

ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑ»

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ
«ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ»

ΤΙΤΛΟΣ:
«ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ
ΣΑΡΚΟΠΕΝΙΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ
ΓΟΝΑΤΟΣ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΟΛΙΚΗ
ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ»

ΤΖΑΡΤΖΑ ΧΡΥΣΑΝΘΗ- ΛΙΛΙΑΝΑ

ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑ»

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

«ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ»

ΤΙΤΛΟΣ

**«ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ
ΣΑΡΚΟΠΕΝΙΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ
ΓΟΝΑΤΟΣ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΟΛΙΚΗ
ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τζαρτζά Χρυσάνθη- Λιλιάνα, Αξιωματικός- Νοσηλεύτρια, Μεταπτυχιακή
φοιτήτρια

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Παπαδοπούλου Σουζάνα, επίκουρη καθηγήτρια
του τμήματος Επιστημών Διατροφής και Διαιτολογίας του Διεθνούς
Πανεπιστημίου Ελλάδος

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022

ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑ»

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

«ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ»

Τίτλος

**«ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ
ΣΑΡΚΟΠΕΝΙΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ
ΓΟΝΑΤΟΣ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΟΛΙΚΗ
ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τζαρτζά Χρυσάνθη- Λιλιάνα, Αξιωματικός- Νοσηλεύτρια,
Μεταπτυχιακή φοιτήτρια

**ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ
ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: Σουζάνα Παπαδοπούλου, Επ. Καθηγήτρια ΔΙΠΑΕ

ΜΕΛΟΣ: Πρίτσα Αγαθή, Επ. Καθηγήτρια ΔΙΠΑΕ

ΜΕΛΟΣ: Πάγκαλος Ιωάννης, Επ. Καθηγητής ΔΙΠΑΕ

ΣΕΛΙΔΑ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

Copyright 2022, Τζαρτζά Χρυσάνθη- Λιλιάνα

ALL RIGHTS RESERVED

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑ»

Εγκρίθηκε την

Βαθμός:

Εξεταστική Επιτροπή:

Όνοματεπώνυμο

Υπογραφή

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο «Συγκριτική ανάλυση για την επίδραση της σαρκοπενίας σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος πριν και μετά την ολική αρθροπλαστική» εκπονήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Διατροφή και Διαιτολογία» και κατεύθυνση «Αθλητική Διατροφή» του Τμήματος Επιστημών Διατροφής και Διαιτολογίας του Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδος.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η σαρκοπενία είναι μια παθολογική κατάσταση που εμφανίζεται σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας, ενώ τα ποσοστά εμφάνισής της αυξάνονται με το πέρασμα των χρόνων. Πλήθος ασθενειών έχει συσχετισθεί κατά καιρούς σε διάφορες μελέτες πως σχετίζονται με την εμφάνιση της σαρκοπενίας. Πολλές φορές η σχέση αυτή είναι αμφίδρομη, αφού η ασθένεια μπορεί να πυροδοτήσει την εμφάνιση της σαρκοπενίας, αλλά επηρεάζεται και η εξέλιξη της ασθένειας από τις συνέπειές της. Η προοδευτική απώλεια της μυικής μάζας και της λειτουργικότητας του ασθενούς φαίνεται να επηρεάζει τα άτομα με οστεοαρθρίτιδα γόνατος. Ωστόσο, δεν υπάρχουν πολλές μελέτες που να αποδεικνύουν αυτή τη σχέση.

Σκοπός: Η παρούσα μελέτη έχει ως σκοπό να εξετάσει τη σχέση μεταξύ σαρκοπενίας και οστεοαρθρίτιδας γόνατος και να ερευνήσει εάν η απώλεια μυικής μάζας και της λειτουργικότητας επηρεάζει την αποκατάσταση των ασθενών που υποβάλλονται σε ολική αρθροπλαστική γόνατος.

Μεθοδολογία: Το υλικό της μελέτης αποτελείται από 20 ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα, οι οποίοι προσήλθαν στο νοσοκομείο για ολική αρθροπλαστική γόνατος από το Νοέμβριο του 2021 έως και τον Απρίλιο του 2022. Οι ασθενείς αξιολογήθηκαν για σαρκοπενία σύμφωνα με τα κριτήρια της EWGSOP2, αφού έγιναν μετρήσεις για τη μυική δύναμη με δυναμόμετρο χειρός και υπολογίσθηκε η άλιπη μυική μάζα βάσει της λιπομέτρησης με συσκευή βιοηλεκτρικής εμπέδησης (BIA). Έτσι, οι ασθενείς κατηγοριοποιήθηκαν σε δύο ομάδες, σαρκοπενικούς και μη. Οι δύο ομάδες κλήθηκαν να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο KOOS SCORE, με σκοπό την αξιολόγηση της κατάστασης του γονάτου τους σε δύο φάσεις, πριν το χειρουργείο και 3 μήνες μετά από αυτό.

Αποτελέσματα: Οι δύο ομάδες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά στις μετρήσεις της μυικής δύναμης. Οι δείκτες άλιπης μάζας, ALM και ALM/ύψος² είχαν όμως σημαντικές διαφορές, αφού η ομάδα των σαρκοπενικών εμφάνισε μειωμένη άλιπη μάζα. Οι σαρκοπενικοί ασθενείς παρουσίασαν μικρότερη αύξηση στη βαθμολογία KOOS SCORE σε σύγκριση με τους μη σαρκοπενικούς, χωρίς όμως

στατιστικά σημαντική διαφορά. Η βαθμολογία αυξήθηκε και για τις δύο ομάδες, με τον παράγοντα χρόνο να διαδραματίζει σημαντικότερο ρόλο από την ομάδα.

Συμπεράσματα: Τόσο η ομάδα των σαρκοπενικών, όσο και η ομάδα ελέγχου δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους στη βαθμολογία για την αξιολόγηση του πάσχοντος άκρου σε καμία από τις δύο φάσεις της συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου.

ABSTRACT

Introduction: Sarcopenia is a pathological condition that occurs in older people, while its possibility of appearance increases with age. Various diseases have been associated from time to time in many studies as being related to the appearance of sarcopenia. Many times this is a two-way relationship, since the disease can trigger the appearance of sarcopenia, while the progression of the disease is also affected by its consequences. Progressive loss of muscle mass and patient function appears to affect people with knee osteoarthritis. However, there are not many studies proving this hypothesis.

Purpose: The present study aims to assess the relationship between sarcopenia and knee osteoarthritis and investigate if the loss of muscle mass and function affects the recovery in patients undergoing total knee arthroplasty.

Methodology: The study material consists of 20 patients with osteoarthritis, who came to the hospital for total knee arthroplasty from November 2021 to April 2022. The patients were evaluated for sarcopenia according to the EWGSOP2 criteria, after measurements were made for muscle strength with a hand-held dynamometer and lean muscle mass was calculated based on bioelectrical impedance (BIA) liposuction. Thus, patients were categorized into two groups, sarcopenic and non-sarcopenic. The two groups were asked to complete the KOOS SCORE questionnaire, in order to evaluate the condition of their knee in two phases, before surgery and 3 months after.

Results: The two groups did not show a statistically significant difference in muscle strength measurements. However, the lean mass indices, ALM and $ALM/height^2$ had significant differences, since the sarcopenic group showed a reduced lean mass. Sarcopenic patients showed a smaller increase in the KOOS SCORE score compared to non-sarcopenic patients, but without a statistically significant difference. The score increased for both teams, with the time factor playing a greater role than the team.

Conclusions: Both the sarcopenic group and the control group did not show significant differences between them in their scores for the assessment of the affected limb in any of the two phases of completing the questionnaire.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	v
ABSTRACT	vii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	ix
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	xi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	xi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	xi
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	4
1.1. ΣΑΡΚΟΠΕΝΙΑ.....	4
1.1.1. Ορισμός	4
1.1.2. Επιπολασμός.....	5
1.1.3. Αίτια	6
1.1.4. Διάγνωση.....	8
1.1.5. Θεραπεία.....	10
1.2. ΣΑΡΚΟΠΕΝΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΟΔΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ	13
1.2.1. Σαρκοπενία και παχυσαρκία.....	13
1.2.2. Σαρκοπενία και σακχαρώδης διαβήτης.....	15
1.2.3. Σαρκοπενία και οστεοπόρωση.....	15
1.2.4. Σαρκοπενία και καρκίνος	16
1.2.5. Σαρκοπενία και οστεοαρθρίτιδα	17
1.3. ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ ΓΟΝΑΤΟΣ ΚΑΙ ΟΛΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ.....	19
1.3.1. Οστεοαρθρίτιδα γόνατος.....	19
Ορισμός.....	19
Επιπολασμός.....	19
Παράγοντες κινδύνου.....	20
Διάγνωση	21
Θεραπεία	22
1.3.2. Ολική αρθροπλαστική γόνατος.....	23
1.3.3. Σαρκοπενία και οστεοαρθρίτιδα γόνατος.....	24
1.3.4. Μετεγχειρητικές λοιμώξεις και επιπλοκές σχετιζόμενες με σαρκοπενία	26
1.3.5. Αξιολόγηση οστεοαρθρίτιδας γόνατος.....	27
Womac.....	27
KOOS score	28

ΣΚΟΠΟΣ.....	30
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	30
3.1. Σχεδιασμός της έρευνας.....	30
3.2. Συμμετέχοντες.....	31
3.3. Εργαλεία μέτρησης.....	32
3.4. Στατιστική.....	35
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	36
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	39
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ.....	42
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	43
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	44

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Ακτινογραφίες γονάτων. Α: Φυσιολογικά γόνατα. Β: Οστεοαρθρίτιδα γονάτων σε αρχόμενο στάδιο.....σελ.22

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Μέσος όρος ανθρωπομετρικών και μεταβολικών μεταβλητών.....σελ.36

Πίνακας 2. Βαθμολογία KOOS SCORE πριν και μετά το χειρουργείο.....σελ.38

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1. Δείκτης ALM σε kg σε σαρκοπενικούς και μη σαρκοπενικούς ασθενείς.....σελ.37

Διάγραμμα 2. Δύναμη χειρολαβής (grip strength) σε kg σε σαρκοπενικούς και μη σαρκοπενικούς ασθενείς.....σελ.37

Διάγραμμα 3. Δείκτης ALM/ύψος² (kg/m²) σε σαρκοπενικούς και μη σαρκοπενικούς ασθενείς.....σελ.37

Διάγραμμα 4. Βαθμολογία KOOS SCORE σε σαρκοπενικούς και μη σαρκοπενικούς ασθενείς.....σελ.39

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σαρκοπενία είναι μια παθολογική κατάσταση, η οποία χαρακτηρίζεται από σταδιακή μείωση της μυϊκής μάζας και απώλεια της μυϊκής λειτουργίας και δύναμης. Η κατάσταση επιδεινώνεται με το πέρασμα της ηλικίας, καθώς ο επιπολασμός της ασθένειας αυξάνεται κατακόρυφα μετά την ηλικία των 60 ετών.(Mayhew et al., 2019) Όσο αυξάνεται η ηλικία συμβαίνουν διάφορες αλλαγές, μειώνεται η φυσική δραστηριότητα, αλλάζουν οι διατροφικές συνήθειες, αλλάζει το μικροβίωμα του εντέρου και διαταράσσεται η ορμονική ισορροπία στον οργανισμό με αποτέλεσμα την αλλαγή στη σύσταση του σώματος και τη μείωση της μυϊκής μάζας και δύναμης.(Daily and Park, 2022) Η σαρκοπενία συνυπάρχει με πολλά άλλα νοσήματα και επιδεινώνει την κατάσταση των ασθενών αυτών, αυξάνοντας τον χρόνο νοσηλείας τους, αλλά και τα ποσοστά θνησιμότητας.(Gariballa and Alessa, 2013; Xu et al., 2022) Η σωστή έγκαιρη διάγνωση της ασθένειας αποτελεί ένα δύσκολο κομμάτι στον τομέα της υγείας, λόγω των διαφορετικών παραμέτρων και κριτηρίων που υπάρχουν. Παρόλα αυτά όμως η πρόληψη της σαρκοπενίας θα ήταν σωτήρια, έτσι ώστε να αποφευχθεί η επιβάρυνση που αυτή επιφέρει τόσο στον ίδιο τον ασθενή όσο και στο σύστημα υγείας.(Norman and Otten, 2019) Για τη θεραπεία της σαρκοπενίας έχουν γίνει διάφορες μελέτες, από τις οποίες φαίνεται ότι τόσο η γυμναστική και ιδιαίτερα η άσκηση με αντιστάσεις, όσο και οι διατροφικές παρεμβάσεις με βελτίωση του διαιτολογίου ή τη χρήση συμπληρωμάτων διατροφής μπορούν να συνεισφέρουν σημαντικά στη βελτίωση και πρόληψη των συμπτωμάτων της απώλειας της μυϊκής μάζας.(Wu et al., 2021)

Η οστεοαρθρίτιδα είναι μια επίσης πολύ συχνή ασθένεια που εμφανίζεται σε ανθρώπους μεγαλύτερης ηλικίας. Ο επιπολασμός της οστεοαρθρίτιδας γόνατος κυμαίνεται από 16% έως 22,9% σε παγκόσμιο επίπεδο.(Cui et al., 2020) Η μείωση της άλιπης μυϊκής μάζας, κύριο χαρακτηριστικό της σαρκοπενίας, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση της οστεοαρθρίτιδας, ενώ συχνά αυτές οι δύο ασθένειες συνυπάρχουν, αν και έχουν γίνει λίγες μελέτες που να δείχνουν την παράλληλη συννοσηρότητα και πως συνδέονται μεταξύ τους.(Pickering and Charurlat, 2020) Όσον αφορά την οστεοαρθρίτιδα γόνατος συγκεκριμένα, φαίνεται να παρουσιάζει αυξημένα ποσοστά εμφάνισης σε παχύσαρκους ενήλικες και

σαρκοπενικούς παχύσαρκους.(Misra et al., 2019) Η εμφάνιση της οστεοαρθρίτιδας εκδηλώνεται με πόνο στην πάσχουσα άρθρωση και προοδευτικό περιορισμό των κινήσεων και της λειτουργικότητας του ατόμου. Η οριστική θεραπεία της ασθένειας είναι η εισαγωγή στο χειρουργείο για αντικατάσταση της άρθρωσης, ενώ σε πρώιμο στάδιο ανακούφιση μπορεί να προσφέρει η απώλεια κιλών, αλλά και η άσκηση.(Hunter and Bierma-Zeinstra, 2019) Η απώλεια της λειτουργικότητας του ατόμου και το χειρουργείο με την αποκατάσταση που απαιτείται είναι μια δαπανηρή διαδικασία, η οποία επιβαρύνει σημαντικά το σύστημα υγείας. Από την άλλη η σαρκοπενία έχει αποδειχθεί πως παρατείνει το χρόνο νοσηλείας και αποκατάστασης σε νοσηλευόμενους και χειρουργημένους ασθενείς, αυξάνοντας παράλληλα το κόστος της περίθαλψης.(Ardeljan et al., 2022)

Η ολική αρθροπλαστική γόνατος είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη επέμβαση, σωτήρια για πολλούς ασθενείς με χρόνια οστεοαρθρίτιδα, της οποίας τα ποσοστά ολοένα και αυξάνονται, καθώς αυξάνεται ο μέσος όρος ηλικίας του πληθυσμού. Με την αύξηση του ποσοστού των επεμβάσεων και την πάροδο των χρόνων αυξάνονται και τα ποσοστά των αναθεωρήσεων της ολικής αρθροπλαστικής, είτε λόγω του πέρατος της διάρκειας ζωής του μοσχεύματος είτε λόγω κάποιας μόλυνσης.(Cram et al., 2012; Sharkey et al., 2014) Η λοίμωξη της χειρουργηθείσας άρθρωσης ή περιοχής και η χαλάρωση της άρθρωσης είναι οι συχνότερες επιπλοκές, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε δεύτερο χειρουργείο σε συντομότερο από το αναμενόμενο χρονικό διάστημα. Το 30% των περιστατικών που υποβάλλονται σε αναθεώρηση έχουν υποστεί κάποια μόλυνση. Η μόλυνση είναι ο πιο κοινός παράγοντας αποτυχίας τόσο για το πρώτο χειρουργείο, όσο και για την αναθεώρηση της αρθροπλαστικής.(Hossain et al., 2010) Η σαρκοπενία χαρακτηρίζεται από μειωμένη άμυνα του ανοσοποιητικού συστήματος, με αποτέλεσμα τη μειωμένη ικανότητα αντίδρασης του ατόμου σε λοιμώξεις. Συνεπώς, μπορούμε να συμπεράνουμε πως οι σαρκοπενικοί ασθενείς εμφανίζουν μεγαλύτερες πιθανότητες λοίμωξης μετά το χειρουργείο.(Babu et al., 2019) Το γεγονός αυτό παρατείνει τη νοσηλεία του ασθενούς και μεγενθύνει το διάστημα αποκατάστασης, επιβαρύνοντας το σύστημα υγείας.(Brzeszczynski et al., 2022)

Είναι σημαντικό να ερευνηθούν οι παράγοντες κινδύνου, οι οποίοι επιβραδύνουν την ανάρρωση του ασθενούς και παρατείνουν τη νοσηλεία του ή/και τον χρόνο αποκατάστασής του. Η σαρκοπενία, εφόσον συχνά συνυπάρχει με την οστεοαρθρίτιδα και επηρεάζει την γενικότερη κατάσταση της υγείας του ασθενούς, θα πρέπει να διαγιγνώσκεται έγκαιρα και αν είναι εφικτό να προλαμβάνεται πριν την εκδήλωση των συμπτωμάτων της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

1.1. ΣΑΡΚΟΠΕΝΙΑ

1.1.1. Ορισμός

Ως σαρκοπενία ορίζεται η προοδευτική απώλεια της μυϊκής και σκελετικής μάζας του σώματος, αλλά και η σταδιακή απόπτωση της μυϊκής λειτουργίας. (Cruz-Jentoft and Sayer, 2019) Ο όρος “Σαρκοπενία” αναφέρθηκε πρώτη φορά από τον Rosenberg και προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις σάρκα και πενία, δηλαδή έλλειψη της σάρκας. Η εμφάνιση της σαρκοπενίας σχετίζεται άμεσα με την ηλικία, καθώς η μείωση της άλιπης μάζας με επακόλουθη απόπτωση της μυϊκής λειτουργίας και της δύναμης είναι ραγδαία με το πέρας της κάθε δεκαετίας της ζωής του ανθρώπου. (Rosenberg, 1997) Η Ευρωπαϊκή Ομάδα Εργασίας όσον αφορά την σαρκοπενία σε ηλικιωμένους (European Working Group on Sarcopenia in Older People -EWGSOP) συντονίστηκε το 2010 και εργάστηκε στο να αναπτύξει έναν ορισμό για τη σαρκοπενία, που να περιλαμβάνει τόσο τη μυϊκή απόπτωση την οποία επιφέρει, όσο και την προοδευτική μείωση της μυϊκής λειτουργίας και δύναμης. Έτσι, ο όρος σαρκοπενία ορίζεται ως η ταυτόχρονη απώλεια της μυϊκής μάζας, αλλά και της μυϊκής δύναμης και λειτουργικότητας. (Cruz-Jentoft et al., 2010) Με τα νέα δεδομένα που προκύπτουν συνεχώς και με σκοπό την πρόληψη της ασθένειας, το 2018 η EWGSOP εξέτασε εκ νέου τον ορισμό της σαρκοπενίας, αναλύοντας όλα τα νέα δεδομένα και επικεντρώθηκε κυρίως στη μείωση της μυϊκής δύναμης που προκαλείται από αυτή, αλλά και στη χαμηλότερη ποιότητα ζωής λόγω της μειωμένης λειτουργικότητας του ατόμου. (Cruz-Jentoft et al., 2019) Το 2020 η κοινοπραξία για τον ορισμό και τα αποτελέσματα της σαρκοπενίας (Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium- SDOC) συντονίστηκε με σκοπό να μελετήσει βιβλιογραφικά τους ισχυρότερους ορισμούς με βάση διάφορες παλαιότερες μελέτες. Με βάση τις μελέτες που αξιολογήθηκαν προκύπτει πως η δύναμη πρόσφυσης, η οποία μετράται είτε ως δύναμη χειρολαβής, είτε ως κράτημα πάνω από το βάρος του σώματος κλπ είναι πολύ σημαντικό μέτρο για τη διάγνωση της βραδύτητας. Χαμηλή δύναμη πρόσφυσης επιφέρει περιορισμό στην κινητικότητα, κατάγματα και σοβαρότερες συνέπειες. Όσον αφορά τις μελέτες όπου έγινε ανάλυση της σύστασης σώματος με DXA, μόνο η μέτρηση της άλιπης μάζας σώματος φαίνεται να είναι στοιχείο για τη διάγνωση της σαρκοπενίας. Τέλος, αναφέρεται η ταχύτητα βάδισης σε διάφορες μελέτες, η οποία είναι φυσιολογικό να μειώνεται όσο αυξάνεται η ηλικία και συσχετίζεται με διάφορες αρνητικές επιπτώσεις για τη ζωή του ανθρώπου πέραν την σαρκοπενίας. Συμπερασματικά λοιπόν, η δύναμη χειρολαβής και η ταχύτητα βάδισης είναι

δύο σημαντικά στοιχεία που βοηθούν στη διάγνωση της σαρκοπενίας και θα πρέπει να περιλαμβάνονται στον ορισμό της σύμφωνα με την SDOC.(Bhasin et al., 2020)

1.1.2. Επιπολασμός

Ο επιπολασμός της σαρκοπενίας σε διάφορες περιοχές του κόσμου κυμαίνεται γύρω στο 10% για τα άτομα άνω των 60 ετών ανεξαρτήτως φύλου, με μικρότερα ποσοστά για τους Ασιάτες συγκριτικά με τον υπόλοιπο κόσμο.(Abellan Van Kan, 2009) Πιο πρόσφατες μελέτες, ορίζουν το φάσμα της σαρκοπενίας σε ποσοστό 5-13% στις ηλικίες 60-70 ετών, ενώ το ποσοστό ανεβαίνει αρκετά με την αύξηση της ηλικίας, καθώς σε άτομα άνω των 80 ετών ο επιπολασμός υπολογίζεται από 11% έως και 50%. Η μεγάλη μεταβλητότητα στους αριθμούς οφείλεται στις διαφορετικές μετρήσεις και κριτήρια- όρια σαρκοπενίας που ορίζονται για κάθε πληθυσμό.(Supriya et al., 2021) Άλλες έρευνες επισημαίνουν μικρές διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών. Ο επιπολασμός στους άνδρες κυμαίνεται σε λίγο υψηλότερα επίπεδα (11%) έναντι των γυναικών (9%), ενώ αυξάνεται πολύ περισσότερο σε ηλικιωμένους τρόφιμους γηροκομείων και νοσηλευόμενους (31-51% και 23-24% αντίστοιχα).(Papadopoulou et al., 2020) Σε άλλη μελέτη που έγινε στην Ευρώπη με όνομα SarcoPhAge Project και συμμετείχαν 534 ενήλικες άνω των 65 ετών, φαίνεται ο επιπολασμός της σαρκοπενίας να είναι μεγαλύτερος στις γυναίκες συγκριτικά με τους άντρες (14,9% έναντι 11,8%).(Beaudart et al., 2015) Σε παγκόσμιο επίπεδο είναι λίγες οι μελέτες που αναφέρουν τον επιπολασμό της σαρκοπενίας, μελέτη που είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί λόγω των διαφορετικών διαγνωστικών κριτηρίων που υπάρχουν στους διάφορους λαούς-ηπείρους, όπως είναι τα κριτήρια που ορίζουν οι European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP), Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS), International Working Group on Sarcopenia (IWGS), Foundation for the National Institute of Health (FNIH). Από τις μελέτες που βρέθηκαν στη βιβλιογραφία, οι 263 έγιναν δεκτές για σύγκριση και από αυτές προκύπτει πως ο επιπολασμός της σαρκοπενίας κυμαίνεται από 8% για ενήλικες κάτω των 60 ετών και από 10% έως 27% για ενήλικες άνω των 60 ετών. Υπήρχαν αποκλίσεις όσον αφορά την ταξινόμηση με βάση το φύλο. Για να μπορεί να υπολογισθεί ένα ποσοστό, το οποίο

να αντιπροσωπεύει την σαρκοπενία παγκοσμίως, θα πρέπει να ορισθούν κοινά κριτήρια για τη διάγνωση της.(Petermann-Rocha et al., 2022) Η υποθρεψία, η ηλικία και η καθιστική ζωή είναι οι κυριότεροι παράγοντες κινδύνου που θα τους αναλύσουμε και παρακάτω. Η έλλειψη δραστηριότητας και ο περιορισμός της κινητικότητας λόγω προβλημάτων υγείας αυξάνουν τα ποσοστά σαρκοπενίας. Η σαρκοπενία εμφανίζεται σε ποσοστό 25 έως 44% σε ασθενείς οι οποίοι υποβάλλονται σε ορθοπεδική επέμβαση, ποσοστό αρκετά μεγαλύτερο από τον επιπολασμό της σαρκοπενίας στον γενικό πληθυσμό.(Ji et al., 2014)

1.1.3. Αίτια

Η μυϊκή μάζα και η μυϊκή δύναμη ελαττώνονται με το πέρασμα των χρόνων, καθώς η μυϊκή δύναμη μειώνεται κατά 1,5% ετησίως στις ηλικίες 50-60 ετών και κατά 3% μετά τα 60 έτη. Η μυϊκή μάζα ακολουθεί μικρότερους, αλλά εξίσου σημαντικούς ρυθμούς μείωσης. Μετά την ηλικία των 50 ετών κάθε χρόνο μειώνεται κατά 1-2%.(Shafiee et al., 2017) Η μείωση της άλιπης μυϊκής μάζας στους ηλικιωμένους οφείλεται κυρίως στη μείωση της όρεξης γενικότερα, λόγω αλλαγής στη γεύση και την όσφρηση, αλλά και στη μειωμένη κατανάλωση πρωτεϊνών. Επιπλέον, μειώνεται η φυσική δραστηριότητα, με αποτέλεσμα μείωση της μυϊκής σύνθεσης, αλλά και των θερμιδικών απαιτήσεων του οργανισμού. Επίσης, η πλήρωση του στομάχου επέρχεται γρηγορότερα στην τρίτη ηλικία, λόγω της αύξησης της χολοκυστοκινηνης και της χαλάρωσης του βυθού του στομάχου. Συνοδά προβλήματα υγείας, όπως η άνοια, γαστρεντερικές διαταραχές, ΓΟΠ επιτείνουν τη δυσκολία στην πρόσληψη τροφής.(Wilson and Morley, 2003) Οι ορμονικές αλλαγές, όπως και η έλλειψη άσκησης και ο υποσιτισμός που αναφέρθηκαν παραπάνω, επιφέρουν μείωση των δορυφορικών μυϊκών κυττάρων λόγω μειωμένης αναγέννησης και ικανότητας επισκευής τους. Επιπλέον, το οξειδωτικό στρες και η φλεγμονή προάγουν την αποικοδόμηση της μυϊκής πρωτεΐνης, με αποτέλεσμα όταν δε μπορεί να εξισορροπηθεί με τη μυϊκή σύνθεση, την εμφάνιση της σαρκοπενίας.(Nishikawa et al., 2021) Και άλλες μελέτες αναφέρονται στην εμφάνιση της σαρκοπενίας λόγω διαταραχής κάποιων ορμονών, κυρίως της τεστοστερόνης, της αυξητικής ορμόνης και της κορτιζόλης. Οι ορμόνες αυτές επηρεάζουν τη μείωση των μυϊκών ινών,

κυρίως τις μυικές ίνες τύπου II.(Lexell et al., 1988) Επίσης, η αντίσταση στην ινσουλίνη που παρουσιάζεται με το πέρασμα των χρόνων εμποδίζει τη μεταφορά των αμινοξέων και κατά συνέπεια τη μείωση της σύνθεσης πρωτεϊνών.(Marcell, 2003) Η απόπτωση της λειτουργίας του ανοσοποιητικού συστήματος φαίνεται να διαδραματίζει επίσης σημαντικό ρόλο στη μείωση της μυικής μάζας και λειτουργίας. Ο μηχανισμός του ανοσοποιητικού και η μείωση της λειτουργίας του επιφέρει με την πάροδο των χρόνων μειωμένη ανοχή σε λοιμώξεις, γεγονός που προκαλεί αλλοίωση αρκετών βιοχημικών οδών, αύξηση του οξειδωτικού στρες και χρόνια φλεγμονή.(Cannizzo et al., 2011) Σε έρευνα που έγινε στο εργαστήριο, πραγματοποιήθηκε μεταμόσχευση του μυελού των οστών σε ποντίκια. Νεαρά ποντίκια δέχθηκαν γηραιά κύτταρα και το αντίστροφο. Η μεταμόσχευση νεαρών κυττάρων προστάτευσε τα ηλικιωμένα ποντίκια από την εκφύλιση των μυικών ινών και κατά συνέπεια από την εμφάνιση σαρκοπενίας. Αντίθετα, τα γηραιά κύτταρα δεν προκάλεσαν άμεσα σαρκοπενία σε νέους λήπτες, μείωθηκε όμως ο αριθμός των δορυφορικών κυττάρων, ενώ δεν προωθήθηκε η παραγωγή μυοβλαστών για την παραγωγή νέων μυικών ινών.(Y. Wang et al., 2019) Τα δορυφορικά κύτταρα ή βλαστοκύτταρα συντελούν στην ανάπτυξη των μυοϊνών και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην αναγέννηση του σκελετικού μυ. Επίσης, τα δορυφορικά κύτταρα συμβάλλουν στην επισκευή των κατεστραμμένων μυοϊνών. Τα microRNA κύτταρα ρυθμίζουν τη δημιουργία των δορυφορικών κυττάρων και τη σκελετική μυογένεση και κατά συνέπεια επηρεάζουν την εμφάνιση της σαρκοπενίας.(Fochi et al., 2020) Η σαρκοπενία επίσης επηρεάζεται από τη φλεγμονή και τους αυξημένους δείκτες της. Υψηλά επίπεδα NLR, PLR και SII σχετίζονται με αυξημένα ποσοστά εμφάνισης σαρκοπενίας στους ασθενείς που συμμετείχαν στη μελέτη με μέση ηλικία 62-64 ετών. Η φλεγμονή προωθεί τη μυική καταστροφή, ενώ αναστέλλει την πρωτεϊνοσύνθεση δημιουργώντας χάσμα στην ισορροπία μεταξύ τους.(Zhao et al., 2021) Η γήρανση χαρακτηρίζεται από αύξηση των φλεγμονοδών δεικτών με συνέπεια την εκφύλιση ιστών και κυττάρων, επηρεάζοντας τους μύες.(Frasca and Blomberg, 2016)

1.1.4. Διάγνωση

Με το πέρασμα των χρόνων η έννοια της σαρκοπενίας γίνεται όλο και πιο κατανοητή. Ο μηχανισμός της ασθένειας γίνεται όλο και πιο αντιληπτός, παρόλα αυτά η διάγνωση και η πρόληψη της είναι ένα κομμάτι, το οποίο δεν κατέχει πρωτεύοντα ρόλο στον τομέα της υγείας. Για τη διάγνωση της σαρκοπενίας στην Ευρώπη χρησιμοποιούνται κυρίως τα κριτήρια που όρισε η Ευρωπαϊκή Ομάδα Εργασίας για τη Σαρκοπενία σε Ηλικιωμένους (European Working Group on Sarcopenia in Older People –EWGSOP).(Beaudart et al., 2015) Η μείωση της μυϊκής δύναμης είναι το πρώτο και κύριο κριτήριο για τη διάγνωση της σαρκοπενίας, σύμφωνα με τον νέο ορισμό. Πέραν της ηλικίας και του φύλου, ο υψηλός δείκτης μάζας σώματος φαίνεται να σχετίζεται με χαμηλότερα ποσοστά εμφάνισης σαρκοπενίας, όπως προκύπτει από έρευνα που έγινε σε πληθυσμό της Κίνας το 2016. Η έρευνα διεξήχθη με βάση τα κριτήρια της Ασιατικής Ομάδας Εργασίας για τη Σαρκοπενία (Asian Working Group for Sarcopenia- AWGS).(Han et al., 2016) Η διάγνωση της σαρκοπενίας αποτελεί ένα δύσκολο κομμάτι, καθώς η μείωση της μυϊκής μάζας και δύναμης είναι φυσικά επακόλουθα της ηλικίας και μπορεί να σχετίζονται με πλήθος ασθενειών. Επιπλέον, η χαμηλή μυϊκή μάζα ενώ επιφέρει μείωση της λειτουργικότητας του ατόμου, δεν είναι απαραίτητο ότι σχετίζεται πάντα με σαρκοπενία όπως αποδεικνύεται από μελέτη που έγινε στην Τουρκία για τον επιπολασμό της σαρκοπενίας στους ηλικιωμένους.(Bahat et al., 2020) Επίσης, η σαρκοπενία σχετίζεται άμεσα με την υποθρεψία, την καχεξία και την αδυναμία. Θα πρέπει να γίνεται διαφοροδιάγνωση μεταξύ σαρκοπενίας και υποθρεψίας, καθώς μπορεί να συνυπάρχουν αφού και στις δύο περιπτώσεις έχουμε μείωση της μυϊκής μάζας. Εάν όμως, η μυϊκή δύναμη του ατόμου παραμένει σε φυσιολογικά επίπεδα, δε μπορούμε να τον χαρακτηρίσουμε σαρκοπενικό.(Cruz-Jentoft and Sayer, 2019)

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούμε για τη διάγνωση της σαρκοπενίας είναι η δύναμη χειρολαβής, την οποία μετράμε με δυναμόμετρο χειρός, η ταχύτητα βάδισης σε συγκεκριμένη απόσταση και η μέτρηση της μυϊκής μάζας.(Cruz-Jentoft et al., 2010)

Για τη μέτρηση της μυϊκής μάζας χρησιμοποιείται ευρέως η ανάλυση σύσταση σώματος με βιοηλεκτρική εμπέδηση (BIA). Η συσκευή βιοηλεκτρικής εμπέδησης βασίζεται στην αντίσταση των διαφόρων ιστών του σώματος στο εναλλασσόμενο

ηλεκτρικό ρεύμα και μας δίνει έγκυρα δεδομένα για το σωματικό λίπος και τη μυϊκή μάζα του ασθενή.(Segal et al., 1988) Σε μελέτη, η οποία πραγματοποιήθηκε το 2019 στην Αγγλία σε ασθενείς, οι οποίοι νοσηλεύονταν στο νοσοκομείο χρησιμοποιήθηκαν αυτά τα εργαλεία για να γίνει η διαφοροδιάγνωση των ανθρώπων, οι οποίοι ήταν σαρκοπενικοί. Για τη μέτρηση της δύναμης χειρολαβής χρησιμοποιήθηκε δυναμόμετρο Jamar. Μετρήσεις κάτω από 20kg για τις γυναίκες και 30kg για τους άνδρες θεωρήθηκαν παθολογικές. Η ταχύτητα βάρδισης μετρήθηκε σε απόσταση τεσσάρων μέτρων, όπου ταχύτητα κάτω των 0,8m/sec θεωρήθηκε αργή. Η συνυπάρχουσα αδυναμία των ασθενών αξιολογήθηκε μέσω της κλίμακας FRAIL και τις απαντήσεις τις οποίες έδωσαν οι ίδιοι. Τέλος, η μυϊκή μάζα μετρήθηκε με μηχανήμα βιοηλεκτρικής αντίστασης, όπου τιμές SMI <8,87kg/m³ για τους άνδρες και <6,67kg/m³ για τις γυναίκες θεωρήθηκαν χαμηλές. Σύμφωνα με τις μετρήσεις που έγιναν και με δεδομένο ότι η ταχύτητα βάρδισης δεν ήταν εφικτό να μετρηθεί σε αρκετούς ασθενείς, προκύπτει ότι η δύναμη χειρολαβής και η κλίμακα FRAIL ήταν οι μετρήσεις, οι οποίες ολοκληρώθηκαν στο μεγαλύτερο ποσοστό των ασθενών. Η μέτρηση της μυϊκής μάζας δεν ολοκληρώθηκε σε όλους τους ασθενείς λόγω τεχνικών προβλημάτων και αδυναμίας κάποιων ασθενών να συμμετέχουν στη συγκεκριμένη μέτρηση.(Ibrahim et al., 2019) Η πιο αξιόπιστη μέθοδος για να μετρήσουμε τη μυϊκή δύναμη του ατόμου είναι το δυναμόμετρο χειρός. Η μέτρηση δύναμης χειρολαβής θα πρέπει να γίνεται με το ίδιο όργανο μέτρησης κάθε φορά και υπό τις ίδιες συνθήκες, ούτως ώστε να είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα μας.(Roberts et al., 2011) Διαφορετικές μελέτες, οι οποίες χρησιμοποιούν διαφορετικά όργανα μέτρησης της δύναμης φέρουν διαφορετικά αποτελέσματα, γεγονός που δυσχεραίνει τη σύγκριση μεταξύ τους και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Τα δεδομένα αλλάζουν ακόμη περισσότερο όταν πρόκειται για πληθυσμούς διαφορετικών χωρών ή ηπειρών, όπου αλλάζει ο μέσος όρος δύναμης χειρολαβής και τα φυσιολογικά όρια δεν είναι συγκρίσιμα.(Ha et al., 2018) Επιπλέον, η κλίμακα FRAIL που αναφέραμε παραπάνω είναι ένας καλός δείκτης μέτρησης της αδυναμίας, η οποία περιλαμβάνεται στα συμπτώματα που δίνει η σαρκοπενία. Σε εκτεταμένη έρευνα που έγινε το 2015 στην Κίνα, για την αξιολόγηση της κλίμακας FRAIL διαπιστώθηκε πως θα μπορούσε να χρησιμεύσει ως ένας καλός δείκτης της πρώιμης διάγνωσης της σαρκοπενίας. Συγκεκριμένα στη μελέτη αυτή

συμμετείχαν 816 ασθενείς, οι οποίοι συμπληρώνοντας ερωτηματολόγια για την κατάσταση της υγείας τους και τη φυσική τους δραστηριότητα ταξινομήθηκαν σε ομάδες. Το 12,5% των ασθενών βρέθηκε με αδυναμία και το 52,4% με προ-αδυναμία. Από αυτούς το 42% και 63,7% αντίστοιχα είχαν και σαρκοπενία και αυτός είναι ο λόγος που αναφέραμε ότι μπορεί να χρησιμεύσει ως δείκτης διάγνωσης της σαρκοπενίας.(Woo et al., 2015) Πιο πρόσφατα, η Ευρωπαϊκή Ομάδα Εργασίας για τη Σαρκοπενία σε Ηλικιωμένους (European Working Group on Sarcopenia in Older People –EWGSOP) συγκεντρώθηκε και πάλι για να παρουσιάσει και να συμπεριλάβει τα νεότερα δεδομένα για τη σαρκοπενία. Πέραν της μείωσης της μυικής δύναμης, η οποία συμπεριλήφθηκε και στον ορισμό, κριτήρια για να χαρακτηρίσουμε κάποιον σαρκοπενικό αποτελεί ένας αλγόριθμος, ο οποίος προκύπτει από τις μετρήσεις που γίνονται στον ασθενή με τη BIA, DEXA ή/και με αξονική ή μαγνητική τομογραφία. Αν ο ασθενής εμφανίζει πέραν αυτών των κριτηρίων και χαμηλή ταχύτητα βάδισης, τότε εντάσσεται στην κατηγορία της σοβαρής σαρκοπενίας.(Cruz-Jentoft et al., 2019)

1.1.5. Θεραπεία

Αρκετές μελέτες έχουν ασχοληθεί με παρεμβάσεις, οι οποίες μπορούν να βελτιώσουν τα συμπτώματα της σαρκοπενίας και να αυξήσουν τη μυική δύναμη των ασθενών. Η προοδευτική προπόνηση με άσκηση με αντιστάσεις αποδείχθηκε ότι αυξάνει τη δύναμη χειρολαβής σε ηλικιωμένους τρόφιμους γηροκομείου και βελτιώνει την ισορροπία τους.(Hassan et al., 2016) Η άσκηση μειώνει τη συσσώρευση λίπους στο μυικό ιστό, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της μυικής λειτουργίας και αύξηση της μυικής δύναμης.(Nascimento et al., 2019) Το θέμα της καλύτερης δυνατής διαχείρισης των ασθενών με σαρκοπενία έχει απασχολήσει από παλαιότερα, όταν ακόμη δεν ήταν ξεκάθαρο με ποιους μηχανισμούς επηρεάζει τους ασθενείς και ιδιαίτερα αυτούς που υποβάλλονται σε κάποια επέμβαση. Το 2002 στο πανεπιστημιακό νοσοκομείο της Κοπεγχάγης στη Δανία έγινε μια τυχαίοποιημένη μελέτη, όπου πήραν μέρος 36 ασθενείς, οι οποίοι είχαν προγραμματισθεί να κάνουν ολική αρθροπλαστική ισχίου. Οι ασθενείς μετά το χειρουργείο, χωρίστηκαν σε τρεις κατηγορίες. Η πρώτη ομάδα ακολούθησε το κλασικό πρωτόκολλο

αποκατάστασης κατ' οίκον, η δεύτερη ομάδα υποβλήθηκε σε καθημερινή νευροδιέγερση της χειρουργημένης πλευράς, ενώ η τρίτη ομάδα εφάρμοσε πρόγραμμα προπόνησης με αντιστάσεις για το χειρουργηθέν άκρο. Σε μετρήσεις που έγιναν 12 εβδομάδες αργότερα, βρέθηκε ότι οι ασθενείς που ακολούθησαν το πρόγραμμα αντιστάσεων είχαν αυξήσει τη μυϊκή τους μάζα και δύναμη, όπως επίσης οι ηλικιωμένοι μετεγχειρητικοί ασθενείς μείωσαν τον χρόνο νοσηλεία τους.(Suetta et al., 2004)Παρά τα οφέλη της άσκησης σε άτομα με σαρκοπενία, υπάρχουν ασθενείς οι οποίοι δε μπορούν να ακολουθήσουν κάποιο πρόγραμμα προπόνησης είτε λόγω προβλημάτων υγείας ή κινητικότητας είτε λόγω προχωρημένης ηλικίας. Σε τέτοιου είδους ασθενείς δοκιμάσθηκαν παθητικά μοντέλα άσκησης με δονήσεις και διαπιστώθηκε πως υπάρχει σημαντική βελτίωση στην αύξηση της δύναμης, τόσο του κορμού όσο και των άκρων. Παρόλα αυτά η παθητική άσκηση δε θα πρέπει να εφαρμόζεται μακροχρόνια διότι δημιουργούνται άλλα προβλήματα στους ασθενείς.(Paradourouliou, 2020) Επίσης, από έρευνα που έγινε μεταξύ 46 γυναικών σε κέντρο αποκατάστασης νοσοκομείου προκύπτει πως η άσκηση με αντιστάσεις βοηθά τόσο στην αύξηση της άλιπης μάζας, όσο και στην καλύτερη φυσική ικανότητα του ατόμου. Οι γυναίκες που συμμετείχαν στην έρευνα, χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, μία ομάδα που συμμετείχε σε πρόγραμμα άσκησης για 12 εβδομάδες και μία ομάδα που δεν έκανε κάτι. Όλες οι γυναίκες υποβλήθηκαν σε μετρήσεις για τη σύσταση του σώματος και τη μυϊκή τους δύναμη, πριν και μετά το πέρας των 12 εβδομάδων. Από τα αποτελέσματα φάνηκε πως η ομάδα άσκησης με αντιστάσεις αύξησε τη μυϊκή μάζα και δύναμη, με αποτέλεσμα να υπάρχουν λιγότεροι ασθενείς με σαρκοπενία απ' ότι στην αρχή της μελέτης.(Liao et al., 2017) Παράλληλα με τη σωματική άσκηση, σημαντική παρέμβαση για τη βελτίωση της κατάστασης των μυών ενός σαρκοπενικού είναι η σωστή διατροφή και η χρήση συμπληρωμάτων, όταν κρίνεται απαραίτητο. Η πρωτεΐνη, ιδιαίτερα σε μορφή ορού γάλακτος για καλύτερη απορρόφηση, η λευκίνη, η κρεατίνη, το β- υδροξυβουτυρικό και τα Ω3 λιπαρά οξέα συμβάλλουν στη μυϊκή αναγέννηση και στην πρόληψη και μείωση του ρυθμού της μυϊκής αποδόμησης.(Bokshan et al., 2016) Η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη πρωτεΐνης για τους ενήλικες άνω των 65 ετών θα πρέπει να είναι 1-1,2gr/kg και πάνω από 1,2gr/kg για αυτούς που συμμετέχουν σε προγράμματα ενδυνάμωσης και αθλούνται.(Bauer et al., 2013) Επιπλέον, η

κατανάλωση της πρωτεΐνης θα πρέπει να γίνεται μετά την προπόνηση για να πετύχουμε την καλύτερη δυνατή απορρόφηση από τον οργανισμό.(Candow and Chilibeck, 2008) Καλύτερα αποτελέσματα, όσον αφορά την πρόσληψη της πρωτεΐνης, εμφάνισαν επίσης οι ασθενείς οι οποίοι κατανάλωναν πρωινό γεύμα με βάση τα αυγά. Οι ασθενείς οι οποίοι κατανάλωσαν αυγά για πρωινό εμφάνισαν μεγαλύτερη ποσότητα των απαραίτητων αμινοξέων συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου που κατανάλωνε δημητριακά. Η αύξηση της ποσότητας των αμινοξέων έχει ως αποτέλεσμα τη διέγερση της πρωτεϊνοσύνθεσης.(Kim et al., 2018) Ακόμη, η χρήση συμπληρώματος Ω3 λιπαρών οξέων για διάστημα 8 εβδομάδων αποδείχθηκε πως αυξάνει τη σύνθεση μυϊκής πρωτεΐνης στους ηλικιωμένους.(Smith et al., 2011) Η κατανάλωση ψαριών τα οποία είναι πλούσια σε Ω3 λιπαρά οξέα, πρωτεΐνη και βιταμίνη D έχουν επίσης προστατευτική δράση απέναντι στη σαρκοπενία, αφού προστατεύουν τους σκελετικούς μύες με την αντιφλεγμονώδη δράση τους και συμβάλλουν στη διατήρηση της μυϊκής μάζας και απόδοσης.(Rondanelli et al., 2020) Η επαρκής πρόσληψη της βιταμίνης D σύμφωνα με τις μέχρι τώρα ενδείξεις, μπορεί να λειτουργήσει θετικά στην πρόληψη της σαρκοπενίας, αφού διεγείρει τον πολλαπλασιασμό των μυϊκών ινών βελτιώνοντας τη μυϊκή δύναμη. Η ανεπάρκεια της, συχνό φαινόμενο στους ηλικιωμένους, μπορεί να οδηγήσει σε σαρκοπενία, δεν έχουν γίνει όμως επαρκείς μελέτες που να αποδεικνύουν την ωφέλιμη δράση της στη θεραπεία ασθενών που έχουν ήδη διαγνωσθεί με σαρκοπενία.(Remelli et al., 2019)

1.2. ΣΑΡΚΟΠΕΝΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΟΔΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ

1.2.1. Σαρκοπενία και παχυσαρκία

Η σαρκοπενία, όπως αναφέραμε παραπάνω, συχνά σχετίζεται με την υποθρεψία, αλλά πολλές φορές συνυπάρχει με την παχυσαρκία και επιφέρει πολλαπλές ανεπιθύμητες επιδράσεις. Συννοσηρότητα συναντάται συχνά στις μεγαλύτερες ηλικίες λόγω παράλληλης αύξησης της λιπώδους μάζας και μείωσης της μυϊκής μάζας, γεγονότα που επιδεινώνουν την γενικότερη κατάσταση της υγείας του ηλικιωμένου. (Polyzos and Margioris, 2018) Με το πέρας της ηλικίας, η ποιότητα της προσλαμβανόμενης τροφής επηρεάζεται σημαντικά. Οι άνθρωποι μεγαλύτερης ηλικίας συνηθίζουν να τρώνε λιγότερες πρωτεΐνες. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τη μειωμένη φυσική δραστηριότητα οδηγεί στη μείωση της μυϊκής μάζας, αλλά και την παράλληλη αύξηση του σωματικού βάρους και του σωματικού λίπους. Η μέτρηση του δείκτη μάζας σώματος μπορεί να αποτελέσει παραπλανητικό δείκτη για τη διάγνωση της ασθένειας, καθώς φυσιολογικές τιμές μπορεί να υποκρύπτουν αυξημένο σπλαχνικό λίπος με συνοδό μείωση του μυϊκού ιστού. (Wannamethee and Atkins, 2015) Η άσκηση προάγει τον αναβολισμό των μυών, μηχανισμός που βοηθά ιδιαίτερα τους ανθρώπους μεγάλης ηλικίας, καθώς οι μυϊκές ίνες ελαττώνονται με το πέρασμα των χρόνων. (Bell et al., 2015) Ο συνδυασμός αερόβιας άσκησης και άσκησης με αντιστάσεις αυξάνει τη μυϊκή σύνθεση των παχύσαρκων ατόμων που έχουν μπει σε πρόγραμμα απώλειας βάρους. Παρά την απώλεια κιλών οι ασθενείς αυξάνουν τη μυϊκή τους μάζα. (Colleluori et al., 2019) Σε έρευνα, στην οποία συμμετείχαν 60 ενήλικες και των δύο φύλων με ηλικίες από 65 έως 75 ετών που νοσούν από σαρκοπενική παχυσαρκία, φαίνεται πως η επίδραση της άσκησης με αντιστάσεις, η αερόβια άσκηση ή/και ο συνδυασμός αυτών είναι σημαντική. Μετά από προπόνηση 8 εβδομάδων μετρήθηκε η σύσταση σώματος, καθώς και η δύναμη των ατόμων αυτών, αλλά και των ασθενών που αποτελούσαν την ομάδα ελέγχου. Διαπιστώθηκε, λοιπόν, πως η μυϊκή μάζα των ασθενών που προπονούνταν ήταν αυξημένη τόσο μετά το πέρας των 8 εβδομάδων, όσο και 4 εβδομάδες αργότερα. Επίσης, το ποσοστό σωματικού λίπους είχε μειωθεί σημαντικά. Τέλος, η ομάδα, η οποία συμμετείχε σε πρόγραμμα προπόνησης με αντιστάσεις, είχε εμφανώς

αυξημένη μυϊκή δύναμη συγκριτικά με τις άλλες ομάδες και αυξημένα επίπεδα του IGF1, που σηματοδοτούν μυϊκή αναγέννηση.(Chen et al., 2017)

Αντίθετα, παχύσαρκοι ασθενείς, οι οποίοι μπαίνουν σε πρόγραμμα δίαιτας για απώλειας βάρους χωρίς παράλληλη σωματική δραστηριότητα, εμφανίζουν σημαντική μείωση της μυϊκής τους μάζας και της μυϊκής δύναμης.(Zibellini et al., 2016) Το γεγονός αυτό βέβαια δε θα πρέπει να τους αποθαρρύνει στο να συμμετέχουν σε προγράμματα απώλειας βάρους, αλλά θα πρέπει να γίνει το κίνητρο έτσι ώστε να γίνουν οργανωμένες προσπάθειες με σωστά δομημένα προγράμματα διατροφής και παράλληλης άσκησης, τα οποία ωφελούν σημαντικά τους ανθρώπους με σαρκοπενική παχυσαρκία, όπως διαπιστώθηκε και παραπάνω.

Η διάγνωση της σαρκοπενικής παχυσαρκίας προϋποθέτει τη διάγνωση των δύο ασθενειών μεμονωμένα. Το κυριότερο πρόβλημα στη θεραπεία της σαρκοπενικής παχυσαρκίας είναι η δυσκολία στη διάγνωση της, λόγω της πολυπλοκότητας των δύο ασθενειών, του συνόλου των προβλημάτων που συνυπάρχουν ή προκύπτουν από αυτές, αλλά και ο συνδυασμός τους. Όσο τα όρια ηλικίας, όπως και τα ποσοστά των ηλικιωμένων στις κοινωνίες αυξάνονται, το πρόβλημα συνεχώς διογκώνεται.(Batsis and Villareal, 2018) Σε μελέτη που έγινε στις ΗΠΑ και δημοσιεύθηκε το 2015, συλλέχθηκαν δεδομένα από το 1999 έως το 2004 για ανθρώπους ηλικίας 60 ετών και άνω. Οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε μετρήσεις (κιλά, ΔΜΣ, περίμετρο μέσης κλπ.) και κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο για τη φυσική τους κατάσταση και δραστηριότητα και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν. Επίσης, για να υπολογισθεί το ποσοστό λίπους και η άλιπη μάζα σώματος έγινε ανάλυση σύστασης σώματος με DEXA. Οι άντρες ασθενείς με $AMΣ < 19,75kg$ ή $AMΣ/ΔΜΣ < 0,789$ και οι γυναίκες με $AMΣ < 15,02kg$ ή $AMΣ/ΔΜΣ < 0,512$ χαρακτηρίστηκαν σαρκοπενικοί. Παράλληλα, οι άντρες που είχαν ποσοστό λίπους $>25\%$ και οι γυναίκες $>35\%$ χαρακτηρίστηκαν παχύσαρκοι. Ο επιπολασμός της σαρκοπενικής παχυσαρκίας ήταν χαμηλότερος χρησιμοποιώντας το πηλίκο της άλιπης μάζας σώματος προς το δείκτη μάζας για τις γυναίκες σε σχέση με την άλιπη μάζα ως μοναδικό κριτήριο. Ο επιπολασμός της παχυσαρκίας ήταν χαμηλός και στα δύο φύλα (υπολογίσθηκε με ποσοστό λίπους $>30\%$), ενώ υπήρχε συσχέτιση της σαρκοπενικής παχυσαρκίας με την έκπτωση της λειτουργικότητας των ασθενών, όπως φάνηκε μέσω του ερωτηματολογίου που συμπλήρωσαν.(Batsis

et al., 2015) Όπως είναι εμφανές, η διάγνωση της σαρκοπενίας και της συνυπάρχουσας παχυσαρκίας προϋποθέτει την ύπαρξη κοινών κριτηρίων ούτως ώστε να μπορούμε να συγκρίνουμε αποτελέσματα από διαφορετικές μελέτες. Γνωρίζοντας την επίπτωση που έχουν αυτές οι δύο ασθένειες, είτε συνυπάρχουν είτε όχι, στην κοινωνία και κυρίως στο σύστημα υγείας μπορούν να τεθούν μέτρα ως προς την έγκαιρη διάγνωση και θεραπεία τους. Άλλωστε η πρόληψη είναι η καλύτερη θεραπεία.

1.2.2. Σαρκοπενία και σακχαρώδης διαβήτης

Ασθένειες όπως ο σακχαρώδης διαβήτης συνδέονται με δυσμενείς αλλαγές στη σωματική σύσταση, λόγω των μεταβολικών διαταραχών που μπορεί να προκαλέσουν φλεγμονή και οξειδωτικό στρες. Οι διαταραχές αυτές επηρεάζουν τον μεταβολισμό των πρωτεϊνών και τη μυϊκή σύνθεση, με αποτέλεσμα τη μείωση της μυϊκής μάζας και δύναμης. Επίσης, η σαρκοπενία φαίνεται να αιτιολογείται ως παράγοντας κινδύνους για την εμφάνιση του σακχαρώδη διαβήτη τύπου II. Φαίνεται, λοιπόν, πως υπάρχει μια αμφίδρομη σχέση μεταξύ των δύο ασθενειών.(Mesinovic et al., 2019) Ο επιπολασμός της σαρκοπενίας είναι αυξημένος στους ασθενείς που παρουσιάζουν σακχαρώδη διαβήτη σε σχέση με τον υπόλοιπο κόσμο.(Feng et al., 2022) Ο σακχαρώδης διαβήτης εμφανίζεται συχνότερα σε άτομα με σαρκοπενική παχυσαρκία και αποτελεί σημαντικό παράγοντα θνησιμότητας για τους ασθενείς οι οποίοι υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση.(Ishimura et al., 2022) Οι ηλικιωμένοι και οι ασθενείς με διαβήτη θα πρέπει να εξετάζονται για σαρκοπενία, έτσι ώστε να γίνετε έγκαιρη διάγνωση και να ξεκινά άμεσα θεραπεία αποκατάστασης. Η σωματική άσκηση είναι πολύ σημαντική, βοηθά στη βελτίωση της λειτουργικότητας του ασθενούς και μπορεί να αποτρέψει τη μυϊκή αποδόμηση.(Morley, 2018)

1.2.3. Σαρκοπενία και οστεοπόρωση

Η σαρκοπενία λόγω της δυσχέρειας στην κινητικότητα του ατόμου και της μυϊκής αδυναμίας συχνά οδηγεί σε κατάγματα. Η εμφάνιση της σαρκοπενίας επιφέρει επιπλέον προβλήματα στους ηλικιωμένους και φαίνεται να παρατείνει τη νοσηλεία τους στα νοσηλευτικά ιδρύματα, γεγονός το οποίο αυξάνει σημαντικά το κόστος

περίθαλψης.(von Haehling et al., 2010) Η σαρκοπενία, όπως αναφέραμε και παραπάνω, αυξάνει τον κίνδυνο καταγμάτων λόγω πτώσης, μειώνει την κινητικότητα του ατόμου και παρατείνει τη νοσηλεία των ασθενών, αφού αυξάνεται ο κίνδυνος επιπλοκών. Η σαρκοπενία εμφανίζεται κυρίως σε ηλικιωμένους, όπου συνήθως συνυπάρχει με την οστεοπόρωση. Παρόλα αυτά αποτελεί ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για πτώσεις και κατάγματα, λόγω της μειωμένης δύναμης και λειτουργικότητας του ατόμου.(Bokshan et al., 2016) Επίσης, αυξημένα ποσοστά σαρκοπενίας εμφανίζουν και οι μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με σαρκοπενική παχυσαρκία συγκριτικά με τις μη παχύσαρκες και τις παχύσαρκες μη σαρκοπενικές, όπως αποδεικνύεται από μελέτη που έγινε στην Κορέα. Η οστεοπόρωση και η διαταραχή της ορμονικής κατάστασης είναι φυσιολογικές αλλαγές της εμμηνόπαυσης, γεγονότα τα οποία δικαιολογούν και την εμφάνιση της σαρκοπενίας σε αυτές τις ασθενείς.(Kim et al., 2022) Τα οστά και οι μύες συνεργάζονται στο ανθρώπινο σώμα με σκοπό την καλύτερη κινητικότητα του ατόμου. Επιπλέον, αλληλοεπιδρούν μεταβολικά και βιοχημικά, γεγονός που σημαίνει ότι σε ενδεχόμενο τραυματισμό- κάταγμα οι περιφερικοί μύες συνεισφέρουν στη γρήγορη επούλωση. Πέραν τούτου όμως, οι αδύναμοι και πάσχοντες μύες εκτός του ότι αυξάνουν τον κίνδυνο στο να συμβεί ένα κάταγμα, δυσχεραίνουν και την επούλωση του.(Cianferotti and Brandi, 2014) Ο αυξημένος κίνδυνος κατάγματος αποδεικνύεται και μέσω μια έρευνας, που πραγματοποιήθηκε σε νοσηλευόμενους ασθενείς, οι οποίοι υποβλήθηκαν ή πρόκειται να υποβληθούν σε ορθοπεδική επέμβαση. Οι ασθενείς αυτοί υποβλήθηκαν σε ανάλυση σύστασης σώματος μέσω ακτίνων Χ διπλής ενέργειας και βρέθηκε ότι τα ποσοστά σαρκοπενίας ήταν μεγαλύτερα συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου, και ιδιαίτερα αυξημένα ποσοστά σαρκοπενίας εμφάνιζαν οι ασθενείς οι οποίοι νοσηλευόταν με κάταγμα αυχένα ισχίου. Ως ομάδα ελέγχου, ορίστηκαν ασθενείς, οι οποίοι προσήλθαν στο νοσηλευτικό ίδρυμα για απλή επίσκεψη στα εξωτερικά ιατρεία, χωρίς να πρόκειται να υποβληθούν σε κάποια επέμβαση.(Lieffers et al., 2012)

1.2.4. Σαρκοπενία και καρκίνος

Ο επιπολασμός της σαρκοπενίας εμφανίζεται αρκετά αυξημένος στους ασθενείς με καρκίνο, ξεπερνώντας το 50% στους ηλικιωμένους καρκινοπαθείς.(Dunne et al.,

2019) Στα πλαίσια της θεραπείας του συχνά εφαρμόζεται η ραδιοθεραπεία ή ακτινοβολία, στην οποία οι ασθενείς με σαρκοπενία εμφανίζουν αυξημένη τοξικότητα και μεγαλύτερες πιθανότητες να διακόψουν τη θεραπεία. (Catikkas et al., 2022) Οι σαρκοπενικοί ασθενείς με καρκίνο έχουν αυξημένα ποσοστά επιπλοκών και θνησιμότητας συγκριτικά με τους μη σαρκοπενικούς καρκινοπαθείς. (Shachar et al., 2016) Έρευνα που έγινε σε χειρουργημένους ασθενείς για καρκίνο του παχέος εντέρου έδειξε ότι η σαρκοπενία αυξάνει τις μετεγχειρητικές λοιμώξεις, αλλά και την ενδονοσοκομειακή παραμονή των ασθενών. (Liefers et al., 2012) Επίσης, σε ασθενείς με συνοδά άλλα νοσήματα αυξάνει σημαντικά τη θνησιμότητα, όπως φαίνεται από μελέτη 3 ετών που έγινε σε ηλικιωμένους στην πόλη του Μεξικό. (Arango-Lopera et al., 2013) Τέλος, η σχέση σαρκοπενίας και καρκίνου φαίνεται να είναι αμφίδρομη, αφού οι καρκινοπαθείς ασθενείς διατρέχουν υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης σαρκοπενίας από τον γενικό πληθυσμό, λόγω της αυξημένης φλεγμονώδους αντίδρασης του οργανισμού, αλλά και των επεμβατικών θεραπειών στις οποίες οι ασθενείς υποβάλλονται. (Taylor et al., 2020)

1.2.5. Σαρκοπενία και οστεοαρθρίτιδα

Παρά τις επιπτώσεις που φαίνεται να έχει η σαρκοπενία σε ασθενείς, οι οποίοι υποβάλλονται σε ορθοπεδικά χειρουργεία, δεν έχουν γίνει πολλές μελέτες που να παρουσιάζουν τις επιπτώσεις της ασθένειας σε άτομα με οστεοαρθρίτιδα. Η οστεοαρθρίτιδα περιορίζει σημαντικά την κινητικότητα του ατόμου, επιφέρει αδυναμία, περιορίζει τη φυσική του δραστηριότητα και ως αποτέλεσμα μειώνει την ποιότητα ζωής του. (Ho et al., 2020) Ο επιπολασμός της σαρκοπενίας σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος είναι 41,7%, αρκετά υψηλότερος από τον γενικό πληθυσμό. Η μυική αδυναμία που επιφέρει η σαρκοπενία μπορεί να είναι υπεύθυνη όχι μόνο για την πρόωμη εμφάνιση της οστεοαρθρίτιδας, αλλά και για την γρηγορότερη εξέλιξη της νόσου. (Allen and Golightly, 2015) Το 2017 ξεκίνησε μια μελέτη σε πανεπιστήμιο της Ιαπωνίας, όπου εξετάστηκαν ασθενείς οι οποίοι υποβλήθηκαν σε ολική αρθροπλαστική ισχίου. Στην έρευνα συμμετείχαν 96 γυναίκες ασθενείς, οι οποίες με βάση μετρήσεις δύναμης χειρολαβής και τα κριτήρια της AWGS χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, σαρκοπενικοί και μη σαρκοπενικοί. Ο επιπολασμός της σαρκοπενίας για τις ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα ήταν 33,3%,

αυξημένος συγκριτικά με τον γενικό πληθυσμό. Η μελέτη ολοκληρώθηκε το 2019 και τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι ασθενείς με σαρκοπενία είχαν μειωμένη λειτουργικότητα τόσο πριν όσο και μετά το χειρουργείο.(Uesaka et al., 2022)

1.3. ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ ΓΟΝΑΤΟΣ ΚΑΙ ΟΛΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ

1.3.1. Οστεοαρθρίτιδα γόνατος

Ορισμός

Η οστεοαρθρίτιδα είναι μια ασθένεια που χαρακτηρίζεται από μείωση της αρθρικής χόνδρινης επιφάνειας, βλάβη του υποχόνδριου οστού και του αρθρικού υμένα. Φλεγμονώδεις παράγοντες οδηγούν σε ανισορροπία μεταξύ των αναβολικών και καταβολικών δραστηριοτήτων, με αποτέλεσμα τη μείωση των χονδροκυττάρων.(Sandell and Aigner, 2001) Η οστεοαρθρίτιδα εμφανίζεται κυρίως σε μεγάλες αρθρώσεις, όπως του γόνατος ή του ισχίου. Ο αρθρικός χόνδρος μπορεί να εκφυλισθεί λόγω ηλικίας ή να τραυματισθεί. Έτσι η οστεοαρθρίτιδα μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε δύο περιπτώσεις, εκφυλιστική και μετατραυματική οστεοαρθρίτιδα. Η εκφυλιστική οστεοαρθρίτιδα, η οποία παρατηρείται συχνότερα, εμφανίζεται κυρίως στους ηλικιωμένους.(Hamood et al., 2021)

Επιπολασμός

Η επίπτωση της οστεοαρθρίτιδας αυξάνεται με την ηλικία και επηρεάζεται από το φύλο, καθώς οι γυναίκες εμφανίζουν μεγαλύτερα ποσοστά από τους άνδρες.(Litwic et al., 2013) Ο επιπολασμός της οστεοαρθρίτιδας διαφέρει από χώρα σε χώρα, ενώ αυξάνεται σε όλες τις χώρες όσο αυξάνονται τα όρια ηλικίας και μεγαλώνει το προσδόκιμο ζωής, με αποτέλεσμα να αυξάνονται τα ποσοστά των ηλικιωμένων παγκοσμίως.(Safiri et al., 2020) Σε μελέτη που έγινε στη Σουηδία ο επιπολασμός της οστεοαρθρίτιδας για το γόνατο έφτασε το 25,4%(Allen and Golightly, 2015), ενώ σε άλλη παλαιότερη έρευνα στις ΗΠΑ ήταν στο 19%. Παρατηρούμε και εδώ πως ο επιπολασμός της σαρκοπενίας αυξάνεται με το πέρασμα των χρόνων, όπως αναφέραμε και παραπάνω, καθώς αυξάνεται ο μέσος όρος ηλικίας του πληθυσμού.(Felson et al., 1987) Στην Ισπανία, από μελέτη που έγινε στα αρχεία του συστήματος υγείας φαίνεται πως ο επιπολασμός της οστεοαρθρίτιδας για το γόνατο και το ισχίο εμφανίζεται μεγαλύτερος στις ηλικίες 70-75 ετών, ενώ αυξάνει στις

γυναίκες συγκριτικά με τους άνδρες.(Prieto-Alhambra et al., 2014) Ο κίνδυνος εμφάνισης συμπτωματικής οστεοαρθρίτιδας σε οποιαδήποτε άρθρωση κατά τη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου είναι αρκετά αυξημένος, καθώς κυμαίνεται στο 40% για τους άνδρες και στο 47% για τις γυναίκες. Ο κίνδυνος εμφανίζεται υψηλότερος για τα άτομα ηλικίας άνω των 50 ετών και τα άτομα με παχυσαρκία, ενώ αυξάνεται κατακόρυφα μετά την ηλικία των 70 ετών.(Murphy et al., 2008) Τα ποσοστά αυτά επιβεβαιώνουν και άλλες μελέτες στις οποίες ο επιπολασμός της οστεοαρθρίτιδας ορίζεται στο 30-50% για τους ανήλικες άνω των 65 ετών, ενώ οι ηλικιωμένοι εμφανίζουν οστεοαρθρίτιδα έστω σε μία άρθρωση σε ποσοστό 80%, από τους οποίους οι μισοί είναι συμπτωματικοί.(Loeser, 2010) Όσον αφορά το γόνατο, η οστεοαρθρίτιδα είναι η πιο συχνή πάθηση που εμφανίζεται στην άρθρωση του γονάτου, ενώ η συχνότητα εμφάνισης αυξάνεται όσο αυξάνεται η ηλικία.(Verma et al., 2022)

Παράγοντες κινδύνου

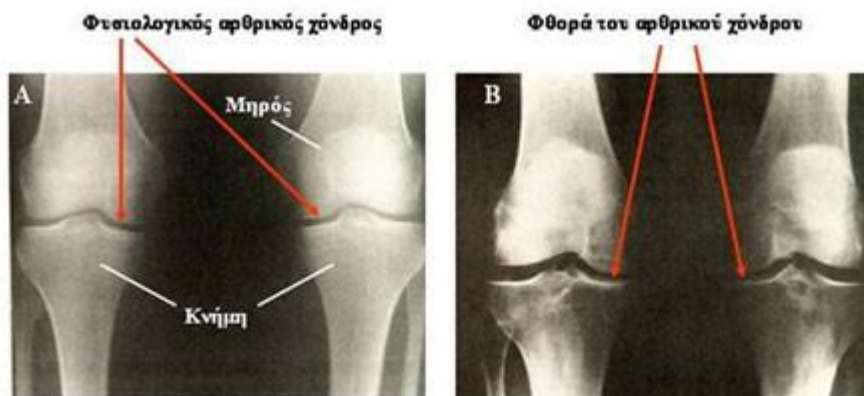
Η παχυσαρκία σε συνδυασμό με τη μειωμένη κινητικότητα είναι σημαντικός παράγοντας κινδύνου για τη εμφάνιση οστεοαρθρίτιδας. Η ηλικία και το φύλο επίσης διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο για την εκδήλωση της ασθένειας, καθώς εμφανίζεται συχνότερα στους ηλικιωμένους και τις γυναίκες. Τέλος, η έντονη καταπόνηση των αρθρώσεων λόγω βαριάς εργασίας ή κάποιας αθλητικής δραστηριότητας, αλλά και γενετικοί παράγοντες έχουν ενοχοποιηθεί ως παράγοντες κινδύνου για την οστεοαρθρίτιδα.(Allen et al., 2022) Οι παράγοντες κινδύνου που αναφέραμε επιδρούν διαφορετικά στα δύο φύλα. Οι γυναίκες παρουσιάζουν μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης οστεοαρθρίτιδας από τους άνδρες.(Srikanth et al., 2005) Το μεταβολικό σύνδρομο, οι ορμονικές διαφορές, η αύξηση του βάρους και η διαφορετική μορφολογία της άρθρωσης του γονάτου είναι μερικοί από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη διαφορά στον επιπολασμό ανάμεσα στα δύο φύλα.(McKean et al., 2007) Έχει αποδειχθεί πως ο αυξημένος δείκτης μάζας σώματος επηρεάζει αρνητικά στην εμφάνιση της νόσου. Σε έρευνα που έγινε στην Ολλανδία με 10958 συμμετέχοντες για την ανάλυση των παραγόντων κινδύνου

εμφάνισης οστεοαρθρίτιδας βρέθηκε πως ο ΔΜΣ επηρεάζει περισσότερο τις γυναίκες στην ανάπτυξη της νόσου.(Szilagyi et al., 2022) Όσον αφορά τις δύο κατηγορίες, η εκφυλιστική οστεοαρθρίτιδα επέρχεται ως αποτέλεσμα του γήρατος, γι αυτό και εμφανίζεται σε μεγαλύτερες ηλικίες. Από την άλλη, η μετατραυματική οστεοαρθρίτιδα μπορεί να εμφανισθεί σε οποιαδήποτε ηλικία και πυροδοτείται από κάποιο τραυματισμό της άρθρωσης του γόνατος, συνήθως μερική ή ολική ρήξη του χιαστού ή/ και μηνίσκου.(Wei et al., 2022)

Διάγνωση

Η διάγνωση της οστεοαρθρίτιδας βασίζεται τόσο στην κλινική εξέταση, την αναφορά των συμπτωμάτων, όπως ο πόνος και η δυσκαμψία, από τον ίδιο τον ασθενή, όσο και στην ακτινογραφική απεικόνιση της άρθρωσης.(Sinusas, 2012) Η ακτινογραφία, ενώ αρκεί ως απεικόνιση για τη διάγνωση της οστεοαρθρικής βλάβης όταν αυτή βρίσκεται σε προχωρημένο στάδιο, δε μπορεί να απεικονίσει την πρώιμη χόνδρινη βλάβη. Σε αυτή την περίπτωση ο ασθενής παραπέμπεται για περαιτέρω εξετάσεις, όπως είναι η μαγνητική τομογραφία, η οποία μας δίνει ακριβής πληροφορίες για την εκτίμηση όλων των αρθρικών επιφανειών του γόνατος.(Abramoff and Caldera, 2020) Η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων της μαγνητικής τομογραφίας επιβεβαιώνεται από μελέτη που έγινε σε ασθενείς οι οποίοι μετά την εξέταση χρειάστηκε να υποβληθούν σε αρθροσκόπηση γόνατος, λόγω κάποιας βλάβης. Οι βλάβες που απεικονίσθηκαν, επιβεβαιώθηκαν κατά τη χειρουργική επέμβαση με ποσοστό 87-92%.(Dye and Merchant, 1999) Τέλος, οι εργαστηριακές εξετάσεις δε φαίνεται να δίνουν κάποια περαιτέρω πληροφορία για τον ασθενή με οστεοαρθρίτιδα, πέραν της φλεγμονής, η οποία γίνεται αντιληπτή με την αύξηση της C αντιδρώσας πρωτεΐνης, της ΤΚΕ, της ιντερλευκίνης και του TNF.(American College of Rheumatology ad hoc Committee on Clinical Guidelines, 1996)

Εικόνα 1. Ακτινογραφίες γονάτων. A: Φυσιολογικά γόνατα. B: Οστεοαρθρίτιδα γονάτων σε αρχόμενο στάδιο. (Πηγή: Ελληνικό Ίδρυμα Ρευματολογίας)



Θεραπεία

Στα πρώτα στάδια της θεραπείας της οστεοαρθρίτιδας περιλαμβάνεται η μείωση των παραγόντων κινδύνου που την προκαλούν. Έτσι, η σωματική άσκηση και η απώλεια βάρους κρίνονται απαραίτητα σαν θεραπεία εκλογής στην πρώτη φάση εκδήλωσης των συμπτωμάτων. Η απώλεια βάρους έχει αποδειχθεί πως βελτιώνει την κίνηση, καθώς μειώνει το μηχανικό φορτίο στο γόνατο επιτρέποντας στον ασθενή να περπατάει με μεγαλύτερη άνεση.(Messier et al., 2011) Ακόμη, η σωματική άσκηση βοηθά σημαντικά στην ύφεση των συμπτωμάτων και του πόνου, ενώ βελτιώνει τη λειτουργικότητα του ασθενούς. Επίσης, για την ανακούφιση των συμπτωμάτων, όπως είναι το οίδημα και ο πόνος συστήνεται η χορήγηση μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων (ΜΣΑΦ). Σε εμμένουσα οστεοαρθρίτιδα και όταν οι πρώιμες παρεμβάσεις δεν είναι πλέον επαρκείς, μοναδική λύση αποτελεί η ολική αντικατάσταση της άρθρωσης με χειρουργική επέμβαση.(Katz et al., 2021) Για την φαρμακευτική αντιμετώπιση της οστεοαρθρίτιδας και εφόσον δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν ΜΣΑΦ, χρησιμοποιείται η ακεταμινοφαίνη, η οποία εμφανίζει λιγότερες ανεπιθύμητες ενέργειες για το γαστρεντερικό σύστημα. Η δράση των ΜΣΑΦ είναι βέβαια ισχυρότερη, ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως τοπική θεραπεία.(Towheed et al., 2006) Τοπικά μπορεί να εφαρμοσθεί και η καψαϊκίνη για τη μείωση του πόνου. Όταν τα παραπάνω δεν είναι αρκετά, δύναται να χρησιμοποιηθούν οπιοειδή και ναρκωτικά παυσίπονα.(Dowell et al., 2016) Τα

παυσίπονα βέβαια δε μπορούν να αποτελέσουν θεραπεία εφ' όρου ζωής, απλά μπορούν να καθυστερήσουν το χειρουργείο, όσο εφαρμόζεται συντηρητική θεραπεία και είναι αποδεκτή από τον ασθενή. Η αρθροσκόπηση του γόνατος, με σκοπό τον καθαρισμό και πλύσεις στην παθούσα άρθρωση, έχει μελετηθεί ως θεραπεία της οστεοαρθρίτιδας, χωρίς όμως να επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα.(Kirkley et al., 2008) Αντίθετα, η ολική αντικατάσταση της άρθρωσης αποτελεί την πιο αποτελεσματική θεραπεία με βάση τα αποτελέσματα των ασθενών. Η εξέλιξη της επιστήμης και οι νέες μέθοδοι που εφαρμόζονται, δίνουν πλέον στον ασθενή τη δυνατότητα να περπατήσει άμεσα μετά την επέμβαση, μειώνεται ο χρόνος νοσηλείας, ενώ επιτυγχάνεται έλεγχος του πόνου με την κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή. Έτσι, οι ασθενείς που υποβάλλονται σε ολική αρθροπλαστική γόνατος φαίνεται να έχουν καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά τον πόνο και τη λειτουργικότητα, συγκριτικά με αυτούς που ακολουθούν συντηρητική θεραπεία, μέσα σε διάστημα ενός έτους.(Skou et al., 2015)

1.3.2. Ολική αρθροπλαστική γόνατος

Θεραπεία εκλογής για τους ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος σε προχωρημένο στάδιο αποτελεί η ολική αρθροπλαστική, όπως αναφέραμε και παραπάνω, καθώς ανακουφίζει τον ασθενή από τα συμπτώματα της ασθένειας.(St. Clair et al., 2006) Το χειρουργείο βελτιώνει την ποιότητα ζωής του, καθώς μειώνει τον πόνο και τη δυσκαμψία που περιορίζουν τις καθημερινές δραστηριότητές του και του επιτρέπει την επιστροφή στην καθημερινότητα. (Stenquist et al., 2015) Η ολική αρθροπλαστική γόνατος υπάρχει και πραγματοποιείται ως χειρουργική διαδικασία εδώ και 50 χρόνια. Η σταθεροποίηση της άρθρωσης προσφέρει βελτίωση της γενικότερης κατάστασης του ασθενούς, αλλά όπως όλες οι χειρουργικές επεμβάσεις εμφανίζει κάποιες επιπλοκές, όπως είναι οι μετεγχειρητικές λοιμώξεις και η χαλάρωση-αστάθεια της άρθρωσης που μπορεί να οδηγήσουν σε επανεγχείρηση-αναθεώρηση της αρθροπλαστικής.(Insall et al., 1985) Τα πλεονεκτήματα βέβαια τα οποία προσφέρει υπερκαλύπτουν το ποσοστό των επιπλοκών. Ακόμη, με το πέρασμα των χρόνων, η διαδικασία της αρθροπλαστικής εξελίσσεται συνεχώς, με την είσοδο της ρομποτικής χειρουργικής τα τελευταία έτη να προσφέρει

εξατομικευμένες διεγχειρητικές μετρήσεις, που οδηγούν στη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια για την αντικατάσταση της πάσχουσας άρθρωσης.(Zhang et al., 2022)

Η απώλεια δύναμης είναι συχνό φαινόμενο μετά από χειρουργείο ολικής αρθροπλαστικής. Η ορθή αποκατάσταση με ασκήσεις ενδυνάμωσης και νευρομυϊκή ηλεκτρική διέγερση μπορεί να βοηθήσει στη γρηγορότερη επιστροφή του ασθενή στις καθημερινές ασχολίες και δραστηριότητες του. Επίσης, συντελεί στην αύξηση της δύναμης μακροπρόθεσμα και στην επίτευξη μεγαλύτερου εύρους κίνησης του γονάτου, αυξημένη ταχύτητα βάδισης και καλύτερο συντονισμό.(Bade and Stevens-Lapsley, 2012) Ακόμη, η γρήγορη κινητοποίηση του ασθενή και η φυσικοθεραπεία μειώνουν τον χρόνο νοσηλείας έτσι ώστε ο ασθενής επιστρέφει συντομότερα σπίτι του και μειώνεται το κόστος για το σύστημα υγείας.(Chen et al., 2012) Η φυσικοθεραπεία και η σωματική άσκηση, ακόμη και πριν το χειρουργείο, μπορούν να επιφέρουν θετικά αποτελέσματα στην μετεγχειρητική αποκατάσταση του ασθενούς, καθώς αυξάνεται η μυϊκή δύναμη του, γεγονός που επιφέρει καλύτερη λειτουργικότητα της άρθρωσης.(Jette et al., 2020)

1.3.3. Σαρκοπενία και οστεοαρθρίτιδα γόνατος

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, δεν έχουν γίνει πολλές μελέτες για τους κινδύνους που επιφέρει η σαρκοπενία σε άτομα τα οποία πάσχουν από οστεοαρθρίτιδα και υποβάλλονται σε ορθοπεδικά χειρουργεία, πόσο μάλλον πιο συγκεκριμένα για ασθενείς οι οποίοι βρίσκονται στο τελευταίο στάδιο οστεοαρθρίτιδας και προχωρούν σε ολική αρθροπλαστική γόνατος.

Η σαρκοπενία επηρεάζει την μετεγχειρητική πορεία και αποκατάσταση των ασθενών που υποβάλλονται σε ολική αρθροπλαστική γόνατος. Οι ασθενείς χωρίς σαρκοπενία εμφανίζουν καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά την κινητικότητα της άρθρωσης σε διάστημα δέκα μηνών μετά το χειρουργείο, συγκριτικά με τους σαρκοπενικούς ασθενείς. Τα αποτελέσματα αυτά και οι βαθμολογίες 190 ασθενών που αξιολογήθηκαν από την ομάδα εργασίας στη συγκεκριμένη μελέτη, δεν επιβεβαιώνουν το ίδιο και για τον πόνο των ασθενών, καθώς δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων.(Liao et al., 2021) Σε έρευνα που έγινε από την Ασιατική Ομάδα Εργασίας για τη Σαρκοπενία για τη σχέση σαρκοπενίας και οστεοαρθρίτιδας, εξετάστηκαν ασθενείς οι οποίοι υποβλήθηκαν σε χειρουργείο

ολικής αρθροπλαστικής γόνατος. Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε 4 ομάδες, σαρκοπενικοί παχύσαρκοι, σαρκοπενικοί, παχύσαρκοι και μια ομάδα ελέγχου. Πριν και μετά το χειρουργείο αξιολογήθηκε η ταχύτητα βάρδισης όλων των συμμετεχόντων και τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν μεταξύ τους. Τα καλύτερα αποτελέσματα είχε η ομάδα ελέγχου, ενώ τα χειρότερα η ομάδα των σαρκοπενικών παχύσαρκων ασθενών, γεγονός που σημαίνει πιο αργή αποκατάσταση και περισσότερες επιπλοκές για την ομάδα αυτή.(Liao et al., 2022) Επίσης, σε έρευνα που έγινε για την αξιολόγηση του τετρακεφάλου μυός σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος, αφού υποβλήθηκαν σε μαγνητική τομογραφία, βρέθηκε πως οι ασθενείς αυτοί παρουσίαζαν μειωμένη διατομή τετρακεφάλου και αυξημένο ενδομυϊκό λιπώδη ιστό σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Η εξασθένηση των μυών ή μυϊκή ατροφία σχετίζεται με απώλεια της μυϊκής δύναμης του τετρακεφάλου. Η απώλεια δύναμης επιφέρει επιδείνωση των συμπτωμάτων της οστεοαρθρίτιδας και της κατάστασης του γόνατος.(Mohajer et al., 2022) Ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος τελικού σταδίου, οι οποίοι πρέπει να υποβληθούν σε ολική αντικατάσταση της άρθρωσης ως μονόδρομη θεραπεία της ασθένειας, συχνά διαγιγνώσκονται με συνυπάρχουσα σαρκοπενία. Η σαρκοπενία, όπως αναφέραμε παραπάνω, αν και δεν έχουν γίνει πολλές μελέτες που να το αποδεικνύουν επαρκώς, μπορεί να επηρεάσει την μετεγχειρητική αποκατάσταση του ασθενούς. Παρόλα αυτά, ακόμη και τα άτομα με σαρκοπενία ωφελούνται σημαντικά από το χειρουργείο, καθώς φαίνεται να βελτιώνεται όχι μόνο η λειτουργικότητά τους, αλλά και η κατάσταση του πόνου και της δυσκαμψίας της άρθρωσης μέσα σε διάστημα ενός έτους.(Ho et al., 2020) Η αξιολόγηση της ποιότητας της ζωής των ασθενών αποτελεί ένα δύσκολο κομμάτι στον τομέα της υγείας, μπορεί όμως να μας δώσει σημαντικά στοιχεία για την εξέλιξη της κατάστασης της υγείας και της λειτουργικότητάς του. Τα στοιχεία αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της επιτυχίας της επέμβασης, αλλά και για σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ διαφορετικών ομάδων ασθενών.(Singh et al., 2010)

1.3.4. Μετεγχειρητικές λοιμώξεις και επιπλοκές σχετιζόμενες με σαρκοπενία

Το 2018 δημοσιεύθηκε μια μελέτη, στην οποία συμμετείχαν 30 ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα, οι οποίοι είχαν υποβληθεί σε χειρουργείο ολικής αρθροπλαστικής γόνατος ή ισχίου και παρουσίασαν κάποια λοίμωξη στην άρθρωση. Όλοι οι ασθενείς αξιολογήθηκαν με βάση την ηλικία, το φύλο, τον ΔΜΣ, εάν ήταν καπνιστές ή όχι και εάν συνυπήρχαν άλλα προβλήματα υγείας. Επίσης, υποβλήθηκαν σε αξονική τομογραφία για να αξιολογηθεί η σαρκοπενία και να μετρηθεί ο οσφυϊκός σπονδυλικός δείκτης PSOAS- PLVI (Psoas Lumbar Vertebral Index), μετρώντας την επιφάνεια των σπονδύλων. Οι ασθενείς, οι οποίοι είχαν χαμηλό δείκτη PLVI, είχαν μεγαλύτερο μέσο όσο ηλικίας και αυξημένη πιθανότητα για λοίμωξη. Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε πως η σαρκοπενία είναι προδιαθεσικός παράγοντας για μετεγχειρητική λοίμωξη της άρθρωσης, γεγονός που παρατείνει τον χρόνο νοσηλείας και την ανάρρωση του ασθενούς.(Babu et al., 2019) Σε άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε ασθενείς άνω των 65 ετών, οι οποίοι υποβλήθηκαν σε ολική αρθροπλαστική γόνατος, αξιολογήθηκε η κατάσταση των ασθενών προεγχειρητικά, μετεγχειρητικά αλλά και περιεγχειρητικά για τυχόν εμφάνιση λοιμώξεων και άλλων επιπλοκών. Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, σαρκοπενικοί και μη- ομάδα ελέγχου. Οι ασθενείς με σαρκοπενία εμφάνισαν περισσότερες επιπλοκές μετεγχειρητικά, αλλά και η κατάσταση της υγείας τους και της λειτουργικότητας του γόνατος σύμφωνα με τις βαθμολογίες της Knee Society Clinical (KSS-C) και Function (KSS-F) ήταν χειρότερη συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου.(He et al., 2021) Το 2022 στη Φλόριντα των ΗΠΑ έγινε η πρώτη μελέτη μέσω τις οποίας φαίνονται οι άμεσες επιπτώσεις της σαρκοπενίας στους ασθενείς, οι οποίοι υποβάλλονται σε ολική αρθροπλαστική γόνατος. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν δεδομένα από το Pearl Diver, μία βάση συνδεδεμένη με την ασφάλιση υγείας, στην οποία είναι καταχωρημένα αρχεία 100000 ασθενών στις ΗΠΑ. Η βάση δεδομένων παρέχει πληροφορίες όσων αφορά τη νοσηλεία ασθενών, διαγνώσεις, επιπλοκές, κόστη θεραπείας κλπ. Οι ασθενείς είναι καταχωρημένες σύμφωνα με το Σύστημα Διεθνούς Ταξινόμησης Ασθενειών ICD9 και με βάση αυτό έγινε η ταξινόμηση των ασθενών για τη συγκεκριμένη μελέτη. Μία ομάδα ασθενών

περιλάμβανε τα άτομα, τα οποία έχουν υποβληθεί σε ολική αρθροπλαστική γόνατος και παράλληλα έχουν διαγνωσθεί με σαρκοπενία, ενώ η ομάδα ελέγχου αποτελούνταν από ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε χειρουργείο οστεοαρθρίτιδας, αλλά δε συνυπάρχει σαρκοπενία στο ιστορικό τους. Η μελέτη έδειξε ότι οι ασθενείς με σαρκοπενία έχουν αυξημένες επιπλοκές, χρειάζονται περισσότερες ημέρες νοσηλείας, έχουν αυξημένο κίνδυνο για περιπροθετικά κατάγματα και γενικότερα κατάγματα, με αποτέλεσμα μεγαλύτερο κόστος περίθαλψης. Επιπλέον, οι ασθενείς με συνυπάρχουσα σαρκοπενία εμφανίζουν μεγαλύτερο κίνδυνο για εμφάνιση πνευμονίας, αυξημένα ποσοστά μετάγγισης αίματος και παραγώγων του, αλλά και αυξημένο κίνδυνο για επιπλοκές του χειρουργείου και ανάγκη επαναληπτικής επέμβασης μέσα στα επόμενα 2 έτη. (Ardeljan et al., 2022)

1.3.5. Αξιολόγηση οστεοαρθρίτιδας γόνατος

Πολλές μελέτες έχουν γίνει για την αξιολόγηση της οστεοαρθρίτιδας πριν και μετά το χειρουργείο ολικής αρθροπλαστικής. Η αξιολόγηση μπορεί να είναι είτε κλινική είτε αναφορική με βάση τις αναφορές των ασθενών. Στην κλινική αξιολόγηση περιλαμβάνεται η ακτινογραφική εκτίμηση και η κλινική αξιολόγηση του γιατρού με φυσική εξέταση. Η αξιολόγηση του ασθενούς βασίζεται συνήθως σε κάποιο ερωτηματολόγιο και μπορεί να είναι υποκειμενική, αντικατοπτρίζει όμως καλύτερα την κατάστασή του, καθώς αξιολογείται ο πόνος, η ποιότητα ζωής, αλλά και η ανταπόκριση ή μη στις καθημερινές δραστηριότητες. Ιδιαίτερα μετά την πραγματοποίηση του χειρουργείου ο ασθενής συνήθως είναι σε θέση να συγκρίνει την προ- και μετεγχειρητική του πορεία. (da Silva et al., 2014)

Womac

Το ερωτηματολόγιο WOMAC (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) είναι ένα από τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα κριτήρια αξιολόγησης της οστεοαρθρίτιδας γόνατος και ισχίου. Το WOMAC αναπτύχθηκε από τον Bellamy και έχει χαρακτηριστεί αξιόπιστο κριτήριο για την αξιολόγηση της οστεοαρθρίτιδας σε πολλές χώρες του κόσμου, ενώ χρησιμοποιείται πάνω από 30

χρόνια.(Roos, M Klässbo, L.S Lohmander, 1999; Walker et al., 2019) Το ερωτηματολόγιο χωρίζεται σε 3 κατηγορίες, οι οποίες περιλαμβάνουν την αξιολόγηση της λειτουργίας, της δυσκαμψίας και του πόνου. Ο πόνος φαίνεται να κατέχει τον κυρίαρχο ρόλο στην απόφαση ενός ασθενούς να υποβληθεί σε ολική αρθροπλαστική και εμφανίζει τη σημαντικότερη βελτίωση μετεγχειρητικά.(Walker et al., 2019)

KOOS score

Το ερωτηματολόγιο KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) δύναται να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της λειτουργικότητας και του πόνου των ασθενών με διάφορες παθήσεις του γονάτου. Αποτελεί κατά κάποιο τρόπο συνέχεια του ερωτηματολογίου WOMAC, ενώ περιλαμβάνει δύο ακόμη κατηγορίες για την αξιολόγηση των δραστηριοτήτων και της ποιότητας ζωής του ασθενούς και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε άτομα μικρότερης ηλικίας με την ίδια αξιοπιστία όπως και το WOMAC.(Roos and Toksvig-Larsen, 2003a) Μετά από έρευνες που πραγματοποιήθηκαν για την αξιοπιστία και την εγκυρότητα του ερωτηματολογίου, επισημαίνεται ότι αποτελεί έγκυρο κριτήριο ώστε να χρησιμοποιείται στην αξιολόγηση τόσο νέων όσο και ηλικιωμένων ασθενών με τραυματισμούς στο γόνατο ή οστεοαρθρίτιδα γόνατος.(Collins et al., 2016) Σε μελέτη που έγινε στην Ιαπωνία εξετάστηκαν 116 ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος πριν και ένα χρόνο μετά το χειρουργείο όπου υποβλήθηκαν σε οστεοτομία γόνατος. Οι ασθενείς συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο KOOS και το OKS (Oxford Knee Score). Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική διαφορά στην προεγχειρητική εκτίμηση συγκριτικά με την εκτίμηση έναν χρόνο μετά την επέμβαση, όπου η κατάσταση του γόνατος ήταν πολύ καλύτερη σύμφωνα με τα ερωτηματολόγια και τις απαντήσεις των ασθενών για τον πόνο και τη λειτουργικότητα του πάσχοντος άκρου. Από την έρευνα προκύπτει πως και τα δύο ερωτηματολόγια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της κατάστασης ασθενών με οστεοαρθρίτιδα γόνατος.(Goldhahn et al., 2017)

Το ερωτηματολόγιο KOOS score χωρίζεται σε πέντε κεφάλαια- κατηγορίες. Το 1^ο αναφέρεται στον πόνο που νοιώθει ο ασθενής σε διάφορες καθημερινές κινήσεις ή

δραστηριότητες, το 2^ο κεφάλαιο σε συνοδά συμπτώματα, το 3^ο στη δυσκολία που αντιμετωπίζει ο ασθενής στην πραγματοποίηση καθημερινών δραστηριοτήτων, το 4^ο στη λειτουργικότητά του σε αθλητικές δραστηριότητες και το 5^ο στη μείωση της ποιότητας ζωής λόγω της περιορισμένης κινητικότητας. Για τον υπολογισμό της συνολικής βαθμολογίας, υπολογίζεται πρώτα κάθε κεφάλαιο ξεχωριστά και έπειτα γίνεται αναγωγή σε ποσοστό επί τοις εκατό. (Roos and Toksvig-Larsen, 2003b)

Τα κεφάλαια αξιολογήθηκαν μεμονομένα για την αξιοπιστία τους μέσω των βαθμολογιών από 172 ασθενείς, οι οποίοι υποβλήθηκαν σε ολική αρθροπλαστική γόνατος. Από τη μελέτη προέκυψε πως οι κλίμακες αξιολόγησης της λειτουργίας, αθλητισμού και δραστηριοτήτων ψυχαγωγίας, αλλά και της ποιότητας ζωής ήταν επαρκείς και αξιόπιστες, ενώ η κλίμακα δυσκαμψίας ήταν οριάκα αποδεκτή. Από την άλλη, οι κλίμακες πόνου και συμπτωμάτων δεν αποδείχθηκαν το ίδιο αξιόπιστες. (Plancher et al., 2022) Το ερωτηματολόγιο KOOS SCORE έχει μεταφραστεί σε πολλές γλώσσες και αξιοποιείται από πλήθος χωρών για την αξιολόγηση της κατάστασης ασθενών με οστεοαρθρίτιδα γόνατος. Η μετάφρασή του στην ελληνική γλώσσα και η αξιοπιστία του αξιολογήθηκε σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος, οι οποίοι υποβλήθηκαν σε ολική αρθροπλαστική στο Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Πατρών. Οι ασθενείς κλήθηκαν να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο σε δύο φάσεις, πριν το εξιτήριο και δέκα ημέρες αργότερα. Οι αποκλίσεις μεταξύ των ερωτηματολογίων ήταν ελάχιστες. Το ερωτηματολόγιο KOOS SCORE μεταφρασμένο στην ελληνική γλώσσα κρίθηκε κατανοητό από τους ασθενείς και κατάλληλο για την αξιολόγηση της κατάστασής τους. (Moutzouri et al., 2015)

ΣΚΟΠΟΣ

Η σαρκοπενία εμφανίζει μεγάλο αντίκτυπο και επίπτωση στη ζωή των ηλικιωμένων, ενώ παράλληλα επιβαρύνει σημαντικά το σύστημα υγείας. Παράλληλα, η οστεοαρθρίτιδα γόνατος εμφανίζει εξίσου αυξημένο επιπολασμό, με τις δύο ασθένειες συχνά να συνυπάρχουν. Ωστόσο, δεν υπάρχει στη διάθεσή μας αρκετό υλικό που να αποδεικνύει τη συσχέτιση και την αιτιολογική σχέση μεταξύ των δύο ασθενειών. Επιπλέον, τα δεδομένα για τις περιεγχειρητικές και μετεγχειρητικές επιπλοκές των ασθενών που υποβάλλονται σε ολική αρθροπλαστική γόνατος, ενώ παράλληλα έχουν διαγνωσθεί με σαρκοπενία είναι πολύ περιορισμένα.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να καλύψει το εν λόγω κενό και να διερευνήσει τη σχέση μεταξύ σαρκοπενίας και οστεοαρθρίτιδας και κατά πόσο η πρώτη επηρεάζει ή όχι την αποκατάσταση των ασθενών, οι οποίοι υποβάλλονται σε χειρουργείο ολικής αρθροπλαστικής γόνατος.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1. Σχεδιασμός της έρευνας

Για την πραγματοποίηση της παρούσας έρευνας αξιολογήθηκαν και περιλήφθηκαν 23 άτομα, τα οποία έκαναν εισαγωγή στην ορθοπεδική κλινική του νοσοκομείου για ολική αρθροπλαστική γόνατος από τον Νοέμβριο του 2021 έως και τον Απρίλιο του 2022. Όλοι οι ασθενείς είχαν προηγουμένως διαγνωσθεί με οστεοαρθρίτιδα γόνατος και είχαν πραγματοποιήσει τις απαραίτητες εξετάσεις για τη διάγνωση της και για τον προγραμματισμό της επέμβασης. Μια ημέρα πριν το χειρουργείο κλήθηκαν να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο KOOS SCORE για την αξιολόγηση της κατάστασης του γονάτου τους. Ακόμη, οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε μετρήσεις, μέτρηση δύναμης χειρολαβής και λιπομέτρηση με σκοπό την κατηγοριοποίηση τους σε δύο κατηγορίες, σαρκοπενικούς και μη σαρκοπενικούς. Η κατηγοριοποίηση έγινε με βάση τα αναθεωρημένα κριτήρια της Ευρωπαϊκής Ομάδας Εργασίας για τη

Σαρκοπενία σε Ηλικιωμένους- EWGSOP2. Στη συνεδρίαση που πραγματοποιήθηκε το 2018, η επιτροπή όρισε πως τα κριτήρια για τη σαρκοπενία χωρίζονται σε 3 κατηγορίες, χαμηλή μυϊκή δύναμη, μειωμένη μυϊκή μάζα και μειωμένη φυσική απόδοση.

- Η μειωμένη μυϊκή δύναμη μπορεί να διαγνωσθεί με τη μέτρηση της δύναμης χειρολαβής (<27kg για τους άνδρες και <16kg για τις γυναίκες) ή με τη δοκιμασία έγερσης από καρέκλα (>15 δευτερόλεπτα για 5 εγέρσεις).
- Η χαμηλή μυϊκή μάζα διαγιγνώσκεται με τους δείκτες άλιπης μάζας ALM (<20kg για τους άνδρες και <15kg για τις γυναίκες) και ALM/ύψος² (<7kg/m² για τους άνδρες και <5.5kg/m² για τις γυναίκες).
- Η χαμηλή σωματική απόδοση μπορεί να διαγνωσθεί με την ταχύτητα βάρδισης (<0.8m/s), τον δείκτη SPPB (Short Physical Performance Battery)(<8), το TUG (timed up and go) test (>20sec) και την επίτευξη της απόστασης των 400 μέτρων (>6λεπτά ή μη τερματισμός).

Η μειωμένη μυϊκή δύναμη συνεπάγεται πιθανή σαρκοπενία, ενώ όταν συνυπάρχει και μείωση στη μυϊκή μάζα, η σαρκοπενία επιβεβαιώνεται. Μειωμένη σωματική απόδοση σε συνδυασμό με τα παραπάνω συνεπάγεται σοβαρής μορφής σαρκοπενία. (Cruz-Jentoft et al., 2019) Για την κατηγοριοποίηση των ασθενών χρησιμοποιήσαμε τη δύναμη χειρολαβής και τους δείκτες άλιπης μάζας ALM και ALM/ύψος². Έτσι, οι ασθενείς χωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες, ασθενείς με επιβεβαιωμένη σαρκοπενία και μη σαρκοπενικοί ασθενείς. Ασθενείς που αποκλείστηκαν από την έρευνα ήταν αυτοί οι οποίοι δεν υποβλήθηκαν τελικά σε χειρουργείο λόγω συνοδών προβλημάτων υγείας.

3.2. Συμμετέχοντες

Από τους ασθενείς που καταγράφηκαν, αξιολογήθηκαν 20 ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα, οι οποίοι επρόκειτο να υποβληθούν σε χειρουργείο ολικής αρθροπλαστικής γόνατος. Οι ασθενείς αυτοί χωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες με βάση τα κριτήρια της EWGSOP2, σαρκοπενικοί και μη. Μεταξύ των ασθενών υπήρχαν 9 άνδρες και 11 γυναίκες με ηλικίες από 39 έως 84 ετών. Σε όλους τους

ασθενείς έγιναν μετρήσεις με δυναμόμετρο λαβής χειρός ψηφιακό Takei 5401 και λιπομέτρηση με συσκευή βιοηλεκτρικής εμπέδησης Quadscan 4000.

3.3. Εργαλεία μέτρησης

Το δυναμόμετρο Takei 5401 διαθέτει ψηφιακή οθόνη με εύρος μετρήσεων από 5 έως 100kg, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο με το αριστερό όσο και με το δεξί χέρι. Η μέτρηση δύναμης χειρολαβής πραγματοποιήθηκε σε όρθια θέση, ενώ χρησιμοποιήθηκε το δυνατότερο άνω άκρο και αξιολογήθηκε η καλύτερη από τρεις προσπάθειες του ασθενούς. Το άκρο που θα χρησιμοποιήσει ο ασθενής, όπως και άλλοι παράγοντες, ηλικία και φύλο, μπορεί να επηρεάσουν τα δεδομένα της μέτρησης δύναμης χειρολαβής.(Wang et al., 2019) Το δυναμόμετρο αποτελεί αξιόπιστο εργαλείο μέτρησης της δύναμης. Χαμηλές τιμές μυϊκής δύναμης έχει αποδειχθεί πως σχετίζονται με μεγαλύτερη πιθανότητα εμφάνισης σαρκοπενίας.(Marques et al., 2019)

Για την ανάλυση της σύστασης σώματος χρειάστηκε να γίνουν κάποιες σωματομετρικές μετρήσεις. Οι ασθενείς ζυγίσθηκαν σε ηλεκτρονική ζυγαριά ακριβείας με ελαφρύ ρουχισμό και χωρίς υποδήματα. Επίσης, μετρήθηκε η περιφέρεια της μέσης και των ισχίων σε όρθια θέση με βαθμονομημένη μεζούρα. Για την περιφέρεια της μέσης, η μεζούρα τοποθετήθηκε στο πιο στενό σημείο κάτω από τις πλευρές, ενώ για την περιφέρεια των ισχίων στο φαρδύτερο τμήμα των γλουτών.

Η λιπομέτρηση πραγματοποιήθηκε με μηχανήμα βιοηλεκτρικής εμπέδησης Quadscan 4000 της Bodystat. Η βιοηλεκτρική εμπέδηση μας δίνει αξιόπιστες μετρήσεις όσον αφορά το εξωκυττάριο υγρό και μπορεί να υπολογίσει το σωματικό λίπος και τη μυϊκή μάζα του ασθενούς.(Abu Khaled et al., 1988) Η λιπομέτρηση πραγματοποιήθηκε σε ύπτια θέση σε κατάσταση ηρεμίας και εφόσον οι ασθενείς ήταν νηστικοί για τουλάχιστον 3-4 ώρες και δεν είχαν καπνίσει την προηγούμενη ώρα. Επίσης, επιβεβαιώσαμε πως οι ασθενείς δεν είχαν ασκηθεί και δεν είχαν καταναλώσει αλκοόλ την προηγούμενη ημέρα. Οι γυναίκες δε βρισκόταν σε κύκλο εμμηνορροίας και δεν υπήρχε κάποια αγκυμονούσα. Η μέτρηση έγινε αφού τοποθετήθηκαν τέσσερα ηλεκτρόδια, δύο στο δεξί μετατόρσιο και δύο στο δεξί

μετακάρπιο και αφού έγιναν οι απαραίτητες μετρήσεις, βάρος, ύψος, περιφέρεια μέσης και γοφών, περάστηκαν τα δεδομένα στη συσκευή. Πρόσθετες πληροφορίες για την εξαγωγή αποτελεσμάτων που χρειάστηκε να καταχωρηθούν ήταν το φύλο του ασθενούς και το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας. Με βάση αυτά τα δεδομένα η συσκευή QuadScan 4000 που χρησιμοποιήθηκε μπορεί να υπολογίσει τα παρακάτω δεδομένα:

- Εξωκυττάριο υγρό- ECW (% ,kg)
- Ενδοκυττάριο υγρό- ICW (% ,kg)
- Συνολικά υγρά σώματος (% ,kg)
- Διατροφικός δείκτης- Nutrition index
- Δείκτης εμπέδησης- Impedance index
- Κυτταρική μάζα σώματος (kg)
- Σωματικό λίπος (% , kg)
- Άλιπη μάζα σώματος (% , kg)
- Άνυδρη άλιπη μάζα σώματος (kg)
- ECW/ Body Weight
- ICW/ Body Weight
- Δείκτης μάζας σώματος- BMI
- Μεταβολικός ρυθμός ηρεμίας- BMR
- BMR/ Body Weight
- Ημερήσια θερμιδική κατανάλωση
- Αναλογία μέσης/ γοφών
- Τιμές εμπέδησης στα 5kHz, 50kHz, 100kHz και 200kHz

Οι ασθενείς αξιολογήθηκαν με βάση τις παραπάνω μετρήσεις και χωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες, σαρκοπενικούς και μη, με βάση τα κριτήρια της EWGSOP2. Τα άτομα με δύναμη χειρολαβής μικρότερη των 27 kg για τους άνδρες και των 16kg για τις γυναίκες χαρακτηρίστηκαν υποψήφιοι για σαρκοπενία. Για τη διάγνωση και την κατηγοριοποίηση των ασθενών χρησιμοποιήθηκαν ακόμη δύο δείκτες, το ALM (Appendicular Lean Mass) και $ALM/height^2$. Οι δείκτες αυτοί μας δείχνουν την ποσότητα της μυϊκής μάζας. Για τους άνδρες λοιπόν, όταν το ALM υπολογίζεται

κάτω των 20kg και το ALM/height² μικρότερο του 7kg/m², ο ασθενής έχει μειωμένη μυϊκή μάζα. Όσον αφορά τις γυναίκες, τα αντίστοιχα όρια διαμορφώνονται σε ALM<15kg και ALM/height²< 5,5kg/m².(Studenski et al., 2014) Για τον υπολογισμό του ALM στα άτομα ηλικίας έως 80 ετών χρησιμοποιήθηκε ένας αλγόριθμος με βάση το ύψος, την αντίσταση(R) στην βιοηλεκτρική εμπέδηση στα 50Hz, το βάρος και το φύλο.

$$ALM= 4.957+(0.196*\text{ύψος}^2/R)+(0.060*\text{βάρος})-(2.554*\text{φύλο})$$

*όπου φύλο: για τους άνδρες=1, για τις γυναίκες=0 (Scafoglieri et al., 2017)

Για τους ασθενείς ηλικίας άνω των 80 ετών, ο αλγόριθμος διαφοροποιείται.

$$ALM= 0.827+(0.19*\text{δείκτης εμπέδησης})+(2.101*\text{φύλο})+(0.060*\text{βάρος})$$

*όπου φύλο, ομοίως ισχύει για τους άνδρες=1, για τις γυναίκες=0 (Vermeiren et al., 2019)

Οι ασθενείς οι οποίοι πληρούσαν και τα τρία κριτήρια χαρακτηρίστηκαν σαρκοπενικοί, ενώ οι υπόλοιποι εντάχθηκαν στην ομάδα ελέγχου- μη σαρκοπενικοί.

Όλοι οι ασθενείς, σαρκοπενικοί και μη, κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο, το KOOS SCORE, για την αξιολόγηση της κατάστασης του γονάτου που επρόκειτο να χειρουργηθεί. Το KOOS SCORE χαρακτηρίζεται ως αξιόπιστο και έγκυρο κριτήριο για την αξιολόγηση του πόνου, άλλων συμπτωμάτων όπως η δυσκαμψία και των λειτουργικών περιορισμών κατά την εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα γόνατος.(Lyman et al., 2016)

Η έρευνα έλαβε μέρος σε δύο φάσεις. Αφού παρήλθε ένα διάστημα αποκατάστασης, οι ασθενείς κλήθηκαν να συμπληρώσουν εκ νέου το ερωτηματολόγιο τρεις μήνες μετά το χειρουργείο και έγινε σύγκριση της νέας βαθμολογίας με την πρώτη, έτσι ώστε να αξιολογήσουμε τη βελτίωση της κατάστασης του κάθε ασθενούς. Το KOOS SCORE είναι ένα αξιόπιστο κριτήριο για την αξιολόγηση της λειτουργικής κατάστασης του ασθενούς και του πόνου, τόσο πριν όπως αναφέραμε παραπάνω, όσο και μετά την χειρουργική επέμβαση.(Roos et al., 1998) Με τον τρόπο αυτό είμαστε σε θέση να αξιολογήσουμε την πορεία της

αποκατάστασης του ασθενούς και την επιτυχία ή όχι της ολικής αρθροπλαστικής του γόνατος. Αύξηση του ποσοστού στο KOOS SCORE, συγκριτικά με τα επίπεδα πριν το χειρουργείο, συνεπάγεται βελτίωση της εικόνας του ασθενή. Τα αποτελέσματα συγκεντρώθηκαν και έγινε σύγκριση των δύο ομάδων ασθενών.

3.4. Στατιστική

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε στο στατιστικό πακέτο SPSS v.27. Αρχικά πραγματοποιήθηκε Shapiro-Wilk test προκειμένου να εξεταστεί η ομαλή κατανομή όλων των εξαρτημένων μεταβλητών. Το Shapiro-Wilk προτιμήθηκε έναντι του Kolmogorov-Smirnov λόγω του μικρού αριθμού των συμμετεχόντων (N=20). Βρέθηκε ότι όλες οι εξαρτημένες μεταβλητές πλην του "Illness biomarker" (P<0,001 για τους μη σαρκοπενικούς) και του "Waist-to-Hip" (P=0,005 για τους μη σαρκοπενικούς και P=0,046 για τους σαρκοπενικούς), ακολουθούσαν την κανονική κατανομή εντός της κάθε ομάδας (P>0,05 για όλες τις περιπτώσεις). Βάσει αυτού, πραγματοποιήθηκαν τα κάτωθι στατιστικά τεστ:

- Student's t-test για ανεξάρτητα δείγματα (unpaired samples) για να γίνει σύγκριση των μέσων τιμών όλων των εξαρτημένων μεταβλητών μεταξύ των δύο ομάδων (μη σαρκοπενικοί και σαρκοπενικοί), πλην των "Δείκτης Ασθένειας" και "Αναλογία Μέσης/Γοφών".
- Το μη παραμετρικό test Mann-Whitney για την σύγκριση των δύο ομάδων για τις μεταβλητές "Δείκτης Ασθένειας" και "Αναλογία Μέσης/ Γοφών".
- Ανάλυση Διακύμανσης Επαναλαμβανόμενων Μετρήσεων (repeated measures analysis of variance; ANOVA) για την σύγκριση των μέσων τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής KOOS μεταξύ των δύο ομάδων (μη σαρκοπενικοί και σαρκοπενικοί) πριν και μετά την χειρουργική επέμβαση (κύριες επιδράσεις και αλληλεπίδραση).

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως μέσος όρος \pm τυπική απόκλιση και το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο επίπεδο $\alpha=0,05$

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Για κάθε ομάδα υπολογίσθηκε ο μέσος όρος των ανθρωπομετρικών και μεταβολικών μεταβλητών, όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Μπορούμε να δούμε τη σύγκριση των παραμέτρων μεταξύ των δύο ομάδων. Οι δύο ομάδες παρουσίασαν στατιστικώς σημαντική διαφορά ως προς την ηλικία ($p=0,038$) με τους σαρκοπενικούς να είναι μεγαλύτεροι σε ηλικία σε σχέση με τους μη σαρκοπενικούς, ωστόσο δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές όσον αφορά στα υπόλοιπα σωματομετρικά και μεταβολικά χαρακτηριστικά. ($p>0,05$)

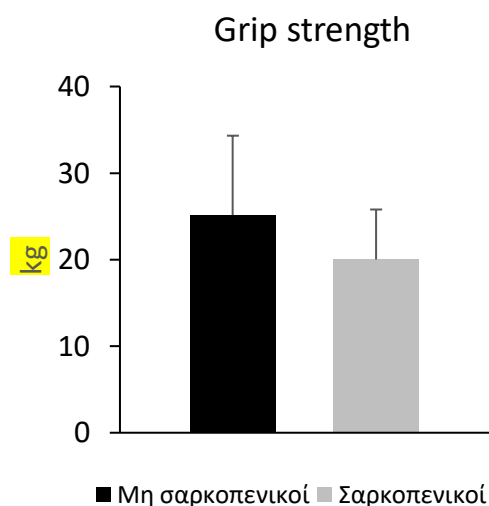
Πίνακας 1.

Παράμετρος	Μη σαρκοπενικοί	Σαρκοπενικοί	p
Ηλικία (χρόνια)	64,8±10,51	76,4±8,05	0,038
Δείκτης μάζας σώματος- BMI	29,39±4,18	29,54±6,20	0,953
Σωματικό βάρος (kg)	84,14±18,84	83,26±14,14	0,925
Λιπώδης ιστός (%)	37,55±11,49	31,30±5,47	0,125
Λιπώδης ιστός (kg)	31,31±10,48	25,78±6,96	0,290
Άλιπη μάζα (kg)	52,77±16,50	53,88±8,30	0,888
Μεταβολικός ρυθμός ηρεμίας(kcal)	1618±414	1655±201	0,853
Αναλογία Μέσης/Γοφών	0,89±0,18	0,71±0,30	0,553
Διατροφικός δείκτης	0,45±0,02	0,45±0,03	0,529
Δείκτης ασθένειας	0,80±0,08	0,84±0,01	0,197

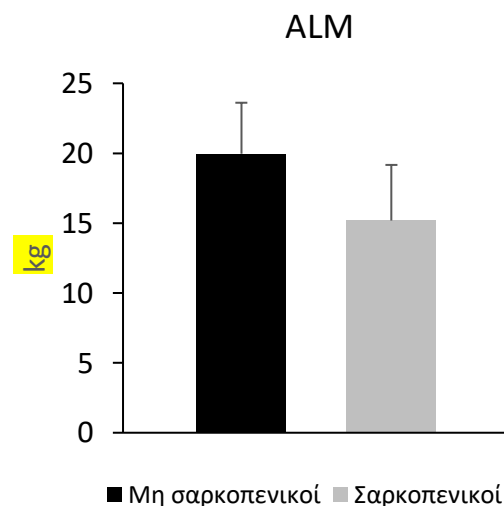
Η μυική δύναμη των ασθενών υπολογίσθηκε με βάση τη δύναμη χειρολαβής. Τα όρια της μυικής δύναμης διαφέρουν για τα δύο φύλα, καθώς ορίζονται τα 27kg δύναμη χειρολαβής ως ελάχιστο φυσιολογικό για τους άνδρες και τα 16kg για τις γυναίκες. Δεν παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των σαρκοπενικών και των μη σαρκοπενικών ασθενών όσον αφορά στη δύναμη χειρολαβής (20,01±5,78 και 25,15±9,17, αντίστοιχα) ($p=0,257$). Αντιθέτως, στατιστικώς σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε μεταξύ σαρκοπενικών και μη σαρκοπενικών ασθενών στην άλιπη μάζα μετρημένη είτε ως ALM (15,18±3,98 έναντι

19,96±3,65, αντίστοιχα) (p=0,023) είτε ως ALM/Height² (5,53±1,40 έναντι 6,98±0,75) (p=0,007) (Διαγράμματα 1-3).

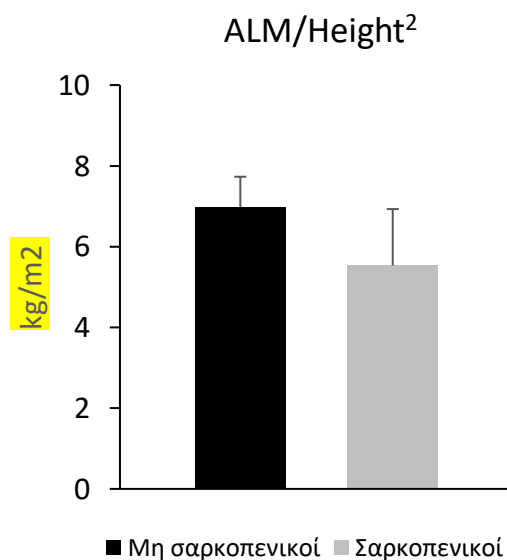
Διάγραμμα 1.



Διάγραμμα 2.



Διάγραμμα 3.



Η αξιολόγηση της κατάστασης του γονάτου πραγματοποιήθηκε με τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου KOOS SCORE, το οποίο αποτελεί εξειδικευμένο, αυτό-αναφερόμενο ερωτηματολόγιο της οστεοαρθρίτιδας γόνατος. Χρησιμοποιείται ως μέτρο επιπέδου υγείας και γίνεται η εκτίμηση πέντε δεικτών: πόνος, συμπτώματα,

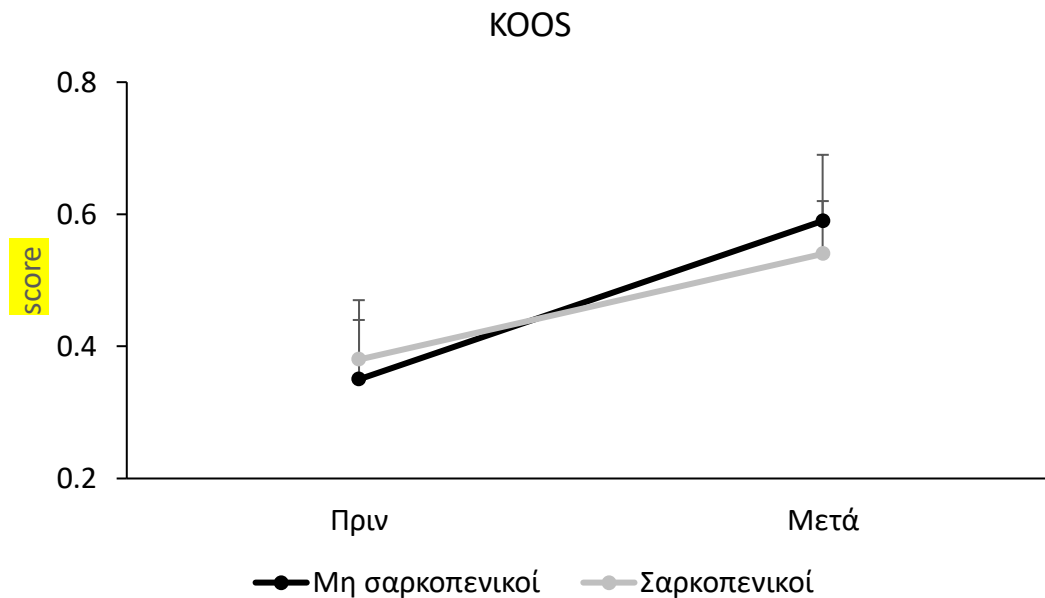
φυσική λειτουργία, λειτουργία αθλητισμού και αναψυχής και ποιότητα ζωής που σχετίζεται με το γόνατο. Η στατιστική ανάλυση (two-wayrepeatedmeasuresANOVA) έδειξε στατιστικώς σημαντική αλληλεπίδραση (χρόνος x ομάδα) ($p=0,03$) και σημαντική κύρια επίδραση του «χρόνου» ($p<0,01$). Αντιθέτως, δεν υπήρχε στατιστικώς σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα «ομάδα» ($p=0,74$). Οι post-hoc αναλύσεις έδειξαν ότι οι ομάδες δεν διέφεραν μεταξύ τους σημαντικά πριν ($0,38\pm 0,09$ έναντι $0,35\pm 0,09$) ($p=0,312$) ή μετά ($0,54\pm 0,08$ έναντι $0,59\pm 0,10$) ($p=0,909$) το χειρουργείο. Ωστόσο, τόσο οι σαρκοπενικοί ($p=0,06$) όσο και οι μη σαρκοπενικοί ($p<0,001$) παρουσίασαν βελτίωση μετά το χειρουργείο στον δείκτη ΚΟΟΣ (Πίνακας 2 και Διάγραμμα 4).

Πίνακας 2.

Παράμετρος	Μη σαρκοπενικοί		Σαρκοπενικοί		p		
	πριν	μετά	πριν	μετά	T	G	TxG
ΚΟΟΣ	$0,35\pm 0,09$	$0,59\pm 0,10^*$	$0,38\pm 0,09$	$0,54\pm 0,08^*$	$<0,01$	0,74	0,03

(*) στατιστικώς σημαντική διαφορά σε σχέση με τις τιμές 'πριν' εντός της ίδιας ομάδας ($p<0,01$)

Διάγραμμα 4.



ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η οστεοαρθρίτιδα αποτελεί μια από τις συχνότερες χρόνιες ασθένειες του γηράσκοντος πληθυσμού με αυξανόμενα ποσοστά επιπολασμού. Ανάμεσα στους παράγοντες κινδύνου της οστεοαρθρίτιδας είναι και η μειωμένη μυική δύναμη, η οποία σχετίζεται άμεσα με τη σαρκοπενία.(Allen et al., 2022) Παρόλα αυτά δε γνωρίζουμε την ακριβή συσχέτιση μεταξύ των δύο ασθενειών και την επίδραση της σαρκοπενίας στην εμφάνιση της οστεοαρθρίτιδας λόγω ελλιπούς βιβλιογραφίας.(Paralia et al., 2014) Στην παρούσα μελέτη εξετάσθηκαν ασθενείς με επιβεβαιωμένη οστεοαρθρίτιδα και κατηγοριοποιήθηκαν σε σαρκοπενικούς και μη, με βάση τη μυική δύναμη και την άλιπη μάζα. Η μυική δύναμη υπολογίσθηκε με δυναμόμετρο χειρός. Από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων για τη δύναμη χειρολαβής προέκυψε πως ο μέσος όρος των τιμών στην ομάδα των μη σαρκοπενικών ασθενών είναι μεγαλύτερος από την ομάδα των σαρκοπενικών, αλλά η διαφορά αυτή μεταξύ των δύο ομάδων δεν είναι στατιστικά σημαντική. Η μέτρηση της δύναμης χειρολαβής αντικατοπτρίζει τη μυική δύναμη του ασθενούς. Η μειωμένη μυική δύναμη είναι σημαντικός προγνωστικός παράγοντας εμφάνισης σαρκοπενίας, όπως ορίζεται από τα αναθεωρημένα κριτήρια της EWGSOP2.(Cruz-Jentoft et al., 2019) Ο επιπολασμός της σαρκοπενίας, σύμφωνα με τα κριτήρια της

EWGSOP2 εμφανίζεται σε χαμηλότερα επίπεδα σε σύγκριση με άλλα διεθνώς αναγνωρισμένα κριτήρια, όπως της Sarcopenia Definitions and Outcomes Consortium (SDOC) και της Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS), καθώς οι οριακές τιμές για σαρκοπενία είναι μικρότερες. Απαιτείται περισσότερη έρευνα για τον καθορισμό κοινών κριτηρίων, επαρκή όσον αφορά τη διάγνωση της ασθένειας.(Stuck et al., 2021)

Η άλιπη μάζα των ασθενών υπολογίστηκε με βάση τον δείκτη ALM (Appendicular Lean Mass), σύμφωνα με τις μετρήσεις που έγιναν με τη συσκευή βιοηλεκτρικής εμπέδησης. Η άλιπη μάζα παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των σαρκοπενικών ασθενών και την ομάδα μη σαρκοπενικών. Η χαμηλή άλιπη μάζα σύμφωνα με τα κριτήρια της EWGSOP2 υποδηλώνει την ύπαρξη σαρκοπενίας, εφόσον συνυπάρχει μυϊκή αδυναμία. Η μειωμένη άλιπη μάζα παρουσιάζει κλινική σημασία, αφού υποδηλώνει μυϊκή αδυναμία. Οι Cawthon κ.α. έδειξαν ότι υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ χαμηλής άλιπης μάζας και σαρκοπενίας, ιδιαίτερα στους άνδρες. Οι γυναίκες εμφάνισαν μικρότερη συσχέτιση του ALM με τη μειωμένη μυϊκή δύναμη, αλλά στατιστικά επίσης σημαντική.(Cawthon et al., 2014)

Ένας ακόμη δείκτης υπολογίστηκε για τον προσδιορισμό της άλιπης μάζας και την επιβεβαίωση της σαρκοπενίας. Ο δείκτης ALM προς το τετράγωνο του ύψους του ασθενούς αποτελεί το 2^ο κριτήριο για τη διάγνωση της σαρκοπενίας. Οι σαρκοπενικοί ασθενείς εμφάνισαν στατιστικά σημαντική διαφορά του δείκτη ALM/ύψος² συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου. Για την επιβεβαίωση της ασθένειας συνυπολογίζεται και το ύψος του ασθενούς, αφού τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά διαδραματίζουν κάποιο ρόλο στην εμφάνιση της. Ο δείκτης ALM/ύψος² αποτελεί σημαντικό και αξιόπιστο κριτήριο που δημιουργήθηκε για τη διάγνωση της σαρκοπενίας και χρησιμοποιείται πολλά χρόνια, καθώς υπολογίζεται η μειωμένη άλιπη μάζα του ασθενούς, ενώ βοηθά στην εκτίμηση του επιπολασμού της σαρκοπενίας.(Baumgartner et al., 1998)

Για τον καθορισμό του επιπέδου οστεοαθρίτιδας των ασθενών και την αξιολόγηση της κατάστασης του γονάτου, οι ασθενείς κλήθηκαν να συμπληρώσουν το KOOS SCORE, ένα ερωτηματολόγιο όπου ο ασθενείς αναφέρει το επίπεδο του πόνου και της δυσκολίας που αντιμετωπίζει σε διάφορες δραστηριότητες. Οι ασθενείς συμπλήρωσαν 2 φορές το ερωτηματολόγιο, μια πριν την πραγματοποίηση της

ολικής αρθροπλαστικής και ακόμη μια φορά τρεις μήνες μετά το χειρουργείο, έτσι ώστε να αξιολογήσουμε τη διαφορά της κατάστασης του γονάτου στις δύο ομάδες. Οι δύο ομάδες δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντική διαφορά στον δείκτη KOOS SCORE, τόσο πριν όσο και μετά το χειρουργείο. Οι σαρκοπενικοί ασθενείς είχαν λίγο μεγαλύτερο μέσο όρο βαθμολογίας. Η βαθμολογία και των δύο ομάδων αυξήθηκε σημαντικά μετά το χειρουργείο. Οι μη σαρκοπενικοί ασθενείς παρουσίασαν μεγαλύτερη βελτίωση της βαθμολογίας 3 μήνες μετά, ωστόσο η επίδραση του χρόνου φαίνεται να είναι σημαντικότερη και όχι τόσο η επίδραση της ομάδας.

Για τη βαθμολογία KOOS δεν έχει ορισθεί κάποιο όριο που να υποδηλώνει την καλή ή κακή κατάσταση του γόνατος, έτσι ώστε να αξιολογείται ο ασθενής με βάση τις αναφορές του αν βρίσκεται σε στάδιο που χρειάζεται χειρουργική παρέμβαση και αντίστοιχα μετά το χειρουργείο να είμαστε σε θέση να αξιολογήσουμε την επιτυχία της επέμβασης. Έχει γίνει μια μελέτη, όπου αξιολογήθηκαν ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα 1 και 3 χρόνια μετά την ολική αρθροπλαστική γόνατος. Βρέθηκε ότι το 78,9% ήταν ικανοποιημένοι από τα αποτελέσματα της επέμβασης στον χρόνο, ενώ στα 3 έτη το 80,4% των ασθενών ήταν ικανοποιημένοι. Οι απαντήσεις των ασθενών εξετάστηκαν χωρία για τις υποκλίμακες του KOOS SCORE.(Connolly et al., 2019) Υποθέτουμε πως η βελτίωση της βαθμολογίας είναι ο στόχος μετά την ολική αρθροπλαστική, αφού υποδηλώνει μείωση του πόνου και βελτίωση της κινητικότητας. Θα πρέπει να γίνουν περισσότερες έρευνες με στόχο τον ορισμό κάποιου βαθμού ικανοποίησης του KOOS SCORE, αλλά και επαρκούς ποσοστού βελτίωσης για καθορισμένο διάστημα μετά την πραγματοποίηση ολικής αρθροπλαστικής γόνατος. Οι ασθενείς, οι οποίοι υποβάλλονται σε χειρουργείο δε βρίσκονται όλοι στην ίδια κατάσταση πόνου και λειτουργικότητας, οπότε θα έπρεπε να μας ενδιαφέρει περισσότερο η βελτίωση της βαθμολογίας KOOS και όχι τόσο αυτή καθαυτή η βαθμολογία. Στην παρούσα μελέτη πραγματοποιήσαμε δύο αξιολογήσεις των ασθενών, πριν και 3 μήνες μετά το χειρουργείο. Παρότι υπήρξε σημαντική βελτίωση στη βαθμολογία, θα μπορούσαμε να συνεχίσουμε την έρευνα μας υποβάλλοντας τους ασθενείς σε μια ακόμη αξιολόγηση 6 μήνες ή ένα χρόνο μετά την επέμβαση, με σκοπό να δούμε εάν η βαθμολογία KOOS αυξάνεται το ίδιο στις δύο ομάδες.

Το σύστημα υγείας της χώρας μας δεν περιλαμβάνει τακτική εξέταση των ηλικιωμένων ασθενών για σαρκοπενία, παρά τα αυξημένα ποσοστά επιπολασμού στα άτομα αυτής της ηλικιακής ομάδας. Οι ενδοοικογενειακοί ασθενείς και τα άτομα με κινητικά προβλήματα παρουσιάζουν αυξημένα ποσοστά εμφάνισης σαρκοπενίας, γεγονός που ορίζει απαραίτητη την ανάγκη για διερεύνηση τους.(Fielding et al., 2011) Οι ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα, ιδιαίτερα τελικού σταδίου, εμφανίζουν πολλά λειτουργικά προβλήματα με αποτέλεσμα τη μείωση της κινητικότητας, που αποτελεί παράγοντα κινδύνου εμφάνισης της σαρκοπενίας. Η προχωρημένη ηλικία, όπου συνήθως εμφανίζεται η οστεοαρθρίτιδα, σε συνδυασμό με τα παραπάνω, θέτει την πρώιμη διάγνωση της σαρκοπενίας ως κύριο ζήτημα στον τομέα της υγείας με σκοπό την πρόληψη των επιπτώσεων που επιφέρει τόσο στους ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα όσο και στο γενικό πληθυσμό.

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Όσον αφορά τους περιορισμούς της έρευνας, αξίζει να σημειωθεί πως η ηλικιακή ομάδα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο τόσο στην εμφάνιση της σαρκοπενίας, όσο και στην οστεοαρθρίτιδα. Ο μέσος όρος ηλικίας των δύο ομάδων της μελέτης, σαρκοπενικοί και μη, παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά, με μεγαλύτερο μέσο όρο ηλικίας για την ομάδα της σαρκοπενίας. Στην ομάδα των μη σαρκοπενικών βέβαια υπάρχει ένας ασθενής 39 ετών, ο οποίος κατεβάζει σημαντικά τον μέσο όρο. Από τη μέτρηση δύναμης χειρολαβής για τις δύο ομάδες προέκυψε μια μικρή διαφορά, όχι σημαντική στον μέσο όρο των μετρήσεων. Οι ασθενείς με σαρκοπενία είχαν μικρότερο μέσο όρο δύναμης χειρολαβής. Επιπλέον, ενώ και οι δύο ομάδες εμφάνισαν σημαντική αύξηση της βαθμολογίας KOOS SCORE μετά το χειρουργείο, η ομάδα των σαρκοπενικών εμφάνισε μικρότερο μέσο όρο αύξησης της βαθμολογίας. Παρόλα αυτά η διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων δεν ήταν στατιστικά σημαντική, γεγονός που μπορεί να οφείλεται στο μέγεθος του δείγματος. Το δείγμα της μελέτης ήταν περιορισμένο, 20 ασθενείς, λόγω των μειωμένων χειρουργείων που πραγματοποιήθηκαν το προηγούμενο διάστημα. Τέλος, το ερωτηματολόγιο KOOS score βασίζεται στις αναφορές των ασθενών, οι οποίες μπορεί να επηρεάζονται σε κάποιο βαθμό από την τρέχουσα ψυχολογία

τους ή/ και από τη διαφορετική αίσθηση του πόνου που αναμφίβολα υπάρχει μεταξύ των ανθρώπων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τόσο η ομάδα των σαρκοπενικών ασθενών, όσο και η ομάδα ελέγχου δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους στη βαθμολογία για την αξιολόγηση του πάσχοντος άκρου σε καμία από τις δύο φάσεις συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου. Οι σαρκοπενικοί ασθενείς είχαν μικρότερη αύξηση της βαθμολογίας KOOS SCORE, χωρίς όμως στατιστικά σημαντική διαφορά. Παρόλο που υπάρχει στατιστικώς σημαντική αλληλεπίδραση group^xtime φαίνεται ότι μεταξύ των ομάδων δεν υπάρχει σημαντική διαφορά. Ίσως με ένα μεγαλύτερο δείγμα και μεγαλύτερο χρόνο αποκατάστασης να είχαμε πιο θετικά αποτελέσματα.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abellan Van Kan, G., 2009. Epidemiology and consequences of sarcopenia. *J. Nutr. Health Aging* 13, 708–712. <https://doi.org/10.1007/s12603-009-0201-z>
- Abramoff, B., Caldera, F.E., 2020. Osteoarthritis. *Med. Clin. North Am.* 104, 293–311. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2019.10.007>
- Abu Khaled, M., McCutcheon, M.J., Reddy, S., Pearman, P.L., Hunter, G.R., Weinsier, R.L., 1988. Electrical impedance in assessing human body composition: the BIA method. *Am. J. Clin. Nutr.* 47, 789–792. <https://doi.org/10.1093/ajcn/47.5.789>
- Allen, K.D., Golightly, Y.M., 2015. State of the evidence. *Curr. Opin. Rheumatol.* 27, 276–283. <https://doi.org/10.1097/BOR.0000000000000161>
- Allen, K.D., Thoma, L.M., Golightly, Y.M., 2022. Epidemiology of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 30, 184–195. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2021.04.020>
- American College of Rheumatology ad hoc Committee on Clinical Guidelines, 1996. Guidelines for the initial evaluation of the adult patient with acute musculoskeletal symptoms. *Arthritis Rheum.* 39, 1–8. <https://doi.org/10.1002/art.1780390102>
- Arango-Lopera, V.E., Arroyo, P., Gutiérrez-Robledo, L.M., Perez-Zepeda, M.U., Cesari, M., 2013. Mortality as an adverse outcome of sarcopenia. *J. Nutr. Health Aging* 17, 259–262. <https://doi.org/10.1007/s12603-012-0434-0>
- Ardeljan, A.D., Polisetty, T.S., Palmer, J., Vakharia, R.M., Roche, M.W., 2022. Comparative Analysis on the Effects of Sarcopenia following Primary Total Knee Arthroplasty: A Retrospective Matched-Control Analysis. *J. Knee Surg.* 35, 128–134. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1713355>
- Babu, J.M., Kalagara, S., Durand, W., Antoci, V., Deren, M.E., Cohen, E., 2019. Sarcopenia as a Risk Factor for Prosthetic Infection After Total Hip or Knee Arthroplasty. *J. Arthroplasty* 34, 116–122. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.09.037>
- Bade, M.J., Stevens-Lapsley, J.E., 2012. Restoration of physical function in patients following total knee arthroplasty: an update on rehabilitation practices. *Curr.*

- Opin. Rheumatol. 24, 208–214.
<https://doi.org/10.1097/BOR.0b013e32834ff26d>
- Bahat, G., Tufan, A., Kilic, C., Karan, M.A., Cruz-Jentoft, A.J., 2020. Prevalence of sarcopenia and its components in community-dwelling outpatient older adults and their relation with functionality. *Aging Male* 23, 424–430.
<https://doi.org/10.1080/13685538.2018.1511976>
- Batsis, J.A., Mackenzie, T.A., Lopez-Jimenez, F., Bartels, S.J., 2015. Sarcopenia, sarcopenic obesity, and functional impairments in older adults: National Health and Nutrition Examination Surveys 1999-2004. *Nutr. Res.* 35, 1031–1039. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2015.09.003>
- Batsis, J.A., Villareal, D.T., 2018. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. *Nat. Rev. Endocrinol.* 14, 513–537.
<https://doi.org/10.1038/s41574-018-0062-9>
- Bauer, J., Biolo, G., Cederholm, T., Cesari, M., Cruz-Jentoft, A.J., Morley, J.E., Phillips, S., Sieber, C., Stehle, P., Teta, D., Visvanathan, R., Volpi, E., Boirie, Y., 2013. Evidence-Based Recommendations for Optimal Dietary Protein Intake in Older People: A Position Paper From the PROT-AGE Study Group. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 14, 542–559. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.021>
- Baumgartner, R.N., Koehler, K.M., Gallagher, D., Romero, L., Heymsfield, S.B., Ross, R.R., Garry, P.J., Lindeman, R.D., 1998. Epidemiology of Sarcopenia among the Elderly in New Mexico. *Am. J. Epidemiol.* 147, 755–763.
<https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009520>
- Beaudart, C., Reginster, J.Y., Petermans, J., Gillain, S., Quabron, A., Locquet, M., Slomian, J., Buckinx, F., Bruyère, O., 2015. Quality of life and physical components linked to sarcopenia: The SarcoPhAge study. *Exp. Gerontol.* 69, 103–110. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2015.05.003>
- Bell, K.E., Séguin, C., Parise, G., Baker, S.K., Phillips, S.M., 2015. Day-to-Day Changes in Muscle Protein Synthesis in Recovery From Resistance, Aerobic, and High-Intensity Interval Exercise in Older Men. *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.* 70, 1024–1029. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu313>
- Bhasin, S., Travison, T.G., Manini, T.M., Patel, S., Pencina, K.M., Fielding, R.A., Magaziner, J.M., Newman, A.B., Kiel, D.P., Cooper, C., Guralnik, J.M., Cauley,

- J.A., Arai, H., Clark, B.C., Landi, F., Schaap, L.A., Pereira, S.L., Rooks, D., Woo, J., Woodhouse, L.J., Binder, E., Brown, T., Shardell, M., Xue, Q., D'Agostino, R.B., Orwig, D., Gorsicki, G., Correa-De-Araujo, R., Cawthon, P.M., 2020. Sarcopenia Definition: The Position Statements of the Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium. *J. Am. Geriatr. Soc.* 68, 1410–1418.
<https://doi.org/10.1111/jgs.16372>
- Bokshan, S.L., DePasse, J.M., Daniels, A.H., 2016. Sarcopenia in Orthopedic Surgery. *Orthopedics* 39. <https://doi.org/10.3928/01477447-20160222-02>
- Brzezczynski, F., Brzezczynska, J., Duckworth, A.D., Murray, I.R., Simpson, A.H.R.W., Hamilton, D.F., 2022. The effect of sarcopenia on outcomes following orthopaedic surgery: a systematic review. *Bone Jt. J.* 104-B, 321–330.
<https://doi.org/10.1302/0301-620X.104B3.BJJ-2021-1052.R1>
- Candow, D.G., Chilibeck, P.D., 2008. Timing of creatine or protein supplementation and resistance training in the elderly. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 33, 184–190. <https://doi.org/10.1139/H07-139>
- Cannizzo, E.S., Clement, C.C., Sahu, R., Follo, C., Santambrogio, L., 2011. Oxidative stress, inflamm-aging and immunosenescence. *J. Proteomics* 74, 2313–2323.
<https://doi.org/10.1016/j.jprot.2011.06.005>
- Catikkas, N.M., Bahat, Z., Oren, M.M., Bahat, G., 2022. Older cancer patients receiving radiotherapy: a systematic review for the role of sarcopenia in treatment outcomes. *Aging Clin. Exp. Res.* 34, 1747–1759.
<https://doi.org/10.1007/s40520-022-02085-0>
- Cawthon, P.M., Peters, K.W., Shardell, M.D., McLean, R.R., Dam, T.-T.L., Kenny, A.M., Fragala, M.S., Harris, T.B., Kiel, D.P., Guralnik, J.M., Ferrucci, L., Kritchevsky, S.B., Vassileva, M.T., Studenski, S.A., Alley, D.E., 2014. Cutpoints for Low Appendicular Lean Mass That Identify Older Adults With Clinically Significant Weakness. *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.* 69, 567–575.
<https://doi.org/10.1093/gerona/glu023>
- Chen, A.F., Stewart, M.K., Heyl, A.E., Klatt, B.A., 2012. Effect of Immediate Postoperative Physical Therapy on Length of Stay for Total Joint Arthroplasty Patients. *J. Arthroplasty* 27, 851–856.
<https://doi.org/10.1016/j.arth.2012.01.011>

- Chen, H.-T., Chung, Y.-C., Chen, Y.-J., Ho, S.-Y., Wu, H.-J., 2017. Effects of Different Types of Exercise on Body Composition, Muscle Strength, and IGF-1 in the Elderly with Sarcopenic Obesity. *J. Am. Geriatr. Soc.* 65, 827–832.
<https://doi.org/10.1111/jgs.14722>
- Cianferotti, L., Brandi, M.L., 2014. Muscle–bone interactions: basic and clinical aspects. *Endocrine* 45, 165–177. <https://doi.org/10.1007/s12020-013-0026-8>
- Colleluori, G., Aguirre, L., Phadnis, U., Fowler, K., Armamento-Villareal, R., Sun, Z., Brunetti, L., Hyoung Park, J., Kaiparettu, B.A., Putluri, N., Auetumrongsawat, V., Yarasheski, K., Qualls, C., Villareal, D.T., 2019. Aerobic Plus Resistance Exercise in Obese Older Adults Improves Muscle Protein Synthesis and Preserves Myocellular Quality Despite Weight Loss. *Cell Metab.* 30, 261–273.e6. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.06.008>
- Collins, N.J., Prinsen, C.A.C., Christensen, R., Bartels, E.M., Terwee, C.B., Roos, E.M., 2016. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): systematic review and meta-analysis of measurement properties. *Osteoarthritis Cartilage* 24, 1317–1329. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2016.03.010>
- Connelly, J.W., Galea, V.P., Rojanasopondist, P., Matuszak, S.J., Ingelsrud, L.H., Nielsen, C.S., Bragdon, C.R., Huddleston, J.I., Malchau, H., Troelsen, A., 2019. Patient Acceptable Symptom State at 1 and 3 Years After Total Knee Arthroplasty: Thresholds for the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). *J. Bone Jt. Surg.* 101, 995–1003.
<https://doi.org/10.2106/JBJS.18.00233>
- Cram, P., Lu, X., Kates, S.L., Singh, J.A., Li, Y., Wolf, B.R., 2012. Total Knee Arthroplasty Volume, Utilization, and Outcomes Among Medicare Beneficiaries, 1991–2010. *JAMA* 308, 1227.
<https://doi.org/10.1001/2012.jama.11153>
- Cruz-Jentoft, A.J., Baeyens, J.P., Bauer, J.M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Martin, F.C., Michel, J.-P., Rolland, Y., Schneider, S.M., Topinkova, E., Vandewoude, M., Zamboni, M., 2010. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 39, 412–423.
<https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>

- Cruz-Jentoft, A.J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A.A., Schneider, S.M., Sieber, C.C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2, Bautmans, I., Baeyens, J.-P., Cesari, M., Cherubini, A., Kanis, J., Maggio, M., Martin, F., Michel, J.-P., Pitkala, K., Reginster, J.-Y., Rizzoli, R., Sánchez-Rodríguez, D., Schols, J., 2019. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* 48, 16–31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
- Cruz-Jentoft, A.J., Sayer, A.A., 2019. Sarcopenia. *The Lancet* 393, 2636–2646. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31138-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31138-9)
- Cui, A., Li, H., Wang, D., Zhong, J., Chen, Y., Lu, H., 2020. Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. *EClinicalMedicine* 29–30, 100587. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100587>
- da Silva, R.R., Santos, A.A.M., de Sampaio Carvalho Júnior, J., Matos, M.A., 2014. Quality of life after total knee arthroplasty: systematic review. *Rev. Bras. Ortop. Engl. Ed.* 49, 520–527. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2014.09.007>
- Daily, J.W., Park, S., 2022. Sarcopenia Is a Cause and Consequence of Metabolic Dysregulation in Aging Humans: Effects of Gut Dysbiosis, Glucose Dysregulation, Diet and Lifestyle. *Cells* 11, 338. <https://doi.org/10.3390/cells11030338>
- Dowell, D., Haegerich, T.M., Chou, R., 2016. CDC Guideline for Prescribing Opioids for Chronic Pain—United States, 2016. *JAMA* 315, 1624. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.1464>
- Dunne, R.F., Loh, K.P., Williams, G.R., Jatoi, A., Mustian, K.M., Mohile, S.G., 2019. Cachexia and Sarcopenia in Older Adults with Cancer: A Comprehensive Review. *Cancers* 11, 1861. <https://doi.org/10.3390/cancers11121861>
- Dye, S.F., Merchant, A.C., 1999. Magnetic resonance imaging of articular cartilage in the knee. An evaluation with use of fast-spin-echo imaging. *J. Bone Joint Surg. Am.* 81, 1349–1350.

- Felson, D.T., Naimark, A., Anderson, J., Kazis, L., Castelli, W., Meenan, R.F., 1987. The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. the framingham osteoarthritis study. *Arthritis Rheum.* 30, 914–918.
<https://doi.org/10.1002/art.1780300811>
- Feng, L., Gao, Q., Hu, K., Wu, M., Wang, Z., Chen, F., Mei, F., Zhao, L., Ma, B., 2022. Prevalence and Risk Factors of Sarcopenia in Patients With Diabetes: A Meta-analysis. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 107, 1470–1483.
<https://doi.org/10.1210/clinem/dgab884>
- Fielding, R.A., Vellas, B., Evans, W.J., Bhasin, S., Morley, J.E., Newman, A.B., Abellan van Kan, G., Andrieu, S., Bauer, J., Breuille, D., Cederholm, T., Chandler, J., De Meynard, C., Donini, L., Harris, T., Kannt, A., Keime Guibert, F., Onder, G., Papanicolaou, D., Rolland, Y., Rooks, D., Sieber, C., Souhami, E., Verlaan, S., Zamboni, M., 2011. Sarcopenia: An Undiagnosed Condition in Older Adults. Current Consensus Definition: Prevalence, Etiology, and Consequences. International Working Group on Sarcopenia. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 12, 249–256. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2011.01.003>
- Fochi, S., Giuriato, G., De Simone, T., Gomez-Lira, M., Tamburin, S., Del Piccolo, L., Schena, F., Venturelli, M., Romanelli, M.G., 2020. Regulation of microRNAs in Satellite Cell Renewal, Muscle Function, Sarcopenia and the Role of Exercise. *Int. J. Mol. Sci.* 21, 6732. <https://doi.org/10.3390/ijms21186732>
- Frasca, D., Blomberg, B.B., 2016. Inflammaging decreases adaptive and innate immune responses in mice and humans. *Biogerontology* 17, 7–19.
<https://doi.org/10.1007/s10522-015-9578-8>
- Gariballa, S., Alessa, A., 2013. Sarcopenia: Prevalence and prognostic significance in hospitalized patients. *Clin. Nutr.* 32, 772–776.
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.01.010>
- Goldhahn, S., Takeuchi, R., Nakamura, N., Nakamura, R., Sawaguchi, T., 2017. Responsiveness of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) and the Oxford Knee Score (OKS) in Japanese patients with high tibial osteotomy. *J. Orthop. Sci.* 22, 862–867.
<https://doi.org/10.1016/j.jos.2017.04.013>

- Ha, Y.-C., Hwang, S.-C., Song, S.-Y., Lee, C., Park, K.-S., Yoo, J.-I., 2018. Hand grip strength measurement in different epidemiologic studies using various methods for diagnosis of sarcopenia: a systematic review. *Eur. Geriatr. Med.* 9, 277–288. <https://doi.org/10.1007/s41999-018-0050-6>
- Hamood, R., Tirosh, M., Fallach, N., Chodick, G., Eisenberg, E., Lubovsky, O., 2021. Prevalence and Incidence of Osteoarthritis: A Population-Based Retrospective Cohort Study. *J. Clin. Med.* 10, 4282. <https://doi.org/10.3390/jcm10184282>
- Han, P., Zhao, J., Guo, Q., Wang, J., Zhang, W., Shen, S., Wang, X., Dong, R., Ma, Y., Kang, L., Fu, L., Jia, L., Han, X., He, Z., Bao, Y., Wang, L., Niu, K., 2016. Incidence, risk factors, and the protective effect of high body mass index against sarcopenia in suburb-dwelling elderly Chinese populations. *J. Nutr. Health Aging* 20, 1056–1060. <https://doi.org/10.1007/s12603-016-0704-3>
- Hassan, B.H., Hewitt, J., Keogh, J.W.L., Bermeo, S., Duque, G., Henwood, T.R., 2016. Impact of resistance training on sarcopenia in nursing care facilities: A pilot study. *Geriatr. Nur. (Lond.)* 37, 116–121. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2015.11.001>
- He, Z., Cai, J., Wang, X., Lu, D., 2021. Clinical and Functional Outcomes of Total Knee Arthroplasty in Sarcopenia: A Case–Control Retrospective Cohort Study. *J. Knee Surg.* s-0041-1740928. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1740928>
- Ho, K.K.-W., Lau, L.C.-M., Chau, W.W., Poon, Q., Chung, K.-Y., Wong, R.M.-Y., 2020. End-stage knee osteoarthritis with and without sarcopenia – and the effect of knee arthroplasty (preprint). In Review. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-33924/v1>
- Hossain, F., Patel, S., Haddad, F.S., 2010. Midterm Assessment of Causes and Results of Revision Total Knee Arthroplasty. *Clin. Orthop.* 468, 1221–1228. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-1204-0>
- Hunter, D.J., Bierma-Zeinstra, S., 2019. Osteoarthritis. *The Lancet* 393, 1745–1759. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30417-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30417-9)
- Ibrahim, K., Howson, F.F.A., Culliford, D.J., Sayer, A.A., Roberts, H.C., 2019. The feasibility of assessing frailty and sarcopenia in hospitalised older people: a comparison of commonly used tools. *BMC Geriatr.* 19, 42. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1053-y>

- Insall, J.N., Binazzi, R., Soudry, M., Mestriner, L.A., 1985. Total knee arthroplasty. *Clin. Orthop.* 13–22.
- Ishimura, E., Okuno, S., Nakatani, S., Mori, K., Miyawaki, J., Okazaki, H., Sugie, N., Norimine, K., Yamakawa, K., Tsujimoto, Y., Shoji, S., Inaba, M., Yamakawa, T., Emoto, M., 2022. Significant Association of Diabetes With Mortality of Chronic Hemodialysis Patients, Independent of the Presence of Obesity, Sarcopenia, and Sarcopenic Obesity. *J. Ren. Nutr.* 32, 94–101.
<https://doi.org/10.1053/j.jrn.2021.07.003>
- Jette, D.U., Hunter, S.J., Burkett, L., Langham, B., Logerstedt, D.S., Piuze, N.S., Poirier, N.M., Radach, L.J.L., Ritter, J.E., Scalzitti, D.A., Stevens-Lapsley, J.E., Tompkins, J., Zeni Jr, J., for the American Physical Therapy Association, 2020. Physical Therapist Management of Total Knee Arthroplasty. *Phys. Ther.* 100, 1603–1631. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa099>
- Ji, H.-M., Won, Y.-Y., Kang, B.M., Park, Y.-S., Han, M.H., 2014. Sarcopenia in patients scheduled to undergo orthopaedic surgery. *Bone Abstr.*
<https://doi.org/10.1530/boneabs.3.PP204>
- Katz, J.N., Arant, K.R., Loeser, R.F., 2021. Diagnosis and Treatment of Hip and Knee Osteoarthritis: A Review. *JAMA* 325, 568.
<https://doi.org/10.1001/jama.2020.22171>
- Kim, H.I., Ahn, S.H., Kim, Y., Lee, J.E., Choi, E., Seo, S.K., 2022. Effects of sarcopenia and sarcopenic obesity on joint pain and degenerative osteoarthritis in postmenopausal women. *Sci. Rep.* 12, 13543.
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-17451-1>
- Kim, I.-Y., Shin, Y.-A., Schutzler, S.E., Azhar, G., Wolfe, R.R., Ferrando, A.A., 2018. Quality of meal protein determines anabolic response in older adults. *Clin. Nutr.* 37, 2076–2083. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.09.025>
- Kirkley, A., Birmingham, T.B., Litchfield, R.B., Giffin, J.R., Willits, K.R., Wong, C.J., Feagan, B.G., Donner, A., Griffin, S.H., D’Ascanio, L.M., Pope, J.E., Fowler, P.J., 2008. A Randomized Trial of Arthroscopic Surgery for Osteoarthritis of the Knee. *N. Engl. J. Med.* 359, 1097–1107.
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa0708333>

- Lexell, J., Taylor, C.C., Sjöström, M., 1988. What is the cause of the ageing atrophy? *J. Neurol. Sci.* 84, 275–294. [https://doi.org/10.1016/0022-510X\(88\)90132-3](https://doi.org/10.1016/0022-510X(88)90132-3)
- Liao, C.-D., Chen, H.-C., Huang, S.-W., Liou, T.-H., 2021. Impact of sarcopenia on rehabilitation outcomes after total knee replacement in older adults with knee osteoarthritis. *Ther. Adv. Musculoskelet. Dis.* 13, 1759720X2199850. <https://doi.org/10.1177/1759720X21998508>
- Liao, C.-D., Chen, H.-C., Liou, T.-H., Lin, C.-L., Huang, S.-W., 2022. Impact of Sarcopenia and Obesity on Gait Speed After Total Knee Replacement. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 23, 631–637. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2022.01.056>
- Liao, C.-D., Tsauo, J.-Y., Lin, L.-F., Huang, S.-W., Ku, J.-W., Chou, L.-C., Liou, T.-H., 2017. Effects of elastic resistance exercise on body composition and physical capacity in older women with sarcopenic obesity: A CONSORT-compliant prospective randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)* 96, e7115. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000007115>
- Lieffers, J.R., Bathe, O.F., Fassbender, K., Winget, M., Baracos, V.E., 2012. Sarcopenia is associated with postoperative infection and delayed recovery from colorectal cancer resection surgery. *Br. J. Cancer* 107, 931–936. <https://doi.org/10.1038/bjc.2012.350>
- Litwic, A., Edwards, M.H., Dennison, E.M., Cooper, C., 2013. Epidemiology and burden of osteoarthritis. *Br. Med. Bull.* 105, 185–199. <https://doi.org/10.1093/bmb/lds038>
- Loeser, R.F., 2010. Age-Related Changes in the Musculoskeletal System and the Development of Osteoarthritis. *Clin. Geriatr. Med.* 26, 371–386. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.03.002>
- Lyman, S., Lee, Y.-Y., Franklin, P.D., Li, W., Cross, M.B., Padgett, D.E., 2016. Validation of the KOOS, JR: A Short-form Knee Arthroplasty Outcomes Survey. *Clin. Orthop.* 474, 1461–1471. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-4719-1>
- Marcell, T.J., 2003. Review Article: Sarcopenia: Causes, Consequences, and Preventions. *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.* 58, M911–M916. <https://doi.org/10.1093/gerona/58.10.M911>
- Marques, L.P., Confortin, S.C., Ono, L.M., Barbosa, A.R., d’Orsi, E., 2019. Quality of life associated with handgrip strength and sarcopenia: EpiFloripa Aging Study.

- Arch. Gerontol. Geriatr. 81, 234–239.
<https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.12.015>
- Mayhew, A.J., Amog, K., Phillips, S., Parise, G., McNicholas, P.D., de Souza, R.J., Thabane, L., Raina, P., 2019. The prevalence of sarcopenia in community-dwelling older adults, an exploration of differences between studies and within definitions: a systematic review and meta-analyses. *Age Ageing* 48, 48–56. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy106>
- McKean, K.A., Landry, S.C., Hubley-Kozey, C.L., Dunbar, M.J., Stanish, W.D., Deluzio, K.J., 2007. Gender differences exist in osteoarthritic gait. *Clin. Biomech.* 22, 400–409. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2006.11.006>
- Mesinovic, J., Zengin, A., De Courten, B., Ebeling, P.R., Scott, D., 2019. Sarcopenia and type 2 diabetes mellitus: a bidirectional relationship. *Diabetes Metab. Syndr. Obes. Targets Ther.* Volume 12, 1057–1072.
<https://doi.org/10.2147/DMSO.S186600>
- Messier, S.P., Legault, C., Loeser, R.F., Van Arsdale, S.J., Davis, C., Ettinger, W.H., DeVita, P., 2011. Does high weight loss in older adults with knee osteoarthritis affect bone-on-bone joint loads and muscle forces during walking? *Osteoarthritis Cartilage* 19, 272–280.
<https://doi.org/10.1016/j.joca.2010.11.010>
- Misra, D., Fielding, R.A., Felson, D.T., Niu, J., Brown, C., Nevitt, M., Lewis, C.E., Torner, J., Neogi, T., the MOST study, 2019. Risk of Knee Osteoarthritis With Obesity, Sarcopenic Obesity, and Sarcopenia. *Arthritis Rheumatol.* 71, 232–237. <https://doi.org/10.1002/art.40692>
- Mohajer, B., Dolatshahi, M., Moradi, K., Najafzadeh, N., Eng, J., Zikria, B., Wan, M., Cao, X., Roemer, F.W., Guermazi, A., Demehri, S., 2022. Role of Thigh Muscle Changes in Knee Osteoarthritis Outcomes: Osteoarthritis Initiative Data. *Radiology* 212771. <https://doi.org/10.1148/radiol.212771>
- Morley, J.E., 2018. Treatment of sarcopenia: the road to the future: Editorial. *J. Cachexia Sarcopenia Muscle* 9, 1196–1199.
<https://doi.org/10.1002/jcsm.12386>
- Moutzouri, M., Tsoumpos, P., Billis, E., Papoutsidakis, A., Gliatis, J., 2015. Cross-cultural translation and validation of the Greek version of the Knee Injury and

- Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) in patients with total knee replacement. *Disabil. Rehabil.* 37, 1477–1483.
<https://doi.org/10.3109/09638288.2014.972583>
- Murphy, L., Schwartz, T.A., Helmick, C.G., Renner, J.B., Tudor, G., Koch, G., Dragomir, A., Kalsbeek, W.D., Luta, G., Jordan, J.M., 2008. Lifetime risk of symptomatic knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 59, 1207–1213.
<https://doi.org/10.1002/art.24021>
- Nascimento, C.M., Ingles, M., Salvador-Pascual, A., Cominetti, M.R., Gomez-Cabrera, M.C., Viña, J., 2019. Sarcopenia, frailty and their prevention by exercise. *Free Radic. Biol. Med.* 132, 42–49.
<https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2018.08.035>
- Nishikawa, H., Fukunishi, S., Asai, A., Yokohama, K., Nishiguchi, S., Higuchi, K., 2021. Pathophysiology and mechanisms of primary sarcopenia (Review). *Int. J. Mol. Med.* 48, 156. <https://doi.org/10.3892/ijmm.2021.4989>
- Norman, K., Otten, L., 2019. Financial impact of sarcopenia or low muscle mass – A short review. *Clin. Nutr.* 38, 1489–1495.
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.09.026>
- Papadopoulou, S., 2020. Sarcopenia: A Contemporary Health Problem among Older Adult Populations. *Nutrients* 12, 1293. <https://doi.org/10.3390/nu12051293>
- Papadopoulou, S.K., Tsintavis, P., Potsaki, G., Papandreou, D., 2020. Differences in the Prevalence of Sarcopenia in Community-Dwelling, Nursing Home and Hospitalized Individuals. A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Nutr. Health Aging* 24, 83–90. <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1267-x>
- Papalia, R., Zampogna, B., Torre, G., Lanotte, A., Vasta, S., Albo, E., Tecame, A., Denaro, V., 2014. Sarcopenia and its relationship with osteoarthritis: risk factor or direct consequence? *Musculoskelet. Surg.* 98, 9–14.
<https://doi.org/10.1007/s12306-014-0311-6>
- Petermann-Rocha, F., Balntzi, V., Gray, S.R., Lara, J., Ho, F.K., Pell, J.P., Celis-Morales, C., 2022. Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *J. Cachexia Sarcopenia Muscle* 13, 86–99. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12783>

- Pickering, M.-E., Chapurlat, R., 2020. Where Two Common Conditions of Aging Meet: Osteoarthritis and Sarcopenia. *Calcif. Tissue Int.* 107, 203–211.
<https://doi.org/10.1007/s00223-020-00703-5>
- Plancher, K.D., Matheny, L.M., Briggs, K.K., Petterson, S.C., 2022. Reliability and Validity of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score in Patients Undergoing Unicompartmental Knee Arthroplasty. *J. Arthroplasty* S0883540322004752. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2022.04.026>
- Polyzos, S.A., Margioris, A.N., 2018. Sarcopenic obesity. *Hormones* 17, 321–331.
<https://doi.org/10.1007/s42000-018-0049-x>
- Prieto-Alhambra, D., Judge, A., Javaid, M.K., Cooper, C., Diez-Perez, A., Arden, N.K., 2014. Incidence and risk factors for clinically diagnosed knee, hip and hand osteoarthritis: influences of age, gender and osteoarthritis affecting other joints. *Ann. Rheum. Dis.* 73, 1659–1664.
<https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-203355>
- Remelli, F., Vitali, A., Zurlo, A., Volpato, S., 2019. Vitamin D Deficiency and Sarcopenia in Older Persons. *Nutrients* 11, 2861.
<https://doi.org/10.3390/nu1122861>
- Roberts, H.C., Denison, H.J., Martin, H.J., Patel, H.P., Syddall, H., Cooper, C., Sayer, A.A., 2011. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing* 40, 423–429. <https://doi.org/10.1093/ageing/afr051>
- Rondanelli, M., Rigon, C., Perna, S., Gasparri, C., Iannello, G., Akber, R., Alalwan, T.A., Freije, A.M., 2020. Novel Insights on Intake of Fish and Prevention of Sarcopenia: All Reasons for an Adequate Consumption. *Nutrients* 12, 307.
<https://doi.org/10.3390/nu12020307>
- Roos, E.M., Roos, H.P., Lohmander, L.S., Ekdahl, C., Beynnon, B.D., 1998. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)—Development of a Self-Administered Outcome Measure. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 28, 88–96.
<https://doi.org/10.2519/jospt.1998.28.2.88>
- Roos, E.M., Toksvig-Larsen, S., 2003a. Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) – validation and comparison to the WOMAC in total knee

- replacement. *Health Qual. Life Outcomes* 1, 17.
<https://doi.org/10.1186/1477-7525-1-17>
- Roos, E.M., Toksvig-Larsen, S., 2003b. Health and Quality of Life Outcomes. *Health Qual. Life Outcomes* 1, 17. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-1-17>
- Roos, M Klässbo, L.S Lohmander, E.M., 1999. WOMAC Osteoarthritis Index: Reliability, validity, and responsiveness in patients with arthroscopically assessed osteoarthritis. *Scand. J. Rheumatol.* 28, 210–215.
<https://doi.org/10.1080/03009749950155562>
- Rosenberg, I.H., 1997. Sarcopenia: Origins and Clinical Relevance. *J. Nutr.* 127, 990S-991S. <https://doi.org/10.1093/jn/127.5.990S>
- Safiri, S., Kolahi, A.-A., Smith, E., Hill, C., Bettampadi, D., Mansournia, M.A., Hoy, D., Ashrafi-Asgarabad, A., Sepidarkish, M., Almasi-Hashiani, A., Collins, G., Kaufman, J., Qorbani, M., Moradi-Lakeh, M., Woolf, A.D., Guillemin, F., March, L., Cross, M., 2020. Global, regional and national burden of osteoarthritis 1990-2017: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *Ann. Rheum. Dis.* 79, 819–828.
<https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2019-216515>
- Sandell, L.J., Aigner, T., 2001. Articular cartilage and changes in Arthritis: Cell biology of osteoarthritis. *Arthritis Res. Ther.* 3, 107. <https://doi.org/10.1186/ar148>
- Scafoglieri, A., Clarys, J.P., Bauer, J.M., Verlaan, S., Van Malderen, L., Vantieghem, S., Cederholm, T., Sieber, C.C., Mets, T., Bautmans, I., 2017. Predicting appendicular lean and fat mass with bioelectrical impedance analysis in older adults with physical function decline – The PROVIDE study. *Clin. Nutr.* 36, 869–875. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.04.026>
- Segal, K.R., Van Loan, M., Fitzgerald, P.I., Hodgdon, J.A., Van Itallie, T.B., 1988. Lean body mass estimation by bioelectrical impedance analysis: a four-site cross-validation study. *Am. J. Clin. Nutr.* 47, 7–14.
<https://doi.org/10.1093/ajcn/47.1.7>
- Shachar, S.S., Williams, G.R., Muss, H.B., Nishijima, T.F., 2016. Prognostic value of sarcopenia in adults with solid tumours: A meta-analysis and systematic review. *Eur. J. Cancer* 57, 58–67. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2015.12.030>

- Shafiee, G., Keshtkar, A., Soltani, A., Ahadi, Z., Larijani, B., Heshmat, R., 2017. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *J. Diabetes Metab. Disord.* 16, 21. <https://doi.org/10.1186/s40200-017-0302-x>
- Sharkey, P.F., Lichstein, P.M., Shen, C., Tokarski, A.T., Parvizi, J., 2014. Why Are Total Knee Arthroplasties Failing Today—Has Anything Changed After 10 Years? *J. Arthroplasty* 29, 1774–1778. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.07.024>
- Singh, J., Sloan, J.A., Johanson, N.A., 2010. Challenges with health-related quality of life assessment in arthroplasty patients: problems and solutions. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 18, 72–82.
- Sinusas, K., 2012. Osteoarthritis: diagnosis and treatment. *Am. Fam. Physician* 85, 49–56.
- Skou, S.T., Roos, E.M., Laursen, M.B., Rathleff, M.S., Arendt-Nielsen, L., Simonsen, O., Rasmussen, S., 2015. A Randomized, Controlled Trial of Total Knee Replacement. *N. Engl. J. Med.* 373, 1597–1606. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1505467>
- Smith, G.I., Atherton, P., Reeds, D.N., Mohammed, B.S., Rankin, D., Rennie, M.J., Mittendorfer, B., 2011. Dietary omega-3 fatty acid supplementation increases the rate of muscle protein synthesis in older adults: a randomized controlled trial. *Am. J. Clin. Nutr.* 93, 402–412. <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.005611>
- Srikanth, V.K., Fryer, J.L., Zhai, G., Winzenberg, T.M., Hosmer, D., Jones, G., 2005. A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 13, 769–781. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2005.04.014>
- St. Clair, S.F., Higuera, C., Krebs, V., Tadross, N.A., Dumpe, J., Barsoum, W.K., 2006. Hip and Knee Arthroplasty in the Geriatric Population. *Clin. Geriatr. Med.* 22, 515–533. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2006.04.004>
- Stenquist, D.S., Elman, S.A., Davis, A.M., Bogart, L.M., Brownlee, S.A., Sanchez, E.S., Santiago, A., Ghazinouri, R., Katz, J.N., 2015. Physical Activity and Experience of Total Knee Replacement in Patients One to Four Years Postsurgery in the Dominican Republic: A Qualitative Study: Physical Activity After TKR in a

- Developing Nation. *Arthritis Care Res.* 67, 65–73.
<https://doi.org/10.1002/acr.22367>
- Stuck, A.K., Mäder, N.C., Bertschi, D., Limacher, A., Kressig, R.W., 2021. Performance of the EWGSOP2 Cut-Points of Low Grip Strength for Identifying Sarcopenia and Frailty Phenotype: A Cross-Sectional Study in Older Inpatients. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 18, 3498.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18073498>
- Studenski, S.A., Peters, K.W., Alley, D.E., Cawthon, P.M., McLean, R.R., Harris, T.B., Ferrucci, L., Guralnik, J.M., Fragala, M.S., Kenny, A.M., Kiel, D.P., Kritchevsky, S.B., Shardell, M.D., Dam, T.-T.L., Vassileva, M.T., 2014. The FNIH Sarcopenia Project: Rationale, Study Description, Conference Recommendations, and Final Estimates. *J. Gerontol. Ser. A* 69, 547–558.
<https://doi.org/10.1093/gerona/glu010>
- Suetta, C., Magnusson, S.P., Rosted, A., Aagaard, P., Jakobsen, A.K., Larsen, L.H., Duss, B., Kjaer, M., 2004. Resistance Training in the Early Postoperative Phase Reduces Hospitalization and Leads to Muscle Hypertrophy in Elderly Hip Surgery Patients—A Controlled, Randomized Study: RESISTANCE TRAINING AFTER HIP SURGERY. *J. Am. Geriatr. Soc.* 52, 2016–2022.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52557.x>
- Supriya, R., Singh, K.P., Gao, Y., Li, F., Dutheil, F., Baker, J.S., 2021. A Multifactorial Approach for Sarcopenia Assessment: A Literature Review. *Biology* 10, 1354.
<https://doi.org/10.3390/biology10121354>
- Szilagyi, I.A., Waarsing, J.H., Schiphof, D., van Meurs, J.B.J., Bierma-Zeinstra, S.M.A., 2022. Towards sex-specific osteoarthritis risk models: evaluation of risk factors for knee osteoarthritis in males and females. *Rheumatology* 61, 648–657. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keab378>
- Taylor, J.M., Song, A., David, A.R., Chen, V.E., Lu, B., Werner-Wasik, M., 2020. Impact of Sarcopenia on Survival in Patients With Early-Stage Lung Cancer Treated With Stereotactic Body Radiation Therapy. *Cureus*.
<https://doi.org/10.7759/cureus.10712>

- Towheed, T., Maxwell, L., Judd, M., Catton, M., Hochberg, M.C., Wells, G.A., 2006. Acetaminophen for osteoarthritis. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2010. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004257.pub2>
- Ueoka, K., Kabata, T., Kajino, Y., Inoue, D., Ohmori, T., Ueno, T., Yoshitani, J., Yamamuro, Y., Taninaka, A., Kato, S., Yahata, T., Tsuchiya, H., 2022. The prevalence and impact of sarcopenia in females undergoing total hip arthroplasty: A prospective study. *Mod. Rheumatol.* 32, 193–198. <https://doi.org/10.1080/14397595.2021.1899603>
- Verma, D.K., Kumari, P., Kanagaraj, S., 2022. Engineering Aspects of Incidence, Prevalence, and Management of Osteoarthritis: A Review. *Ann. Biomed. Eng.* 50, 237–252. <https://doi.org/10.1007/s10439-022-02913-4>
- Vermeiren, S., Beckwée, D., Vella-Azzopardi, R., Beyer, I., Knoop, V., Jansen, B., Delaere, A., Antoine, A., Bautmans, I., Scafoglieri, A., Bautmans, Ivan, Verté, D., Beyer, Ingo, Petrovic, M., De Donder, L., Kardol, T., Rossi, G., Clarys, P., Scafoglieri, Aldo, Cattrysse, E., de Hert, P., Jansen, Bart, 2019. Evaluation of appendicular lean mass using bio impedance in persons aged 80+: A new equation based on the BUTTERFLY-study. *Clin. Nutr.* 38, 1756–1764. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.07.029>
- von Haehling, S., Morley, J.E., Anker, S.D., 2010. An overview of sarcopenia: facts and numbers on prevalence and clinical impact. *J. Cachexia Sarcopenia Muscle* 1, 129–133. <https://doi.org/10.1007/s13539-010-0014-2>
- Walker, L.C., Clement, N.D., Deehan, D.J., 2019. Predicting the Outcome of Total Knee Arthroplasty Using the WOMAC Score: A Review of the Literature. *J. Knee Surg.* 32, 736–741. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1666866>
- Wang, Y., Wehling-Henricks, M., Welc, S.S., Fisher, A.L., Zuo, Q., Tidball, J.G., 2019. Aging of the immune system causes reductions in muscle stem cell populations, promotes their shift to a fibrogenic phenotype, and modulates sarcopenia. *FASEB J.* 33, 1415–1427. <https://doi.org/10.1096/fj.201800973R>
- Wang, Y.-C., Bohannon, R.W., Li, X., Yen, S.-C., Sindhu, B., Kapellusch, J., 2019. Summary of grip strength measurements obtained in the 2011-2012 and 2013-2014 National Health and Nutrition Examination Surveys. *J. Hand Ther.* 32, 489–496. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2018.03.002>

- Wannamethee, S.G., Atkins, J.L., 2015. Muscle loss and obesity: the health implications of sarcopenia and sarcopenic obesity. *Proc. Nutr. Soc.* 74, 405–412. <https://doi.org/10.1017/S002966511500169X>
- Wei, F., Powers, M.J.F., Narez, G.E., DeJardin, L.M., Haut Donahue, T., Haut, R.C., 2022. Post-traumatic Osteoarthritis in Rabbits Following Traumatic Injury and Surgical Reconstruction of the Knee. *Ann. Biomed. Eng.* 50, 169–182. <https://doi.org/10.1007/s10439-022-02903-6>
- Wilson, M.-M.G., Morley, J.E., 2003. Invited Review: Aging and energy balance. *J. Appl. Physiol.* 95, 1728–1736. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00313.2003>
- Woo, J., Yu, R., Wong, Moses, Yeung, F., Wong, Martin, Lum, C., 2015. Frailty Screening in the Community Using the FRAIL Scale. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 16, 412–419. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.01.087>
- Wu, P.-Y., Huang, K.-S., Chen, K.-M., Chou, C.-P., Tu, Y.-K., 2021. Exercise, Nutrition, and Combined Exercise and Nutrition in Older Adults with Sarcopenia: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Maturitas* 145, 38–48. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.12.009>
- Xu, J., Wan, C.S., Ktoris, K., Reijnierse, E.M., Maier, A.B., 2022. Sarcopenia Is Associated with Mortality in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gerontology* 68, 361–376. <https://doi.org/10.1159/000517099>
- Zhang, J., Ndou, W.S., Ng, N., Gaston, P., Simpson, P.M., Macpherson, G.J., Patton, J.T., Clement, N.D., 2022. Robotic-arm assisted total knee arthroplasty is associated with improved accuracy and patient reported outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 30, 2677–2695. <https://doi.org/10.1007/s00167-021-06464-4>
- Zhao, W., Zhang, Y., Hou, L., Xia, X., Ge, M., Liu, X., Yue, J., Dong, B., 2021. The association between systemic inflammatory markers and sarcopenia: Results from the West China Health and Aging Trend Study (WCHAT). *Arch. Gerontol. Geriatr.* 92, 104262. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104262>
- Zibellini, J., Seimon, R.V., Lee, C.M.Y., Gibson, A.A., Hsu, M.S.H., Sainsbury, A., 2016. Effect of diet-induced weight loss on muscle strength in adults with overweight or obesity - a systematic review and meta-analysis of clinical

trials: Strength change with dietary weight loss. *Obes. Rev.* 17, 647–663.
<https://doi.org/10.1111/obr.12422>