομικευμένες οδηγίες, σχόλια και εκπαιδευτικά προγράμματα σε πραγματικό χρόνο. Επιπλέον, η κλινική αξιολόγηση μπορεί να πραγματοποιηθεί από τον θεραπευτή, μέσω της οπτικής παρατήρησης της απόδοσης τους ασθενούς κατά τη διάρκεια μιας κλινικής δοκιμής. Γενικά, τα διαδικτυακά προγράμματα (web – supported) παρέχουν στους συμμετέχοντες πληθώρα πληροφοριών, σχετικά με οδηγίες αυτοδιαχείρισης, συμβουλές (διατροφή, γενική υγεία, άσκηση, δραστηριότητα), με διάφορους τρόπους (επικοινωνία με θεραπευτή, video, αυτοματοποιημένα κείμενα, γραφήματα κ.α.). Κατά συνέπεια, υπάρχει παρότρυνση των ασθενών να συμμετέχουν και να ολοκληρώνουν το πρόγραμμα άσκησης συστηματικά.

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση παρουσιάζει ενδείξεις ότι οι νέες τεχνολογίες αποτελούν ένα αποτελεσματικό μέσω παρέμβασης για την βελτίωση του πόνου, λειτουργικότητας και φυσικής δραστηριότητας σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος. Φαίνεται ότι η χρήση βιντεοπαιχνιδιών και των αισθητήρων βάσει των ποσοστών βελτίωσης που αναφέρθηκαν παραπάνω, υπερτερεί σε σχέση με την χρήση του διαδικτύου και του τηλεφώνου/μηνύματος.

Τα αποτελέσματα της μετα-ανάλυση του Schäfer και των συνεργατών του (2017) δείχνουν βελτίωση στον πόνο, ποιότητα ζωής και λειτουργικότητα,

γεγονός το οποίο φαίνεται να μην συμφωνεί με τα αποτελέσματα της δικής συστηματικής ανασκόπησης τα όποια δείχνουν βελτίωση εκτός του πόνου και λειτουργικότητας και στην φυσική δραστηριότητα των ασθενών με ΟΑ γόνατος. Πιθανόν οι ερευνητές να καταλήγουν στο συμπέρασμα αυτό διότι η παραπάνω μετα-ανάλυση αφορά μόνο παρεμβάσεις με τη χρήση διαδικτύου και τηλεφώνου. Η μετα-ανάλυση αυτή (Schäfer et al, 2017) μελέτησε την αποτελεσματικότητα των κατ' οίκον ασκήσεων μέσω διαδικτυακών προγραμμάτων ή εφαρμογών στο κινητό (mHealth) και μέσω τηλεφώνου στον πόνο, την λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος. Αναλύθηκαν 6 σχετικές μελέτες κειμένου (RCTs και CCTs). Η μεθοδολογική ποιότητα των μελετών πραγματοποιήθηκε μέσω εργαλείου Cochrane risk-of bias η οποία πραγματοποιήθηκε ανεξάρτητα από τους δύο ερευνητές. Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση στον πόνο (SMD = -0,31, 95% CI -0,58 to -0,04) και στην ποιότητα ζωής (QoI) (SMD = 0,24, 95% CI 1% - 4%), αμέσως μετά την παρέμβαση. Η ίδια μελέτη έδειξε ότι τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα, ήταν μείωση πόνου (SMD = -0,30, 95% CI -0,53 to -0,07), βελτίωση λειτουργικότητας (SMD = -0,41, 95% CI -0,17 to -0,64) και QoI (SMD = -0,26, 95% CI -0,06 to -0,47).

Μία πιο πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση (Chen , Or and Chen , 2020) επίσης, έδειξε να μην συμφωνεί με τα δικά μας αποτελέσματα. Η μετα-ανάλυση έδειξε ότι οι παρεμβάσεις με βάση την τεχνολογία σχετίζονται με στατιστικά σημαντική μείωση στον πόνο (SMD = -0,29, 95% CI -0,48 to -0,10,  $p=0,003$ ) και ποιότητα ζωής (SMD = -0,25, 95% CI -0,04 to -0,46,  $p=0,002$ ), αλλά όχι στατιστικά σημαντική βελτίωση στην λειτουργικότητα (SMD = -0,22, 95% CI -0 to -0,43,  $p=0,53$ ), ενώ δεν εξέτασε την επίδραση αυτών στην Φυσική Δραστηριότητα των ασθενών με ΟΑ γόνατος. Η δική μας συστηματική ανασκόπηση έδειξε στατιστικά σημαντική βελτίωση και στη λειτουργικότητα.

Η συγκεκριμένη (Chen , Or and Chen , 2020) μετα-ανάλυση , εξέτασε την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων με βάση την τεχνολογία στον πόνο,

λειτουργικότητα και ποιότητα ζωής ατόμων με ΟΑ γόνατος ή χρόνιο πόνο στο γόνατο. Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε από το 2000 έως τον Αύγουστο του 2020 ανεξάρτητα από δύο ερευνητές και δεν υπήρξαν διχογνωμίες. Η μεθοδολογική ποιότητα των μελετών πραγματοποιήθηκε μέσω εργαλείου Cochrane risk-of bias η οποία πραγματοποιήθηκε ανεξάρτητα από τους δύο ερευνητές. Στην συγκεκριμένη συστηματική ανασκόπηση, αναλύθηκαν 12 RCT'S , όπου οι παρεμβάσεις ήταν διάρκειας 4 εβδομάδων έως 6 μηνών. Το τηλέφωνο, διαδίκτυο, εφαρμογές τηλεφώνου, Η/Υ και εικονική πραγματικότητα, ήταν τα είδη τεχνολογίας που χρησιμοποιήθηκαν για την παρέμβαση.

Τέλος, το ίδιο έτος δημοσιοποιήθηκε μια άλλη συστηματική ανασκόπηση (Naeemabadi et al, 2020), η οποία συμφωνεί με τα δικά μας αποτελέσματα τα οποία έδειξαν, ότι η τηλεαποκατάσταση μέσω βίντεο (video-based rehabilitation), αποτελεί την καλύτερη εναλλακτική παρέμβαση έναντι της συνήθους θεραπείας. Επιπλέον, η χρήση αισθητήρων κατά την άσκηση τα τελευταία χρόνια, γίνεται όλο και πιο συχνή λόγω της ραγδαίας εξέλιξης της τεχνολογίας των αισθητήρων. Η μελέτη του Naeemabadi και των συνεργατών του(2020) είχε ως σκοπό την ανάδειξη των ειδών της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται στην τηλεαποκατάσταση αλλά και την αποτελεσματικότητά τους σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος ή/και ισχίου, πόνο στο γόνατο αλλά και ασθενείς μετά από επέμβαση αντικατάστασης άρθρωσης ισχίου ή/και γόνατος. Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε από δύο ερευνητές από την αρχή του 2000 έως τον Ιανουάριο του 2020. Τελικά 24 μελέτες συμπεριλήφθησαν στην συγκεκριμένη συστηματική ανασκόπηση(RCTs,quasi-RCTs ,non RCT, CCT και Pilot Study-PiS) ανεξαρτήτως μεθοδολογικής ποιότητας η οποία δεν ελέγχθηκε με κάποια κλίμακα αξιολόγησης (PEDro, Cochrane κ.α).

### **5.1.Πλεονεκτήματα – Περιορισμοί της Μελέτης**

Η συγκεκριμένη συστηματική ανασκόπηση παρουσιάζει ορισμένα πλεονεκτήματα. Συμπεριλήφθησαν μόνο τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες 19 στο σύνολό τους, δημοσιευμένες την τελευταία δεκαετία και με βαθμολογία στην κλίμακα Pedro  $\geq 6$  μονάδων. Οχτώ από τις 19 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες σημείωσαν βαθμολογία στην κλίμακα Pedro  $\geq 8$  μονάδων. Ο λόγος ήταν η συλλογή υψηλής ποιότητας RCT's με αποτέλεσμα την ύπαρξη ενός αξιόπιστου συμπεράσματος, σχετικά με την αποτελεσματικότητα της τηλεαποκατάστασης σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος. Η μελέτη περιορίστηκε στην αποκατάσταση της ΟΑ γόνατος ή/και ισχίου, ενώ μέχρι τώρα παρόμοιες μελέτες, είχαν ασχοληθεί με τη χρήση τηλεαποκατάστασης σε μετεγχειρητικούς ασθενείς μετά από ολική αρθροπλαστική ισχίου και γόνατος (Wang X. Et al, 2019) ή σε μεικτούς πληθυσμούς, ασθενείς με ΟΑ και ασθενείς μετά από ολική αρθροπλαστική (Saki, Khou and Ramezan , 2020; Naeemabadi et al, 2020).

Ωστόσο, στην μελέτη υπάρχουν και ορισμένοι περιορισμοί. Ένας εκ των οποίων είναι ο αριθμός των βάσεων δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε καθώς και ο περιορισμός της αγγλικής γλώσσας. Ο αριθμός των μελετών που χρησιμοποίησαν με βάση την παρέμβαση βιντεοπαιχνίδια, αισθητήρες καθώς και διαδίκτυο ήταν περιορισμένος δηλαδή, δύο, μία και πέντε μελέτες αντίστοιχα. Γεγονός το οποίο σημαίνει ότι είναι δύσκολο να αξιολογηθεί και συγκριθεί η επίδραση αυτού του είδους τεχνολογίας στη διαχείριση της ΟΑ γόνατος σε σχέση με τα υπόλοιπα είδη . Σε ορισμένες μελέτες ο αριθμός του δείγματος ήταν σχετικά μικρός, 38-61 συμμετέχοντες (Elshazly et al, 2016; Li et al, 2018; Bartholody et al, 2019; Li et al, 2020; Lin et al, 2020). Οι περισσότερες μελέτες εξέτασαν τα βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα των παρεμβάσεων με βάση την τεχνολογία (Bartholody et al, 2019; Bennell et al, 2017b; Bennell et al, 2020; Hinnman et al, 2019; Li et al, 2018; Li et al, 2020; Skepnik et al, 2017; Mecklenburg et al, 2018; Lin et al, 2020; Elshazly et al, 2016; O'Moore et al, 2017; Rini et al, 2015; Bennell et al, 2017b) ενώ τα μακροπρόθεσμα



αποτελέσματα παραμένουν ασαφή. Τέλος, οι συμμετέχοντες στις περισσότερες μελέτες (18/19) ήταν ενημερωμένοι σχετικά με την παρέμβαση που θα λάμβαναν, με αποτέλεσμα να υπήρξε επίδραση placebo. Επίσης λόγω χρονικών περιορισμών δεν πραγματοποιήθηκε μια μετα-ανάλυση για ποσοτικοποίηση των αποτελεσμάτων.

## VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Το σημαντικότερο εύρημα της συγκεκριμένης μελέτης ήταν ότι 13 μελέτες από συνολικά 19 συμπεριλαμβανόμενες, έδειξαν ότι οι παρεμβάσεις βασισμένες στην τεχνολογία, σημείωσαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στον πόνο, την λειτουργικότητα ή/και φυσική δραστηριότητα ασθενών με ΟΑ γόνατος μέχρι 12 μήνες follow-up. Η χρήση παρεμβάσεων τηλεαποκατάστασης, μπορεί να θεωρηθεί ως μια καλή εναλλακτική λύση έναντι στη συμβατική θεραπεία για τους ασθενείς με ΟΑ γόνατος. Μάλιστα ειδικά, στην περίοδο αυτή που διανύουμε όπου η νόσος Coronavirus 2019 (COVID-19), έχει εξελιχθεί σε πανδημία σε όλο τον κόσμο, η χρήση της τηλεαποκατάστασης κρίνεται αναγκαία. Στο μέλλον η διεξαγωγή περαιτέρω τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων μελετών, υψηλής μεθοδολογικής ποιότητας σε μεγαλύτερο πληθυσμιακό δείγμα και με μεγάλα διαστήματα follow-up θα οδηγήσει σε ασφαλέστερα συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα της τηλεαποκατάστασης σε ασθενείς με ΟΑ γόνατος.

## VII. BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ackerman, I.N., Buchbinder, R. and Osborne, R.H. (2012). Factors limiting participation in arthritis self-management programmes: an exploration of barriers and patient preferences within a randomized controlled trial. *Rheumatology*, 52(3), pp.472–479.
- Aderonmu, J.A. (2020). Emerging challenges in meeting physiotherapy needs during COVID-19 through telerehabilitation. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 25(1).
- Allen, K.D., Arbeeva, L., Callahan, L.F., Golightly, Y.M., Goode, A.P., Heiderscheit, B.C., Huffman, K.M., Severson, H.H. and Schwartz, T.A. (2018). Physical therapy vs internet-based exercise training for patients with knee osteoarthritis: results of a randomized controlled trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, 26(3), pp.383–396.
- Allen, K.D., Oddone, E.Z., Coffman, C.J., Datta, S.K., Juntilla, K.A., Lindquist, J.H., Walker, T.A., Weinberger, M. and Bosworth, H.B. (2010). Telephone-Based Self-management of Osteoarthritis. *Annals of Internal Medicine*, 153(9), p.570.
- Allen, K.D., Oddone, E.Z., Coffman, C.J., Jeffreys, A.S., Bosworth, H.B., Chatterjee, R., McDuffie, J., Strauss, J.L., Yancy, W.S., Datta, S.K., Corsino, L. and Dolor, R.J. (2017). Patient, Provider, and Combined Interventions for Managing Osteoarthritis in Primary Care. *Annals of Internal Medicine*, 166(6), p.401.
- Allen, K.D., Yancy, W.S., Bosworth, H.B., Coffman, C.J., Jeffreys, A.S., Datta, S.K., McDuffie, J., Strauss, J.L. and Oddone, E.Z. (2015). A Combined Patient and Provider Intervention for Management of Osteoarthritis in Veterans. *Annals of Internal Medicine*, 164(2), p.73.

- Andrianakos, A., Trontzas, P., Christoyannis, F., Kaskani, E., Nikolia, Z., Tavaniotou, E., Georgountzos, A. and Krachtis, P. (2006). Prevalence and management of rheumatoid arthritis in the general population of Greece-the ESORDIG study. *Rheumatology*, 45(12), pp.1549–1554.
- Arden, N., Blanco, F.J., Bruyère, O., Cooper, C., Guermazi, A., Hayashi, D., Hunter, D., Javaid, K., Reginster, J.-Y., Rannou, F. and Roemer, F.W. (2014). *Atlas of osteoarthritis*. London: Springer Healthcare, pp.36–40.
- Arendt-Nielsen, L., Nie, H., Laursen, M.B., Laursen, B.S., Madeleine, P., Simonsen, O.H. and Graven-Nielsen, T. (2010). Sensitization in patients with painful knee osteoarthritis. *Pain*, 149(3), pp.573–581.
- Baker, K., LaValley, M.P., Brown, C., Felson, D.T., Ledingham, A. and Keysor, J.J. (2020). Efficacy of Computer-Based Telephone Counseling on Long-Term Adherence to Strength Training in Elderly Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Trial. *Arthritis Care & Research*, 72(7), pp.982–990.
- Bannuru, R.R., Osani, M.C., Vaysbrot, E.E., Arden, N.K., Bennell, K., Bierma-Zeinstra, S.M.A., Kraus, V.B., Lohmander, L.S., Abbott, J.H., Bhandari, M., Blanco, F.J., Espinosa, R., Haugen, I.K., Lin, J., Mandl, L.A., Moilanen, E., Nakamura, N., Snyder-Mackler, L., Trojian, T. and Underwood, M. (2019). OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. [online] Available at: [https://www.oarsijournal.com/article/S1063-4584\(19\)31116-1/fulltext](https://www.oarsijournal.com/article/S1063-4584(19)31116-1/fulltext).
- Bartholdy, C., Bliddal, H. and Henriksen, M. (2019). Effectiveness of text messages for decreasing inactive behaviour in patients with knee osteoarthritis: a pilot randomised controlled study. *Pilot and Feasibility Studies*, 5(1).
- Berenbaum F.(2008) Osteoarthritis. B. Pathology and pathogenesis. In: Klippel JH, Stone JH, Crofford LJ,White PH, eds. *Primer on the Rheumatic*

- Diseases*. New York, NY: Springer Science and Business Media, LLC;229-234.
- Bennell, K., Nelligan, R.K., Schwartz, S., Kasza, J., Kimp, A., Crofts, S.J. and Hinman, R.S. (2020). Behaviour change text messages for home exercise adherence in knee osteoarthritis: A randomised trial (Preprint). *Journal of Medical Internet Research*.
  - Bennell, K.L., Campbell, P.K., Egerton, T., Metcalf, B., Kasza, J., Forbes, A., Bills, C., Gale, J., Harris, A., Kolt, G.S., Bunker, S.J., Hunter, D.J., Brand, C.A. and Hinman, R.S. (2016). Telephone Coaching to Enhance a Home-Based Physical Activity Program for Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. *Arthritis Care & Research*,69(1), pp.84–94.
  - Bennell, K.L., Nelligan, R., Dobson, F., Rini, C., Keefe, F., Kasza, J., French, S., Bryant, C., Dalwood, A., Abbott, J.H. and Hinman, R.S. (2017). Effectiveness of an Internet-Delivered Exercise and Pain-Coping Skills Training Intervention for Persons With Chronic Knee Pain. *Annals of Internal Medicine*, 166(7), p.453.
  - Beswick, A.D., Wylde, V., Gooberman-Hill, R., Blom, A. and Dieppe, P. (2012). What proportion of patients report long-term pain after total hip or knee replacement for osteoarthritis? A systematic review of prospective studies in unselected patients. *BMJ Open*, 2(1), p.e000435.
  - Bijlsma, J.W., Berenbaum, F. and Lafeber, F.P. (2011). Osteoarthritis: an update with relevance for clinical practice. *The Lancet*, 377(9783), pp.2115–2126.
  - Bossen, D., Veenhof, C., Van Beek, K.E., Spreeuwenberg, P.M., Dekker, J. and De Bakker, D.H. (2013). Effectiveness of a Web-Based Physical Activity Intervention in Patients With Knee and/or Hip Osteoarthritis: Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research*, 15(11), p.e257.

- Brignardello-Petersen, R., Guyatt, G.H., Buchbinder, R., Poolman, R.W., Schandelmaier, S., Chang, Y., Sadeghirad, B., Evaniew, N. and Vandvik, P.O. (2017). Knee arthroscopy versus conservative management in patients with degenerative knee disease: a systematic review. *BMJ open*, 7(5), p.e016114.
- Brosseau, L., Taki, J., Desjardins, B., Thevenot, O., Fransen, M., Wells, G.A., Imoto, A.M., Toupin-April, K., Westby, M., Gallardo, I.C.Á., Gifford, W., Laferrière, L., Rahman, P., Loew, L., Angelis, G.D., Cavallo, S., Shallwani, S.M., Aburub, A., Bennell, K.L. and Van der Esch, M. (2017a). The Ottawa panel clinical practice guidelines for the management of knee osteoarthritis. Part one: introduction, and mind-body exercise programs. *Clinical Rehabilitation*, 31(5), pp.582–595.
- Brosseau, L., Taki, J., Desjardins, B., Thevenot, O., Fransen, M., Wells, G.A., Mizusakimoto, A., Toupin-April, K., Westby, M., Álvarez Gallardo, I.C., Gifford, W., Laferrière, L., Rahman, P., Loew, L., De Angelis, G., Cavallo, S., Shallwani, S.M., Aburub, A., Bennell, K.L. and Van der Esch, M. (2017b). The Ottawa panel clinical practice guidelines for the management of knee osteoarthritis. Part two: strengthening exercise programs. *Clinical Rehabilitation*, 31(5), pp.596–611.
- Brouwer, R.W., Huizinga, M.R., Duivenvoorden, T., van Raaij, T.M., Verhagen, A.P., Bierma-Zeinstra, S.M. and Verhaar, J.A. (2014). Osteotomy for treating knee osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 12: CD004019.
- Bruyere, O., Honore, A., Rovati, L.C., Giacovelli, G., Henrotin, Y.E., Seidel, L. and Reginster, J.-Y.L. (2002). Radiologic features poorly predict clinical outcomes in knee osteoarthritis. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 31(1), pp.13–16.

- Byra, J. and Czernicki, K. (2020). The Effectiveness of Virtual Reality Rehabilitation in Patients with Knee and Hip Osteoarthritis. *Journal of Clinical Medicine*, 9(8), p.2639.
- Cameron, K.L., Driban, J.B. and Svoboda, S.J. (2016). Osteoarthritis and the Tactical Athlete: A Systematic Review. *Journal of Athletic Training*, 51(11), pp.952–961.
- Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM.(1985) Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*;100:126–31.
- Cerejo, R., Dunlop, D.D., Cahue, S., Channin, D., Song, J. and Sharma, L. (2002). The influence of alignment on risk of knee osteoarthritis progression according to baseline stage of disease. *Arthritis & Rheumatism*, 46(10), pp.2632–2636.
- Chen, A., Gupte, C., Akhtar, K., Smith, P. and Cobb, J. (2012). The Global Economic Cost of Osteoarthritis: How the UK Compares. *Arthritis*, pp.1–6.
- Chen, T., Or, C.K. and Chen, J. (2020). Effects of technology-supported exercise programs on the knee pain, physical function, and quality of life of individuals with knee osteoarthritis and/or chronic knee pain: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the American Medical Informatics Association*.
- Choi, W., Zheng, H., Franklin, P. and Tulu, B. (2017). mHealth technologies for osteoarthritis self-management and treatment: A systematic review. *Health Informatics Journal*, 25(3), pp.984–1003.
- Cross, M., Smith, E., Hoy, D., Nolte, S., Ackerman, I., Fransen, M., Bridgett, L., Williams, S., Guillemin, F., Hill, C.L., Laslett, L.L., Jones, G., Cicuttini, F., Osborne, R., Vos, T., Buchbinder, R., Woolf, A. and March, L. (2014). The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from

the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 73(7), pp.1323–1330.

- Crotty, M., Prendergast, J., Battersby, M.W., Rowett, D., Graves, S.E., Leach, G. and Giles, L.C. (2009). Self-management and peer support among people with arthritis on a hospital joint replacement waiting list: a randomised controlled trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, 17(11), pp.1428–1433.
- Cui, A., Li, H., Wang, D., Zhong, J., Chen, Y. and Lu, H. (2020). Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. *EClinicalMedicine*, 29-30, p.100587.
- D’Apolito, R., Faraldi, M., Ottaiano, I. and Zagra, L. (2020). Disruption of Arthroplasty Practice in an Orthopedic Center in Northern Italy During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *The Journal of Arthroplasty*.
- Dantas, L.O., Salvini, T. de F. and McAlindon, T.E. (2020). Knee osteoarthritis: key treatments and implications for physical therapy. *Brazilian Journal of Physical Therapy*.
- de Morton, N.A. (2009). The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Australian Journal of Physiotherapy*, 55(2), pp.129–133.
- Driban, J.B., Hootman, J.M., Sitler, M.R., Harris, K.P. and Cattano, N.M. (2017). Is Participation in Certain Sports Associated With Knee Osteoarthritis? A Systematic Review. *Journal of Athletic Training*, 52(6), pp.497–506.
- Elshazly, F.A.A., Nambi S., G. and Elnegamy, T.E. (2016). Comparative study on Virtual Reality Training (VRT) over Sensory Motor Training (SMT) in Unilateral Chronic Osteoarthritis – A Randomized Control Trial. *International Journal of Medical Research & Health Sciences*, 5(8), pp.7–16.



- Felson, D.T., Zhang, Y., Hannan, M.T., Naimark, A., Weissman, B., Aliabadi, P. and Levy, D. (2000). Risk factors for incident radiographic knee osteoarthritis in the elderly. The framingham study. *Arthritis & Rheumatism*, 40(4), pp.728–733.
- Fernandes, L., Hagen, K.B., Bijlsma, J.W.J., Andreassen, O., Christensen, P., Conaghan, P.G., Doherty, M., Geenen, R., Hammond, A., Kjekens, I., Lohmander, L.S., Lund, H., Mallen, C.D., Nava, T., Oliver, S., Pavelka, K., Pitsillidou, I., da Silva, J.A., de la Torre, J. and Zanolini, G. (2013). EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 72(7), pp.1125–1135.
- Ferket, B.S., Feldman, Z., Zhou, J., Oei, E.H., Bierma-Zeinstra, S.M.A. and Mazumdar, M. (2017). Impact of total knee replacement practice: cost effectiveness analysis of data from the Osteoarthritis Initiative. *BMJ*, 356.
- Fransen, M., McConnell, S., Harmer, A.R., Van der Esch, M., Simic, M. and Bennell, K.L. (2015). Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. [online] Available at: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD004376.pub3/abstract>
- Fu, K., Robbins, S.R. and McDougall, J.J. (2017). Osteoarthritis: the genesis of pain. *Rheumatology*, 57(suppl\_4), pp.iv43–iv50.
- Garber, C.E., Greaney, M.L., Riebe, D., Nigg, C.R., Burbank, P.A. and Clark, P.G. (2010). Physical and mental health-related correlates of physical function in community dwelling older adults: a cross sectional study. *BMC Geriatrics*, 10(1).
- Garstang, S.V. and Stitik, T.P. (2006). Osteoarthritis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 85(Supplement), pp.S2–S11.
- Iversen, M.D., Hammond, A. and Betteridge, N. (2010). Self-management

of rheumatic diseases: state of the art and future perspectives. *Annals of the Rheumatic Diseases*, [online] 69(6), pp.955–963. Available at: <https://ard.bmj.com/content/69/6/955> [Accessed 10 Jan. 2020].

- Johnson, A.J., Palit, S., Terry, E.L., Thompson, O.J., Powell-Roach, K., Dyal, B.W., Ansell, M. and Booker, S.Q. (2021). Managing osteoarthritis pain with smart technology: a narrative review. *Rheumatology Advances in Practice*, 5(1).
- Hinman, R.S., Campbell, P.K., Lawford, B.J., Briggs, A.M., Gale, J., Bills, C., Kasza, J., Harris, A., French, S.D., Bunker, S.J., Forbes, A. and Bennell, K.L. (2019). Does telephone-delivered exercise advice and support by physiotherapists improve pain and/or function in people with knee osteoarthritis? Telecare randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 54(13), pp.790–797.
- Hunter, D.J. and Bowden, J.L. (2017). Are you managing osteoarthritis appropriately? *Nature Reviews Rheumatology*, 13(12), pp.703–704.
- Hunter, D.J. and Bierma-Zeinstra, S. (2019). Osteoarthritis. *Lancet*, 393, pp.1745–59.
- Hunter, D.J., McDougall, J.J. and Keefe, F.J. (2009). The Symptoms of Osteoarthritis and the Genesis of Pain. *Medical Clinics of North America*, 93(1), pp.83–100.
- Hunter, D.J., Zhang, Y.Q., Niu, J.B., Tu, X., Amin, S., Clancy, M., Guermazi, A., Grigorian, M., Gale, D. and Felson, D.T. (2006). The association of meniscal pathologic changes with cartilage loss in symptomatic knee osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism*, 54(3), pp.795–801.
- Johnson, V.L. and Hunter, D.J. (2014). The epidemiology of osteoarthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 28(1), pp.5–15.
- Karasavvidis, T., Hirschmann, M.T., Kort, N.P., Terzidis, I. and Totlis, T. (2020). Home-based management of knee osteoarthritis during COVID-19 pandemic: literature review and evidence-based recommendations.

Journal of Experimental Orthopaedics, 7(1).

- Kellgren, J.H. and Lawrence, J.S. (1957). Radiological Assessment of Osteo-Arthrosis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 16(4), pp.494–502.
- Kolasinski, S.L., Neogi, T., Hochberg, M.C., Oatis, C., Guyatt, G., Block, J., Callahan, L., Copenhaver, C., Dodge, C., Felson, D., Gellar, K., Harvey, W.F., Hawker, G., Herzig, E., Kwoh, C.K., Nelson, A.E., Samuels, J., Scanzello, C., White, D. and Wise, B. (2020). 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis & Rheumatology*, 72(2), pp.220–233.
- Kloppenburg, M. and Berenbaum, F. (2020). Osteoarthritis year in review 2019: epidemiology and therapy. *Osteoarthritis and Cartilage*, 28(3), pp.242–248.
- Kotlarz, H., Gunnarsson, C.L., Fang, H. and Rizzo, J.A. (2010). Osteoarthritis and Absenteeism Costs: Evidence From US National Survey Data. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 52(3), pp.263–268.
- Kroon, F.P., van der Burg, L.R., Buchbinder, R., Osborne, R.H., Johnston, R.V. and Pitt, V. (2014). Self-management education programmes for osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.
- Le Pen, C., Reygrobelle, C. and Gérentes, I. (2005). Financial cost of osteoarthritis in France. *Joint Bone Spine*, 72(6), pp.567–570.
- Li, L.C., Sayre, E.C., Xie, H., Falck, R.S., Best, J.R., Liu-Ambrose, T., Grewal, N., Hoens, A.M., Noonan, G. and Feehan, L.M. (2018). Efficacy of a Community-Based Technology-Enabled Physical Activity Counseling Program for People With Knee Osteoarthritis: Proof-of-Concept Study. *Journal of Medical Internet Research*, 20(4), p.e159.
- Lim, S.S., Vos, T., Flaxman, A.D., Danaei, G., Shibuya, K., Adair-Rohani, H., AlMazroa, M.A., Amann, M., Anderson, H.R., Andrews, K.G., Aryee, M.,

- Atkinson, C., Bacchus, L.J., Bahalim, A.N., Balakrishnan, K., Balmes, J., Barker-Collo, S., Baxter, A., Bell, M.L. and Blore, J.D. (2012). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 380(9859), pp.2224–2260.
- Lin, Y.-T., Lee, W.-C. and Hsieh, R.-L. (2020). Active video games for knee osteoarthritis improve mobility but not WOMAC score: A randomized controlled trial. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 63(6), pp.458–465.
  - Liszka, H. (2020). NICE (National Institute for Health and Care Excellence) recommendations in the treatment of osteoarthritis. *MedycynaFaktów*, 13(1), pp.121–126.
  - Litwic, A., Edwards, M.H., Dennison, E.M. and Cooper, C. (2013). Epidemiology and burden of osteoarthritis. *British Medical Bulletin*, 105(1), pp.185–199.
  - Lluch Girbés, E., Nijs, J., Torres-Cueco, R. and López Cubas, C. (2013). Pain Treatment for Patients With Osteoarthritis and Central Sensitization. *Physical Therapy*, 93(6), pp.842–851.
  - Loeser, R.F., Goldring, S.R., Scanzello, C.R. and Goldring, M.B. (2012). Osteoarthritis: a disease of the joint as an organ. *Arthritis and Rheumatism*, 64(6), pp.1697–707.
  - Luc, B., Gribble, P.A. and Pietrosimone, B.G. (2014). Osteoarthritis Prevalence Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Numbers-Needed-to-Treat Analysis. *Journal of Athletic Training*, 49(6), pp.806–819.
  - Macedo, L.G., Elkins, M.R., Maher, C.G., Moseley, A.M., Herbert, R.D. and Sherrington, C. (2010). There was evidence of convergent and construct validity of Physiotherapy Evidence Database quality scale for phys-

- iotherapy trials. *Journal of Clinical Epidemiology*, 63(8), pp.920–925.
- Madry, H., Luyten, F.P. and Facchini, A. (2011). Biological aspects of early osteoarthritis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 20(3), pp.407–422.
  - Maher, C., Sherrington, C., Herbert, R., Moseley, A. and Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy*, 83(8), pp.713–21.
  - Martel-Pelletier, J., Barr, A.J., Cicuttini, F.M., Conaghan, P.G., Cooper, C., Goldring, M.B., Goldring, S.R., Jones, G., Teichtahl, A.J. and Pelletier, J.-P. (2016). Osteoarthritis. *Nature Reviews Disease Primers*, 2(1).
  - Mecklenburg, G., Smittenaar, P., Erhart-Hledik, J.C., Perez, D.A. and Hunter, S. (2018). Effects of a 12-Week Digital Care Program for Chronic Knee Pain on Pain, Mobility, and Surgery Risk: Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research*, 20(4), p.e156.
  - Messier, S.P., Mihalko, S.L., Legault, C., Miller, G.D., Nicklas, B.J., DeVita, P., Beavers, D.P., Hunter, D.J., Lyles, M.F., Eckstein, F., Williamson, J.D., Carr, J.J., Guermazi, A. and Loeser, R.F. (2013). Effects of Intensive Diet and Exercise on Knee Joint Loads, Inflammation, and Clinical Outcomes Among Overweight and Obese Adults With Knee Osteoarthritis. *JAMA*, 310(12), p.1263.
  - Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. and Altman, D.G. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: the PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, 6(7), p.e1000097.
  - Moutzouri, M., Tsoumpos, P., Billis, E., Papoutsidakis, A. and Gliatis, J. (2014). Cross-cultural translation and validation of the Greek version of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) in patients with total knee replacement. *Disability and Rehabilitation*, 37(16), pp.1477–1483.
  - Murphy, S.L., Phillips, K., Williams, D.A. and Clauw, D.J. (2012). The Role

of the Central Nervous System in Osteoarthritis Pain and Implications for Rehabilitation. *Current Rheumatology Reports*, 14(6), pp.576–582.

- Naeemabadi, Mr., Fazlali, H., Najafi, S., Dinesen, B. and Hansen, J. (2020). Telerehabilitation for Patients With Knee Osteoarthritis: A Focused Review of Technologies and Teleservices. *JMIR Biomedical Engineering*, 5(1), p.e16991.
- Nicolson, P.J., Hinman, R.S., Kasza, J. and Bennell, K.L. (2018). Trajectories of adherence to home-based exercise programs among people with knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 26, pp.S254–S255.
- Nijs, J., Paul van Wilgen, C., Van Oosterwijck, J., van Ittersum, M. and Meeus, M. (2011). How to explain central sensitization to patients with “unexplained” chronic musculoskeletal pain: Practice guidelines. *Manual Therapy*, 16(5), pp.413–418.
- O’moore, K.A., Newby, J.M., Andrews, G., Hunter, D.J., Bennell, K., Smith, J. and Williams, A.D. (2017). Internet Cognitive-Behavioral Therapy for Depression in Older Adults With Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis Care & Research*, 70(1), pp.61–70.
- Östlind, E., Sant’Anna, A., Eek, F., Stigmar, K. and Ekvall Hansson, E. (2021). Physical activity patterns, adherence to using a wearable activity tracker during a 12-week period and correlation between self-reported function and physical activity in working age individuals with hip and/or knee osteoarthritis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1).
- Papi, E., Murtagh, G.M. and McGregor, A.H. (2016). Wearable technologies in osteoarthritis: a qualitative study of clinicians’ preferences. *BMJ Open*, 6(1), p.e009544.
- Pereira, D., Peleteiro, B., Araújo, J., Branco, J., Santos, R.A. and Ramos, E. (2011). The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: a systematic review. *Osteoarthritis and Cartilage*, 19(11), pp.1270–1285.

- Pisters, M.F., Veenhof, C., Schellevis, F.G., Twisk, J.W.R., Dekker, J. and De Bakker, D.H. (2010). Exercise adherence improving long-term patient outcome in patients with osteoarthritis of the hip and/or knee. *Arthritis Care & Research*, 62(8), pp.1087–1094.
- Rice, D., McNair, P., Huysmans, E., Letzen, J. and Finan, P. (2019). Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 5: Osteoarthritis. *Journal of Clinical Medicine*, 8(11), p.1769.
- Rini, C., Porter, L.S., Somers, T.J., McKee, D.C., DeVellis, R.F., Smith, M., Winkel, G., Ahern, D.K., Goldman, R., Stiller, J.L., Mariani, C., Patterson, C., Jordan, J.M., Caldwell, D.S. and Keefe, F.J. (2015). Automated Internet-based pain coping skills training to manage osteoarthritis pain. *PAIN*, 156(5), pp.837–848.
- Ruiz, D., Koenig, L., Dall, T.M., Gallo, P., Narzikul, A., Parvizi, J. and Tongue, J. (2013). The Direct and Indirect Costs to Society of Treatment for End-Stage Knee Osteoarthritis. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 95(16), pp.1473–1480.
- Saki, F., Bakhtiari Khou, S. and Ramezan, F. (2020). The Role of Digital Technologies as an Alternative for Face-to-Face Knee Rehabilitation: A Systematic Review. *Physical Treatments: Specific Physical Therapy Journal*, 10(4), pp.185–194
- Schäfer, A.G.M., Zalpour, C., von Piekartz, H., Hall, T.M. and Paelke, V. (2018). The Efficacy of Electronic Health-Supported Home Exercise Interventions for Patients With Osteoarthritis of the Knee: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 20(4), p.e152.
- Segal, N.A., Williams, G.N., Davis, M.C., Wallace, R.B. and Mikesky, A.E. (2014). Efficacy of Blood Flow-Restricted, Low-Load Resistance Training in Women with Risk Factors for Symptomatic Knee Osteoarthritis. *PM&R*, 7(4), pp.376–384.
- Sellam, J. and Berenbaum, F. (2010). The role of synovitis in pathophysi-

ology and clinical symptoms of osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology*, [online] 6(11), pp.625–635. Available at: <https://www.nature.com/articles/nrrheum.2010.159> [Accessed 30 Nov. 2019].

- Skrepnik, N., Spitzer, A., Altman, R., Hoekstra, J., Stewart, J. and Toselli, R. (2017). Assessing the Impact of a Novel Smartphone Application Compared With Standard Follow-Up on Mobility of Patients With Knee Osteoarthritis Following Treatment With Hylan G-F 20: A Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 5(5), p.e64.
- Smith, C., Kumar, S. and Pelling, N. (2009). The effectiveness of self-management educational interventions for osteoarthritis of the knee. *JBI library of systematic reviews*, 7(25), pp.1091–1118.
- Sofat, N., Ejindu, V. and Kiely, P. (2011). What makes osteoarthritis painful? The evidence for local and central pain processing. *Rheumatology*, 50(12), pp.2157–2165.
- Solomon, D.H. and Rudin, R.S. (2020). Digital health technologies: opportunities and challenges in rheumatology. *Nature Reviews Rheumatology*, 16(9), pp.525–535.
- Srikanth, V.K., Fryer, J.L., Zhai, G., Winzenberg, T.M., Hosmer, D. and Jones, G. (2005). A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 13(9), pp.769–781.
- Suokas, A.K., Walsh, D.A., McWilliams, D.F., Condon, L., Moreton, B., Wylde, V., Arendt-Nielsen, L. and Zhang, W. (2012). Quantitative sensory testing in painful osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 20(10), pp.1075–1085.
- Thoma, L.M., Dunlop, D., Song, J., Lee, J., Tudor-Locke, C., Aguiar, E.J., Master, H., Christiansen, M.B. and White, D.K. (2018). Are Older Adults With Symptomatic Knee Osteoarthritis Less Active Than the General



- Population? Analysis From the Osteoarthritis Initiative and the National Health and Nutrition Examination Survey. *Arthritis Care & Research*, 70(10), pp.1448–1454.
- Tian, S., Yang, W., Grange, J.M.L., Wang, P., Huang, W. and Ye, Z. (2019). Smart healthcare: making medical care more intelligent. *Global Health Journal*, 3(3), pp.62–65.
  - Tudor-Locke C, Craig CL, Brown WJ, Clemes SA, De Cocker K, Giles-Corti B, et al.(2011),How many steps/day are enough? For adults. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:79.
  - Vechin, F.C., Libardi, C.A., Conceição, M.S., Damas, F.R., Lixandrão, M.E., Berton, R.P.B., Tricoli, V.A.A., Roschel, H.A., Cavaglieri, C.R., Chacon-Mikahil, M.P.T. and Ugrinowitsch, C. (2015). Comparisons Between Low-Intensity Resistance Training With Blood Flow Restriction and High-Intensity Resistance Training on Quadriceps Muscle Mass and Strength in Elderly. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(4), pp.1071–1076.
  - Wang, X., Hunter, D.J., Vesentini, G., Pozzobon, D. and Ferreira, M.L. (2019). Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1).
  - Warner, S.C. and Valdes, A.M. (2017). Genetic association studies in osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*, 29(1), pp.103–109.
  - Woolf, C.J. (2011). Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain*, 152, pp.S2–S15.
  - World Health Organization.(2011) Global Recommendations on Physical Activity for Health.Available from: [https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/recommendations18\\_64yearsold/en/](https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/recommendations18_64yearsold/en/).
  - Wright, N.C., Riggs, G.K., Lisse, J.R. and Chen, Z. (2008). Self-Reported Osteoarthritis, Ethnicity, Body Mass Index, and Other Associated Risk

Factors in Postmenopausal Women. Results from the Women's Health Initiative. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(9), pp.1736–1743.

- Yeung, A.W.K. and Wong, N.S.M. (2019). The Historical Roots of Visual Analog Scale in Psychology as Revealed by Reference Publication Year Spectroscopy. *Frontiers in Human Neuroscience*, 13.
- Yucesoy, B., Charles, L.E., Baker, B. and Burchfiel, C.M. (2015). Occupational and genetic risk factors for osteoarthritis: A review. *Work*, 50(2), pp.261–273.
- Zhang, W., Doherty, M., Peat, G., Bierma-Zeinstra, M.A., Arden, N.K., Bresnihan, B., Herrero-Beaumont, G., Kirschner, S., Leeb, B.F., Lohmander, L.S., Mazières, B., Pavelka, K., Punzi, L., So, A.K., Tuncer, T., Watt, I. and Bijlsma, J.W. (2009). EULAR evidence-based recommendations for the diagnosis of knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 69(3), pp.483–489.


## VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

## Παράρτημα 8.1. Εγγραφή Πρωτοκόλλου Μελέτης Στη Διεθνή Βάση Δεδομένων



Research Registry

**Browse the Registry**

REGISTRY OF SYSTEMATIC REVIEW/META-ANALYSIS

Registration Date 	Details	Review Registry UIN	Primary Investigator	Title
April 22, 2021 09:49	<a href="#">view</a>	reviewregistry1141	Dr Maria Moutzouri	Effectiveness of novel technology-assisted rehabilitation on measures of pain, physical activity and function of patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis

REGISTER YOUR STUDY NOW      BROWSE THE REGISTRY

Παράρτημα 8.2. Δημοσίευση Μελέτης Στο Παγκόσμιο Συνέδριο WCPT 2021



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

# Effectiveness of technology-assisted rehabilitation for patients with knee osteoarthritis: a systematic review.

M. Moutzouri, A. Stamouli, G. Gioftsos  
University of West Attica, Physiotherapy Dept.





IKY  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΑΤΙΚΩΝ ΥΠΟΤΡΟΦΙΩΝ  
STATE SCHOLARSHIPS FOUNDATION

### Introduction

Technology-assisted rehabilitation programs have lately become an option for patients with chronic conditions such as knee osteoarthritis (OA) to enhance self-management. They are designed as a flexible, user-friendly therapeutic approach of physiotherapy and consultation with the aim of improving quality of life and increasing accessibility of services. This study will systematically review the recent studies investigating the effectiveness of technology-assisted programs for patients with knee OA.

### Methods

Key words utilized in combination were: telerehabilitation, telehealth, telephone- or text messages, use of sensors, internet-, video-, game-, and monitor- based programs and applications. Studies were published from 2010 till present. Methodological quality of the studies was evaluated by utilizing the Physiotherapy Evidence Database (PEDro) scale. Studies with PEDro >6/10 were only included in the review to assure methodological robustness.



### Results

After screening 781 identified records, 19 studies were eligible and met inclusion criteria for qualitative synthesis (systematic review). The content of the interventions included exercise, education, training and monitoring. Four modes of technology - assisted rehabilitation were identified:

### Discussion & Conclusions

The main finding is that in 13 of the 19 studies included showed that technology-assisted rehabilitation statistically significant improves pain, function and /or physical activity in knee osteoarthritis patients. No study showed that any negative or adverse effects with this mode of rehabilitation. Findings are in accordance with current relevant literature.

### Recommendations

Technology-assisted rehabilitation is a promising innovative alternative mode of therapeutic service that can resolve resources and accessibility limitation for this clinical population. Clinical research is needed to further explore these interactive modes of therapeutic service to larger patient samples.

### References

Tianrong Chen, Calvin Kalun Or, Jiayin Chen, Effects of technology-supported exercise programs on the knee pain, physical function, and quality of life of individuals with knee osteoarthritis and/or chronic knee pain: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials, *Journal of the American Medical Informatics Association*, 2020.; ocaa28  
Nasrabadani M, Fazlali H, Najafi S, Dinesen B, Hansen J Telerehabilitation for Patients With Knee Osteoarthritis: A Focused Review of Technologies and Teleservices. *JMIR Biomed Eng* 2020;3(1):e16991

### Acknowledgements

This research is co-financed by Greece and the European Union (European Social Fund- ESF) through the Operational Programme «Human Resources Development, Education and Lifelong Learning» in the context of the project "Reinforcement of Postdoctoral Researchers - 2nd Cycle" (MIS-5033021), implemented by the

### Table 1. Studies using technology-assisted rehabilitation

Study	PEDro Scale	Effect in PA, function or pain
<b>Game-based</b>		
Eishawly <i>et al</i> , 2016	7/10	+ pain, function
Lin <i>et al</i> , 2020	8/10	+ function
<b>Sensors</b>		
Mecklenburg <i>et al</i> , 2018	8/10	+ pain, function
<b>Telephone/Text message</b>		
Allen <i>et al</i> , 2010	7/10	+ pain
Allen <i>et al</i> , 2016	6/10	+ function
Allen <i>et al</i> , 2017	6/10	ns
Baker <i>et al</i> , 2020	7/10	ns
Bartholdy <i>et al</i> , 2019	8/10	ns
Bennel <i>et al</i> , 2017	8/10	ns
Bennel <i>et al</i> , 2020	8/10	+function
Hinman <i>et al</i> , 2019	6/10	+ PA
Li <i>et al</i> , 2018	6/10	+ PA, function
Li <i>et al</i> , 2020	7/10	+ PA, function
Skrepnik <i>et al</i> , 2017		
<b>Internet-based</b>		
Rini <i>et al</i> , 2015	8/10	+ pain
Allen <i>et al</i> , 2018	8/10	ns
O'Moore <i>et al</i> , 2017	8/10	+ function
Bennel <i>et al</i> , 2017	8/10	+ pain, function
Bossen <i>et al</i> , 2013	6/10	+ pain, PA

