



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
“ΜΟΡΙΑΚΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ”

Μεταπτυχιακή διατριβή

**«Η επίδραση της άσκησης σε φυσιολογικές και λειτουργικές
παραμέτρους , σε άτομα με ακρωτηριασμό κάτω άκρου»**

του

Νικόλαου Δ. Βερώνη

Φυσικοθεραπευτή

Αθήνα 2021

Περιεχόμενα

- Περίληψη 4
- Abstract 5
- Κατάλογος εικόνων 6
- Κατάλογος πινάκων 7
- Συνομογραφίες-ορισμοί 8

Γενικό Μέρος (Κεφάλαιο 1ο – 2ο)

Ορισμός 9

Κεφάλαιο 1

1.1 Βασικότερες αιτίες ακρωτηριασμού 10

1.2 Επιδημιολογικά δεδομένα 11

1.3 Είδη ακρωτηριασμού κάτω άκρου 12

1.4 Ο ρόλος της σωστής δημιουργίας κολοβώματος 13

1.5 Ανεπιθύμητα αποτελέσματα ακρωτηριασμού 15

1.6 Κόστος και είδη πρόθεσης ανάλογα την χρήση 17

Κεφάλαιο 2

2.1 Πτώσεις και αίτια μετά τον ακρωτηριασμό 19

2.2 Αλλαγή συμπεριφοράς μετά τον ακρωτηριασμό 23

2.3 Ο ρόλος της φυσικής υγείας στην αποκατάσταση ενός κολοβωματία 25

2.4 Αποτελέσματα ακρωτηριασμού κάτω άκρου σε υπέρμετρους ιστούς και στην γενική σωματική σύσταση 26

2.5 Η σωστή επιλογή πρόθεσης 28

Ειδικό μέρος (κεφάλαιο 3ο- 4ο)

Κεφάλαιο 3ο

3.1 Πώς το πρόγραμμα αύξησης δύναμης στα κάτω άκρα επιδρά σε άτομα με LLA 30

3.2 Η ζωτική σημασία διατήρησης λειτουργικής βάρδισης 34

3.3 Πώς οι παιχνιδομηχανές μπορούν να βοηθήσουν άτομα με LLA 39

3.4 Τρίτη ηλικία, η πιο ευάλωτη ηλικιακά ομάδα μετά από ακρωτηριασμό κάτω άκρου 41

Κεφάλαιο 4ο

4.1 Ο ρόλος του δαπεδοεργόμετρου στην προπόνηση ατόμων με LLA 42

4.2 Το ενεργειακό κόστος και η επίδραση της άσκησης σε αυτό, ατόμων με LLA 44

4.3 Η πρόσβαση σε πρόγραμμα αποκατάστασης είναι δικαίωμα όλων 47

Κεφάλαιο 5^ο -Συμπεράσματα 49

Βιβλιογραφία 51

Περίληψη

Η άσκηση αποτελεί το σημαντικότερο μέσο που διαθέτει ο άνθρωπος με σκοπό την βελτίωση της λειτουργικότητάς του, την αρτιότερη και ορθότερη αντιμετώπιση τυχόν μυοσκελετικών προβλημάτων, τη βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής του λειτουργίας και εν τέλει τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής του. Στην παρούσα εργασία περιγράφεται και τεκμηριώνεται, μέσω της ανασκόπησης της σχετικής αρθρογραφίας, η ευεργετική επίδραση της άσκησης σε φυσιολογικές και λειτουργικές παραμέτρους ατόμων με ακρωτηριασμό κάτω άκρου (Lower Limb Amputation- LLA). Τα άτομα με LLA βρίσκονται αντιμέτωπα με πολύ σοβαρές δυσλειτουργίες-σωματικές και ψυχολογικές- που έχουν ως αποτέλεσμα την ολοένα και πιο σοβαρή υποκινητικότητα τους που εν τέλει τους οδηγεί σε καθιστική ζωή, μείωση του καθημερινού αριθμού βημάτων τους και σε κινησιοφοβία (κυρίως λόγω του φόβου πτώσης, του πόνου στην περιοχή του κολοβώματος, του κοινωνικού παραγκωνισμού και της έλλειψης υποδομών). Η άσκηση, σύμφωνα με τα ερευνητικά δεδομένα που συλλέχθηκαν από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, αποτελεί ιδιαίτερα σημαντική παρέμβαση στην αντιμετώπιση των δυσλειτουργιών και της αναπηρίας που προκαλεί η απώλεια μέρους του κάτω άκρου. Πιο συγκεκριμένα, άτομα με LLA κατάφεραν μέσω της άσκησης να μειώσουν την ενεργειακή δαπάνη κατά την βάδιση (μειωμένη κατανάλωση οξυγόνου κατά 15% και καρδιακή συχνότητα κατά 10%), να αναπτύξουν δεξιότητες που πριν δεν είχαν, όπως αυτή του τρεξίματος, να νιώθουν πιο ασφαλείς και σίγουροι κατά τη βάδιση, να μειώσουν τον κίνδυνο πτώσης, να έχουν την δυνατότητα αυτοεπιλογής της ταχύτητας βάδισης (Preferred Walking Speed), να βελτιώσουν τον καθημερινό αριθμό βημάτων τους και, εν τέλει, να μειώσουν το βαθμό της καθιστικής ζωής που αποδεδειγμένα αυξάνει τον κίνδυνο θνησιμότητας. Ενδεικτικά, με τη χρήση συγκεκριμένης πρόθεσης (Running Specific Prosthesis) και κατάλληλης άσκησης άτομα με ακρωτηριασμό κάτω άκρου κατάφεραν να επιτύχουν σε κυλιόμενο διάδρομο σχεδόν ίδια ταχύτητα βάδισης με εκείνη αρτιμελών δρομέων, εμφανίζοντας υψηλότερη μεν καρδιακή συχνότητα αλλά παρόμοια αερόβια ικανότητα. Συνολικά, τα άτομα με ακρωτηριασμό κάτω άκρου υφίστανται μέσω της άσκησης σημαντικές ευεργετικές επιδράσεις σε πολλές φυσιολογικές και λειτουργικές παραμέτρους, αποκτώντας την δυνατότητα μιας λειτουργικής και αυτόνομης ζωής.

Abstract

Exercise is the most important tool available to improve the functional capacity, the most complete and correct treatment of musculoskeletal conditions, the improvement of cardiorespiratory function and ultimately the improvement of quality of life. In this study, the beneficial effect of exercise on physiological and functional parameters of individuals with lower limb amputation (LLA) is described and documented through the review of the relevant scientific literature. People with LLA are faced with serious physical and psychological disorders, which result in their increasing physical inactivity that eventually leads to a sedentary lifestyle, reduction of their daily number of steps and kinesiophobia (mainly due to fear of falling, social marginalization, lack of infrastructure and pain in the stump area). Exercise is a particularly important intervention in the treatment of dysfunction and disability caused by the loss of part of the lower limb. Specifically, people with LLA were able to reduce their energy expenditure while walking (reduced oxygen consumption by 15% and heart rate by 10%), to develop skills they did not have before, such as running, to feel safer and more confident during walking, to reduce the risk of falling, to have the ability of self-selection of the walking speed (Preferred Walking Speed), to improve their daily number of steps and, ultimately, to reduce the degree of sedentary lifestyle that has been shown to increase the risk of mortality. Indicatively, with the use of a specific prosthesis (Running Specific Prosthesis) and appropriate exercise, people with LLA managed to achieve almost the same walking speed on a treadmill as that of able-bodied runner, showing a higher heart rate but similar aerobic capacity. Overall, people with LLA experience significant beneficial effects through exercise on many physiological and functional outcome, gaining the ability of a functional and autonomous life.

Κατάλογος Εικόνων

1. Ακρωτηριασμός κάτω από το γόνατο
2. Τοποθέτηση ειδικής κάλτσας συμπίεσης με σκοπό την σωστή δημιουργία του κολοβώματος
3. Duo Running Specific Prosthesis, για ακρωτηριασμό κνήμης και μηρού
4. Άσκηση για βελτίωση ισορροπίας ακρωτηριασμένου κάτω άκρου
5. Άσκηση για την βελτίωση ισορροπίας από ημερίδα του διεθνούς οίκου OSSUR
6. Επανεκπαίδευση βάδισης και ισορροπίας σε διάδρομο Vacuum
7. Νεαρή Αφρικανή με ακρωτηριασμό κάτω άκρου, δίπλα σε προσθετικά μέλη
8. Προσθετικός σχεδιάζει την προσωρινή πρόθεση ασθενούς του
9. Άτομο με ακρωτηριασμό κνήμης ,μετρά σε ισοκινητικό δυναμόμετρο την δύναμη καμπτήρων/εκτεινόντων ισχίου
10. Άτομο με ακρωτηριασμό κάτω άκρου εκτελεί πρόγραμμα στο wii fit
11. Βάδιση σε δαπεδοεργόμετρο ατόμου με μηριαίο ακρωτηριασμό σε ερευνητικό πρόγραμμα του University of Texas at Dallas

Κατάλογος Πινάκων

1. Αποτελέσματα επίδραση ήπιας παρέμβασης άσκησης στο σπίτι σε άτομα με LLA σε 3 και 6 μήνες σε TUG test και MLC index που δείχνει την βελτίωση των ατόμων του γκρουπ παρέμβασης
2. Κατανάλωση ενέργειας (A) και καρδιακοί παλμοί (B) σε υπομέγιστη προπόνηση αρτημελών δρομέων (c) και ατόμων με Running Specific Prostheses (AMP-RP) που δείχνει τις μικρές διαφορές τόσο στην κατανάλωση οξυγόνου όσο και στους καρδιακούς παλμούς ανάμεσα σε αρτημελείς δρομείς και δρομείς με LLA που χρησιμοποιούν ειδική πρόθεση τρεξίματος
3. *Βελτίωση στις μετρήσεις των ατόμων με μονομερή και διμερή ακρωτηριασμό στην κάμψη και έκταση με γωνιακή ταχύτητα 60 και 120 μοίρες το δευτερόλεπτο, πριν και μετά την παρέμβαση του προγράμματος αύξησης δύναμης του ισχίου. Οι μετρήσεις έγιναν σε ισοκινητικό δυναμόμετρο*
4. *Μέτρηση σύγκεντρης δύναμης κάμψης και έκτασης ισχίου σε 60/120 μοίρες το sec, πριν και μετά την παρέμβαση του άθικτου και του υπολειπόμενου που δείχνει την βελτίωση της δύναμης*
5. *Μέτρηση σύγκεντρης δύναμης ισχίου κάμψης/έκτασης στις 60/120 μοίρες το sec, σε άτομα με κνημιαίο (TT-transtibial) και μηριαίο (TF-transfemoral) ακρωτηριασμό πριν και μετά την παρέμβαση, που δείχνει την βελτίωση της δύναμης*
6. *Οι μετρήσεις σύγκεντρης σύσπασης καμπτήρων και εκτεινόντων ισχίου στις 60/120 μοίρες το sec των ατόμων του κοντρόλ γκρουπ που δείχνουν πως δεν υπήρχε βελτίωση μετά το πέρας της έρευνας αντιθέτως τα αποτελέσματα ήταν χειρότερα με μοναδική εξαίρεση την κάμψη με ταχύτητα 60 μοίρες το sec*
7. Συγκεντρωμένες οι έρευνες από την συστηματική ανασκόπηση των Wong et.al. που αναφέρονται στο είδος των ασκήσεων που χρησιμοποιήθηκαν με σκοπό να βελτιωθεί ο τρόπος βάρδισης
8. Τα αποτελέσματα των παραπάνω ερευνών (του πίνακα 7) που δείχνουν την ποσοστιαία βελτίωση στην ταχύτητα βάρδισης του ασκούμενου
9. Συγκεντρωτικός πίνακας των σημαντικότερων μελετών που διερεύνησαν το ρόλο της άσκησης σε άτομα με ακρωτηριασμό κάτω άκρου.

Συντομογραφίες-Ορισμοί

- 10 MWT : 10 minutes walking test
- LLA : Lower Limb Amputation
- 2 MWT : 2 minutes walking test
- 6 MWT : 6 minutes walking test
- RP : Running Specific Prosthesis
- ABC : Activities Specific Balance Confidence Scale
- TUG : Time Up and Go test
- MLC index : Modified Locomotor Capability Index
- 5 MWT : 5 minutes walking test
- GUGT : Get Up and Go Test
- PWS : Preferred walking speed

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Ως ακρωτηριασμός ορίζεται η τραυματική ή ιατρογενής αποκοπή ενός μέλους ή τμήματος του μέλους του σώματος από το υπόλοιπο σώμα. Η πρώτη περίπτωση αποκαλείται τραυματικός και η δεύτερη θεραπευτικός ακρωτηριασμός.

Δυστυχώς στον κόσμο-ευτυχώς σε μικρό μέρος αυτού- πέραν αυτών των δύο μορφών υπάρχουν και άλλες μορφές ακρωτηριασμού που έχουν κοινωνικό υπόβαθρο και ως εκ τούτου τους ονομάζουμε κοινωνικούς ακρωτηριασμούς (ποινικό-νομικό χαρακτήρα). Κάποια παραδείγματα είναι στην Σ.Λεόνε όπου πραγματοποιήθηκαν ακρωτηριασμοί άνω και κάτω άκρων κατά την διάρκεια του εμφυλίου πολέμου, ενώ άλλο παράδειγμα είναι αυτό ορισμένων φανατικών ισλαμικών αραβικών κρατών-καθεστώτων που χρησιμοποιούν τον ακρωτηριασμό ως μέσο σοφρωνισμού ή τιμωρίας σε περίπτωση κλοπής.

Τέλος, ως ακρωτηριασμός λογίζεται και η κλειτοριδεκτομή που λαμβάνει χώρα σε ορισμένα αφρικανικά και αραβικά ισλαμικά κράτη παρά τις προσπάθειες οργανώσεων για τα δικαιώματα της γυναίκας ανά την υφήλιο να σταματήσουν.

*Εικόνα 1: Ακρωτηριασμός κάτω από το γόνατο
(National Institute Of Diabetes and Digestive and
Kidney Disease.gov - NIH)*



1.1. Βασικότερες αιτίες ακρωτηριασμού

Τα αίτια των ακρωτηριασμών είναι πολλά, αλλά η πλειοψηφία αυτών (62%) οφείλεται σε περιφερικές αγγειακές νόσους οι οποίες σε χρόνιες καταστάσεις οδηγούν την περιοχή σε αγγειακή ανεπάρκεια που καταλήγει σε γάγγραινα (νέκρωση των ιστών). Έπειτα έρχονται τα ατυχήματα (26%) τα οποία προκαλούν βαρύτατο τραυματισμό του μέλους σε σημείο που είναι λειτουργικά ανώφελο ή μη βιώσιμο. Στην συνέχεια έρχεται ο καρκίνος (6%) , η εκ γενετής ανεπάρκεια άκρων (1%) και η μολυσματική ασθένεια (5%)

Η πιο γνωστή περιφερική αγγειοπάθεια είναι ο **σακχαρώδης διαβήτης (τύπου 1 και 2)**, ο οποίος προκαλεί τον ιατρικό ακρωτηριασμό κυρίως ηλικιωμένων ασθενών που πάσχουν από αυτόν επί πολλά έτη. Χαρακτηριστικό του διαβήτη είναι τα αυξημένα επίπεδα σακχάρου στο αίμα τα οποία προκαλούνται από την μικρή ή καθόλου παραγωγή ινσουλίνης. Με την μικρή ποσότητα ινσουλίνης στο αίμα ο οργανισμός δεν μπορεί να μεταβολίσει σωστά τους υδατάνθρακες που παίρνει από τις τροφές, ο οργανισμός στερείται ενέργειας και αρχίζει να καταβολίζει λίπος. Τα προϊόντα καταβολισμού των λιπαρών οξέων είναι γνωστά ως κετόνες ή κετονικά σώματα τα οποία οδηγούν σε έναν “δηλητηριασμό” του σώματος. Ένα από τα αποτελέσματα του δηλητηριασμού αυτού είναι η εμφάνιση σοβαρών επιπλοκών όπως η καρδιαγγειακή νόσος, η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, βλάβες του αμφιβληστροειδούς, βλάβες των νεύρων, στυτική δυσλειτουργία κ.α.

Η ύπαρξη του σακχαρώδη διαβήτη επί πολλά έτη, ο λανθασμένα ρυθμισμένος διαβήτης ή και η συνύπαρξη αρτηριακής υπέρτασης επί παραδείγματι μπορεί να προκαλέσει εκτεταμένη καταστροφή των περιφερικών αρτηριών και αγγείων μιας και μία από της σοβαρότερες επιπλοκές αυτής της πάθησης είναι η αρτηριοσκλήρυνση που προοδευτικά οδηγεί σε απόφραξη του αυλού των αρτηριών έπειτα από την δημιουργία αθηρωματικής πλάκας. Άλλοι παράγοντες κινδύνου είναι η παχυσαρκία και το κάπνισμα. Με την απόφραξη των αγγείων ή ολόκληρης αρτηρίας παρατηρείται ισχαιμία στην περιοχή που αιμάτωναν τα αγγεία που αποφράχθηκαν με αποτέλεσμα σε μικρό χρονικό διάστημα να αναπτυχθούν σηπτικές εστίες οι οποίες έχουν προσθετικό χαρακτήρα με το πέρασ του χρόνου. Σε τέτοιες εκτεταμένες ιστικές καταστροφές συνήθως η λύση του ακρωτηριασμού είναι μονόδρομος.

Όσον αφορά την δεύτερη μεγαλύτερη αιτία ακρωτηριασμού-τα ατυχήματα- γίνεται συνεκτίμηση από ειδικότητες όπως ορθοπαιδικός, αγγειολόγος-αγγειοχειρουργός και χειρουργός όπου συναποφασίζεται εάν η προσπάθεια επανάκτησης και επανασυγκόλλησης του ακρωτηριασθέντος μέλους ή περιοχής έχει βιώσιμη και λειτουργική προοπτική.

1.2 Επιδημιολογικά δεδομένα

Σύμφωνα με τον μεγαλύτερο οίκο ορθωτικών-προθετικών της Ελλάδας του Κ.Χρονόπουλου (Chronopoulos.gr), στην χώρα μας συμβαίνουν περίπου 5000 ακρωτηριασμοί τον χρόνο (55-75 ετών) με το 1/3 αυτών να αφορά γυναίκες. Ενώ τα ποσοστά που αφορούν το άνω άκρο είναι 15-20% και το κάτω άκρο 80-85%.

Στην Αμερική δε, σύμφωνα με την Health Journal (August 2018) και την έρευνα των Alyson J.Littman et al. 1 άτομα στους 200 κατοίκους της ακρωτηριάζονται και περίπου 1,1 εκ. άνθρωποι ζουν με ακρωτηριασμό κάτω άκρου (LLA). Πιο συγκεκριμένα ακρωτηριάζονται περίπου 185.000 άνθρωποι τον χρόνο, περίπου 2εκ άνθρωποι ζουν με έλλειψη ενός τουλάχιστον μέλους του σώματός τους (45% λόγω τραυματισμού) και δυστυχώς οι προβλέψεις είναι δυσσίωνες μιας και υπολογίζεται πως μέχρι το 2050 ο αριθμός των ακρωτηριασμένων στις ΗΠΑ θα φτάσει τα 3,6 εκ λόγω του γερασμένου πληθυσμού και της αύξησης των ποσοστών του διαβήτη.

1.3 Είδη ακρωτηριασμού κάτω άκρου

Τα είδη ακρωτηριασμού συνήθως λαμβάνουν το όνομά τους από τις περιοχές που έλαβαν χώρα, περιγράφοντας κατά κάποιο τρόπο το σημείο του. Ξεκινώντας από τον άκρο πόδα προς τα πάνω έχουμε ακρωτηριασμό

- ✓ Δαχτύλων ποδιού
- ✓ Μεταταρσίων (άκρου πόδα)
- ✓ Ποδοκνημικής ή εξάρθρωσης ταρσού
- ✓ Πάνω από την ποδοκνημική ή κάτω τριτημόριου κνήμης
- ✓ Μεσότητας κνήμης
- ✓ Άνω τριτημόριου κνήμης ή κάτω από το γόνατο
- ✓ Εξάρθρωση γόνατος ή απογονατισμός
- ✓ Πάνω από το γόνατο ή κάτω τριτημόριο μηρού
- ✓ Μεσότητας μηρού
- ✓ Άνω τριτημόριο μηρού ή κάτω από το ισχίο
- ✓ Εξάρθρωση ισχίου
- ✓ Αφαίρεση μέρους πυέλου

Όλα τα παραπάνω είδη ακρωτηριασμού ονομάζονται κάτω άκρου ενώ στην διεθνή αρθρογραφία αναφέρονται ως Lower Limb Amputations (LLA) και οι ειδικότητες ιατρών που λαμβάνουν μέρος σε χειρουργεία ακρωτηριασμού είναι συνήθως ορθοπαιδικοί, αγγειολόγοι-αγγειοχειρουργοί και νευρολόγοι-νευροχειρουργοί.

1.4 Ο ρόλος της σωστής δημιουργίας κολοβώματος

Το κολόβωμα είναι το εναπομείναν μέλος μετά τον ακρωτηριασμό. Η σωστή του σχηματική ολοκλήρωση καθώς και η άριστη υγεία αυτού είναι καθοριστικά για την πορεία του ατόμου το οποίο πρέπει να μάθει να ζει και να εκπαιδευτεί να κάνει ό,τι και πριν με ένα προσθετικό μέλος. Σύμφωνα με έρευνα που δημοσιεύτηκε στο ACRM (American Congress Of Rehabilitation Medicine) το 2018 η λανθασμένη σχηματική κατάσταση ενός κολοβώματος είναι μία από τις αιτίες μείωσης του αριθμού βημάτων σε καθημερινή βάση των ατόμων με LLA μιας και αυτή προκαλεί έντονο άλγος, κακή τοποθέτηση της πρόθεσης και ως αποτέλεσμα αυτών αυξάνεται ο κίνδυνος πτώσης των ατόμων αυτών (Cory L. Christiansen et al 2018)

Έτσι σύμφωνα με τον BOA (British Orthopaedic Association) μετά τον ακρωτηριασμό πρέπει να λάβουν χώρα κάποια συγκεκριμένα βήματα με σκοπό την σωστή δημιουργία του κολοβώματος.

Αρχικά με την έξοδο του ασθενούς από το νοσοκομείο ο γιατρός δίνει οδηγίες για συχνή αλλαγή στην περιοχή του τραύματος με σκοπό την ελαχιστοποίηση δημιουργίας μόλυνσης και την μείωση των πιθανοτήτων ανάπτυξης αποστήματος. Όσο καιρό έχει τα ράμματα η ενυδάτωση πρέπει να είναι συγκεκριμένη και η τοποθέτηση μίας ειδικής ελαστικής κάλτσας είναι απαραίτητη (εναλλακτικά πραγματοποιείται ελαστική περιδέση) προς αποφυγή δημιουργίας εξαρμάτων αλλά και για την μείωση του οιδήματος στην περιοχή. Όταν αφαιρεθούν τα ράμματα η πιθανότητα μόλυνσης μειώνεται αλλά δεν εκμηδενίζεται, ο ασθενής πρέπει να ενυδατώνει περισσότερο το κολόβωμα ενώ η εφαρμογή της ελαστικής κάλτσας συνεχίζεται μιας και οι ιστοί πρέπει να πάρουν σωστό σχήμα προς όφελος της άριστης εφαρμογής της θήκης της πρόθεσης πάνω στην οποία θα κουμπώσει η τελική πρόθεση του ασθενούς. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί πως ένα ολοκληρωμένο και σωστά σχηματισμένο κολόβωμα έχει μεγάλες πιθανότητες να εμφανίσει μη ανατομικά εξογκώματα ή σκληρίες σε διάφορες περιοχές τα οποία θα προκαλέσουν πόνο στην περιοχή μιας και η θήκη της πρόθεσης πλέον δεν θα ταιριάζει απόλυτα με αποτέλεσμα τα φορτία να ανακατανέμονται άναρχα στις υπόλοιπες δομές του κολοβώματος.

Τέλος, το άτομο πρέπει να αποφεύγει συγκεκριμένες στάσεις και θέσεις οι οποίες είναι πιθανόν να οδηγήσουν σε ρίκνωση ανατομικές δομές πλησίον του ακρωτηριασμού ή να προκαλέσουν την παραμόρφωση και την δυσκαμψία των υπέρμετρων αρθρώσεων του κολοβώματος, κάτι το οποίο με βεβαιότητα θα λειτουργήσει ως τροχοπέδη στην σωστή κινητοποίηση και μέτρεται στην άσκηση του ατόμου.



*Εικόνα 2: Τοποθέτηση ειδικής κάλτσας συμπίεσης με σκοπό την σωστή δημιουργία του κολοβώματος
(Hopkinsmedicine.org / John Hopkins Hospital of USA)*

Όταν όλα τα παραπάνω λάβουν χώρα με σωστή σειρά, σχεδιασμό και οδηγίες από τους επαγγελματίες του χώρου τότε η πρώτη φάση της προθετικής αποκατάστασης (Μετεγχειρητική φάση) έχει καλή πρόγνωση μιας και στην φάση αυτή είναι ζωτική η σωστή δημιουργία του κολοβώματος και η αποφυγή επιπλοκών μετά το χειρουργείο.

Μετά την μετεγχειρητική φάση έχουμε την προσθετική φάση με την κατασκευή προσωρινού μέλους. Στην φάση αυτή ο ασθενής βρίσκεται σε συνεχή επαφή με τον προσθετικό του μιας και ο τελευταίος του έχει κατασκευάσει ένα προσωρινό μέλος προς χρήση για περίπου 6-8 εβδομάδες. Στην φάση αυτή ο ασθενής έχει την πρώτη του επαφή με την βάδιση και την μετακίνησή του μέσα στον χώρο υπό τις νέες συνθήκες (μετά τον ακρωτηριασμό)

1.5 Ανεπιθύμητα αποτελέσματα του ακρωτηριασμού

Ένας ακρωτηριασμένος βιώνει από τις πρώτες κιόλας ημέρες έντονους πόνους αλλά αυτό που αποτελεί το μεγαλύτερο πρόβλημά του είναι το επανομαζόμενο **επώδυνο μέλος φάντασμα** (fandom pain) πόνος δηλαδή σε μέλος του σώματος που έχει αφαιρεθεί κατά τον ακρωτηριασμό. Η χρονιότητα τέτοιων πόνων μπορεί να αφορά και το σύνολο της ζωής του ακρωτηριασμένου εαν αυτός δεν έχει δοκιμάσει παρεμβάσεις βοήθειας όπως είναι η επανεκπαίδευση με οπτική ανατροφοδότηση σε καθρέφτη και η λήψη έντονων αναλγητικών για λίγο καιρό.

Με την πρώτη προσπάθεια ορθοστάτησης και βάδισης τα άτομα βιώνουν έντονο άλγος στο κολόβωμα αλλά και στους υπέρμετρους ιστούς, δυσκαμψίες στις εγγύς αρθρώσεις και αύξηση των απαιτήσεων ενέργειας μέχρι και 80% (Takaaki Chin et al 2012).

Το πλέον επίφοβο είναι πως άτομα τρίτης ηλικίας έχουν πιθανότητα επιτυχούς βάδισης έπειτα από LLA σε ποσοστά 66-76% πράγμα που υποδηλώνει πως 24-34% των ηλικιωμένων που ακρωτηριάζονται στα κάτω άκρα κινδυνεύει να μην ξαναπερπατήσει σωστά (Takaaki Chin et al.2012)

Άλλες έρευνες έχουν δείξει πως το ποσοστό ενέργειας που απαιτείται για βάδιση 73χρονου χωρίς μηρό είναι περίπου διπλάσιες από,τι ενός αρτιμελή συνομήλικου.Επίσης, μετά από ακρωτηριασμό κάτω άκρου λίγα άτομα επιστρέφουν στα σπορ και αυτό λόγω ανικανότητας για τρέξιμο-άλμα, λόγω μειωμένης ταχύτητας και αντοχής. Ενώ είναι γενικά γνωστό πως η προπόνηση και η αύξηση της μυικής δύναμης-ταχύτητας,μειώνει την κούραση του ασκούμενου και προάγει την γενική υγεία, λίγοι ακρωτηριασμένοι κάτω άκρου γνωρίζουν τι άσκηση πρέπει να κάνουν. Ως εκ τούτου η αύξηση της δύναμης με σωστό προπονητικό πλάνο σε άτομα με LLA είναι μονόδρομος μιας και η αύξηση της αντοχής και της δύναμής τους θα τους βοηθήσει να βελτιώσουν την βάδισή τους και να μειώσουν την ασυμμετρία αυτής έπειτα από τον ακρωτηριασμό (Lee Nolan 2012)

Δυστυχώς η παραπάνω παρατήρηση δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστεί σε όλο το εύρος των ατόμων με LLA μιας και οι ηλικιωμένοι συνήθως έχουν παραπάνω επιπλοκές από άτομα μικρότερης ηλικίας λόγω συννοσηρότητας και βεβαρυμένου ιατρικού ιστορικού με αποτέλεσμα τα συνοδά προβλήματα υγείας να τους αποτρέπουν από κάποιες μορφές άσκησης (Takaaki Chin et al. 2012)

Στο σημείο αυτό κρίνεται αναγκαίο να γίνει αναφορά στον διαβήτη, την βασική αιτία αγγειακής ανεπάρκειας σε άτομα τρίτης ηλικίας, ο οποίος οδηγεί τους ασθενείς αυτούς να αναφέρουν μεγαλύτερη ανικανότητα (95%) του γενικού πληθυσμού, ενώ μόλις το 40% ατόμων με LLA επιστρέφει στα προ-ακρωτηριασμού επίπεδα κινητικότητας και το 50% αναφέρει δυσαρέσκεια με την ευκινησία. Τα παραπάνω νούμερα τρομάζουν μιας και είναι γνωστά τα οφέλη της άσκησης στις μεγαλύτερες ηλικίες, τα οποία μπορούν να προσδώσουν θετικές σχέσεις ψυχοκοινωνικών λειτουργιών και αυτοαναφερόμενης ποιότητας ζωής.

Η φυσική δραστηριότητα είναι ακρογωνιαίος λίθος στην αντιμετώπιση του διαβήτη (έλεγχος γλυκόζης και διόρθωση χρόνιων παθοφυσιολογικών καταστάσεων) (Matthew J Miller et al. 2015)

Σε έρευνα των S.Hamamura et al 2009 διατυπώθηκε μετά βεβαιότητας πως η ηλικία και το ύψος του ακρωτηριασμού παίζουν τον σημαντικότερο ρόλο στην πρόγνωση της αποκατάστασης. Όμως δυστυχώς την μεγαλύτερη ανάγκη παρέμβασης μέσω άσκησης έχουν άτομα μεγαλύτερης ηλικίας και υψηλότερου επιπέδου ακρωτηριασμού μιας και ο κίνδυνος μειωμένης κινητικότητας είναι πολύ μεγάλος.

Ένα ακόμη σοβαρό πρόβλημα που έχουν να αντιμετωπίσουν τα άτομα που έχουν υποστεί ακρωτηριασμό είναι και η κακή ψυχολογία. Άτομα με LLA συχνά αποσύρονται από κοινωνικές δραστηριότητες λόγω των φυσικών περιορισμών και της αντίληψης που έχουν για την εικόνα τους. Ένας καθοριστικός παράγοντας είναι επίσης η σοβαρή έλλειψη εγκαταστάσεων και πρόσβασης για τέτοια άτομα. Ως εκ τούτου μειώνουν όχι μόνο τις εξόδους τους από το σπίτι αλλά και την διενέργεια εργασιών στο σπίτι, ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων και την επιστροφή στην δουλειά (Godlwana et.al. 2019)

Ο κίνδυνος πτώσεων δεν θα μπορούσε να μην αναφερθεί μιας και άτομα με LLA αντιμετωπίζουν πολλές προκλήσεις, μία από αυτές είναι και το να παραμείνουν ενεργοί. Το ρίσκο των πτώσεων όμως είναι υψηλό και μπορεί να λειτουργήσει ανασταλτικά στην φυσική δραστηριότητα του ατόμου μιας και το 58% με μονομερή και το 27% με διμερή ακρωτηριασμό είχε πτώση μέσα σε διάστημα 12 μηνών μετά των ακρωτηριασμό (Alena Mandel et al. 2016)

1.6. Κόστος και είδη πρόθεσης ανάλογα την χρήση

Στο σημείο αυτό κρίνεται αναγκαίο να γίνει μία αναφορά στο κόστος και κυρίως στο ασφαλιστικό πλαίσιο που υπάρχει στην χώρα μας όσον αφορά την αποζημίωση που λαμβάνει ο δικαιούχος προσθετικού μέλους.

Μετά την σχηματική ολοκλήρωση του κολοβώματος, ο ασθενής επισκέπτεται έναν ορθωτικό-προθετικό ο οποίος θα τον κατευθύνει σχετικά με τις επιλογές που έχει στα προσθετικά μέλη καθώς και στα κόστη αυτών.

Το πρώτο που πρέπει να ξεκαθαριστεί είναι το είδος χρήσης της πρόθεσης μιας και αυτό θα αποτρέψει μελλοντική παραμόρφωση του άκρου, θα μειώσει τον πόνο και την δαπάνη σταθερότητας και ενέργειας κατά την βάδιση ή το τρέξιμο. Έτσι υπάρχουν οι παρακάτω τύποι πρόθεσης

- ✓ **Κατηγορία K1** περιορισμένος βαδιστής εσωτερικού χώρου (χρήση αυστηρά εντός οικίας)
- ✓ **Κατηγορία K2** περιορισμένος βαδιστής εξωτερικού χώρου (χρήση τόσο εντός όσο και εκτός της οικίας με δυνατότητα προσπέρασης και αντιμετώπισης ήπιων περιβαλλοντικών εμποδίων όπως κράσπεδα και ανώμαλο έδαφος)
- ✓ **Κατηγορία K3** βαδιστής εξωτερικού χώρου (ο ασθενής έχει την δυνατότητα κίνησης με μεταβλητό ρυθμό και συγχρόνως να αντιμετωπίζει περισσότερα και πιο σύνθετα περιβαλλοντικά εμπόδια ακόμη και την εργασία)
- ✓ **Κατηγορία K4** βαδιστής εξωτερικού χώρου με ιδιαίτερα αυστηρές απαιτήσεις (παρόμοιες δυνατότητες με την κατηγορία K4 μόνο που πλέον υπάρχει δυνατότητα αντοχής σε πολλαπλούς και παρατεταμένους κραδασμούς όπως στο τρέξιμο)

Αφού επιλεγεί το είδος της πρόθεσης ο ασθενής ενημερώνεται για το κόστος και την ασφαλιστική αποζημίωση που μπορεί να λάβει με σκοπό να προβεί στην απαραίτητη αυτή αγορά. Στην Ελλάδα η ασφαλιστική κάλυψη αγγίζει το 40% του συνολικού κόστους του προσθετικού μέλους και αυτή δίνεται μία φορά κάθε 5 χρόνια. Εδώ θα σταθούμε και στο ότι σχεδόν όλοι οι κολοβωματίες κάτω άκρου στα 2-3 χρόνια περίπου από την κατασκευή του νέου προσθετικού τους μέλους χρειάζεται να κάνουν μερική ή ολική αντικατάσταση της θήκης ή (και) της κάλυψης της πρόθεσης, κόστος που επιβαρύνονται οι ίδιοι. Αυτό συμβαίνει λόγω κακής κατάστασης του κολοβώματος, κακής περιποίησης του κολοβώματος, τροποποίηση του σχήματος του κολοβώματος, αύξησης βάρους του ασθενούς ή λόγω φυσικής φθοράς των υλικών από την συνεχή χρήση.

Το κόστος αγοράς μίας πρόθεσης ποδοκνημικής αγγίζει τα 3.000 ευρώ, μίας κνημιαίας τα 6.000-7.000 ευρώ ενώ του μηρού φτάνει τα 7.000-8.000 ευρώ. Οι τιμές αυτές αφορούν απλές προθέσεις για καθημερινή χρήση και δεν είναι ούτε υδραυλικές ή ηλεκτρικές. Σε περίπτωση αγοράς πρόθεσης με υδραυλική ή ηλεκτρική υποβοήθηση το κόστος για μία μηνιαία μπορεί να αγγίξει και τα 65.000 ευρώ (Genium της Ottobock)

Όλες οι προθέσεις ταιριάζουν πάνω σε μία θήκη (θήκη πρόθεσης) της οποίας το κόστος κυμαίνεται από 1000-1500 ευρώ. Άρα, ένας ακρωτηριασμένος στο ύψος της κνήμης χρειάζεται περίπου 7.000-8.000 ευρώ για ένα προσθετικό κάτω άκρο.

Όταν ο κολοβωματίας είναι αθλητής δρομέας τότε πρέπει να κατασκευαστεί μία ειδική πρόθεση που ονομάζεται RP (Running Specific Prosthesis) της οποίας το κόστος αγγίζει τα 12.000-15.000 ευρώ και για έναν δρομέα των 70κιλών η διάρκεια χρήσης της είναι 700χλμ (προπόνησης και αγώνων) . Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό το κόστος για έναν αθλητή είναι τεράστιο γι'αυτό και η αναζήτηση χορηγών είναι μονόδρομος. Η αναφορά στην ειδική πρόθεση που πρέπει να φοράει ο δρομέας γίνεται γιατί όπως θα δούμε στα επόμενα κεφάλαια της εργασίας παίζει καθοριστικό ρόλο τόσο στην ταχύτητα που αναπτύσει όσο και στο ενεργειακό κόστος που απαιτείται στις προπονήσεις αλλά και τον αγώνα. Προς το παρόν θα αναφέρουμε πως φορώντας την συγκεκριμένη πρόθεση (RP) ενεργειακό κόστος αλλά και η ταχύτητα που μπορεί να αναπτύξει ο δρομέας είναι σχεδόν ίδια με έναν αρτιμελή αθλητή (Mary Beth Brown et.al. 2009)

Εικόνα 3: Δύο Running Specific Prosthesis για ακρωτηριασμό κνήμης και μηρού (Ottobock.uk.com)



Κεφάλαιο 2ο

2.1 Πτώσεις και αίτια μετά τον ακρωτηριασμό

Μία από τις βασικότερες προϋποθέσεις των ερευνητών που θέτουν ως επιβεβλημένη-με σκοπό να συμπεριληφθεί ή όχι στο δείγμα έρευνας ένας κολοβωματίας- είναι και το ιστορικό πτώσης ή όχι, τους τελευταίους 6-12 μήνες πριν την έρευνα. Αυτό γιατί θέλουν να συμπεριλάβουν στις έρευνές τους άτομα με εμπειρία πτώσης και διαχείρισης αυτής.

Η μειωμένη ισορροπία και κατ'επέκταση η δυνατότητα διαχείρισης της σωστής όρθιας θέσης στον χώρο κάνει αναγκαία την χρήση βοηθήματος βάδισης, αυξάνει τον φόβο πτώσης δυστυχώς οδηγεί το άτομο να περπατά με έναν εξαναγκασμένο τρόπο-χωρίς φυσικότητα- κάτι το οποίο μακροπρόθεσμα φέρνει πολλές ανεπιθύμητες καταστάσεις μυοσκελετικών προβλημάτων και ψυχογενών συνδρόμων (Miller et.al 2015)

Βασικό πρόβλημα στην βάδιση αυτών των ανθρώπων είναι και το ασύμμετρο βάδισμα, το οποίο γιγαντώνεται σε περιπτώσεις ελλιπούς ή μηδενικού βαθμού αποκατάστασης. Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό ο λάθος τρόπος πέδησης, τα τροποποιημένα φορτία στα κάτω άκρα, ο διαταραγμένος κύκλος βάδισης και ο αναφερόμενος πόνος ιδιαίτερα τους πρώτους μήνες παίζουν αρνητικό ρόλο στην ορθοστάτιση αυτών των ανθρώπων κάτι που οδηγεί σε μία αλυσίδα αρνητικών αποτελεσμάτων. Σε μία πρωτοποριακή έρευνα που θα αναλύσουμε σε παρακάτω κεφάλαιο γίνεται προσέγγιση σε ανθρώπου-με το παραπάνω πρόβλημα βάδισης- με παιχνιδιομηχανή Nintendo Wii και πρωτόκολλα άσκησης του ίδιου του παιχνιδιού. Τα αποτελέσματα ήταν παραπάνω από ενθαρρυντικά μιας και βελτιώθηκε τόσο η ικανότητα βάδισης αλλά αναφέρθηκε και συσχέτιση με την μείωση σε πιθανότητα πτώσης των συμμετεχόντων (Bita Imam et.al. 2015)

Εικόνα 4: Μέρος της προπόνησης για την βελτίωση ισορροπίας (Stewartslaw.com)



Στο προηγούμενο κεφάλαιο αναφέραμε πως αρνητική επίδραση στην πορεία μετά τον ακρωτηριασμό ενός ατόμου παίζουν το βάρος, το ύψος του ακρωτηριασμού, η προ ακρωτηριασμού ζωή που έκανε το άτομο αλλά και η ηλικία του. Δυστυχώς το κίνητρο αλλά και η κακή προσθετική κατασκευή φέρνουν σε αδιέξοδο το άτομο που όλο και πιο πολύ καταλήγει να είναι ανενεργό κατά την διάρκεια της ημέρας. Η ορθοστάτιση και η μεταφορές ακόμη και μέσα στον

χώρο του σπιτιού λιγοστεύουν με αποτέλεσμα την ανάπτυξη μυικών ατροφιών στις υπέρμετρες περιοχές, στην μείωση της ιδιοδεκτικής απάντησης του ατόμου σε καταστάσεις ανισοροπίας και την κιναισθητική πτώση του. Για να θεωρηθεί μία προσθετική ως λειτουργική πρέπει το άτομο να είναι ικανό να στέκεται στο ένα πόδι χωρίς στήριξη ή βοήθεια από κάποιο βοήθημα βάδισης και να έχει ικανότητα ισοροπίας.

Για να μπορεί όμως το άτομο να σταθεί στο προσθετικό του άκρο πρέπει να έχει ικανή μυική δύναμη, σωστό νευρομυικό συντονισμό, σωστή αντιροπιστική αντίδραση σε περίπτωση απώλειας της ισοροπίας (διόρθωση με τον άκρο πόδα, λύγισμα του γονάτου, κάμψη ισχίου, αντιστάθμιση του κορμού και άνοιγμα των χεριών) και κυρίως θέληση και κίνητρο, γιατί το κίνητρο για καλύτερο περπάτημα ή καλή ικανότητα για ορθοστάτιση στο ένα πόδι είναι παράγοντες που συνεισφέρουν στην πετυχημένη προσθετική (S.Hamamura et.al. 2009)

Όμως αυτή η επιζητούμενη αυτοπεποίθηση ισοροπίας είναι κάτι το οποίο ο κολοβωματίας πρέπει εκ νέου να κατακτήσει. Μετά το πέρας του πρώτου διαστήματος από τον ακρωτηριασμό και αφού το άτομο έχει ήδη τοποθετήσει το προσθετικό του μέλος πρέπει να μπει σε μία διαδικασία εσωτερικής αναζήτησης και στοχασμού για το τι προτίθεται να κάνει στο μέλλον σύμφωνα με τα νέα δεδομένα στην ζωή του. Σε αρκετές χώρες της υψηλίου αλλά και στην χώρα μας γίνονται δωρεάν παρεμβάσεις από συμβουλευτικό ψυχολόγο με σκοπό την επανάκτηση της ψυχικής δύναμης του ακρωτηριασμένου, γιατί όπως θα δούμε στην συνέχεια της εργασίας η ψυχολογία είναι το παν σε αυτά τα άτομα μιας και ο δρόμος της αποκατάστασης και της ανάκτησης της ζωής τους είναι μακρύς και απαιτητικός (Kark et.al.2011)

Οι άνδρες που μπορούν να περπατήσουν χωρίς βοήθημα, έχοντας λιγότερους περιορισμούς κίνησης, λιγότερα συμπτώματα κατάθλιψης και φόβου πτώσης, έχουν συγκριτικά καλύτερη ισοροπία. Κάποιοι από αυτούς έχουν βελτιωμένη ισοροπία ακόμη και χωρίς την χρήση της πρόθεσης.



Εικόνα 5: Ασκησιολόγιο βελτίωσης ισοροπίας σε ημερίδα μίας εκ των μεγαλύτερων οίκων προθέσεων παγκοσμίως Ossur (Ossur.com)

Έρευνες έχουν δείξει πως άμεσα συνυφασμένη με την ισορροπία είναι και ο αριθμός των βημάτων που κάνει ένας άνθρωπος με LLA (Lower Limb Amputation) άρα κατεπέκταση και η μείωση της πιθανότητας πτώσεων. Η Alena Mandel περιέγραψε σε έρευνά της πως το να περπατάς (όντας ακρωτηριασμένος) πάνω από 3.000 βήματα ημερησίως μειώνει το κίνδυνο πτώσης μιας και σύμφωνα με ερωτηματολόγια και την κλίμακα Activities-Specific Balance Confidence Scale (ABC) τα άτομα που πήραν μέρος σε αυτή δήλωσαν πως νιώθουν περισσότερη αυτοπεποίθηση και προτίθενται να περπατούν ακόμη περισσότερο μετά το πέρας της έρευνας γιατί αντιλήφθηκαν βελτίωση τόσο στην ποιότητα ζωής τους όσο και στην μειωμένη πλέον πιθανότητα πτώσης τους.

Άρα σε άτομα με LL που αντιμετωπίζουν πολλές προκλήσεις και μία από αυτές είναι να παραμένουν ενεργοί ελοχεύει με μεγάλο βαθμό ο κίνδυνος πτώσης. Σε προηγούμενες έρευνες λίγο πάνω από τους μισούς με μονομερή και ένας στους τρεις με διμερή ακρωτηριασμό είχαν αναφέρει πτώση τους προηγούμενους 12 μήνες (Mandel et.al. 2016) κάτι που έθεσε νέα και-ρια ερωτήματα στο πόσο σημαντικό ρόλο παίζει η καθημερινή ήπια άσκηση τέτοιων ατόμων ακόμη και αν αυτή είναι το απλό περπάτημα.

Ο αριθμός των 3.000 βημάτων τέθηκε διότι τόσα είναι περίπου τα βήματα που κάνει ένα άτομο με LLA στην καθημερινή του ζωή κι έτσι μπήκε αυτό το όριο με σκοπό να διαπιστωθεί εάν παίζει ή όχι ρόλο στην διατήρηση και βελτίωση της ισορροπίας και της μείωσης του κινδύνου πτώσης. Ευρύ φάσμα στο επίπεδο φυσική δραστηριότητας ατόμων χωρίς πτώση με ακρωτηριασμό κνήμης έχει παρατηρηθεί, ωστόσο άτομα του (low activity group) LAG -δηλαδή κάτω του ορίου των 3.000 βημάτων-φαίνεται να έχουν αυξημένες πιθανότητες πτώσης που σχετίζονται με την καθιστική ζωή όταν εισέρχονται σε περίοδο μειωμένης κινητικότητας και δραστηριότητας (Chin T. et.al. 2009)

Κάποιοι άλλοι υποστήριξαν πως ένα μεικτό πρόγραμμα δύναμης και ισορροπίας μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ικανότητα λειτουργικότητας του ατόμου αλλά και την μείωση πιθανότητας πτώσης του. Τα άτομα της έρευνας αυτής έκαναν τόσο πρόγραμμα αύξησης της δύναμης του κολοβώματος αλλά και του υγιούς άκρου, αλλά και πρόγραμμα ισορροπίας που αποτελούνταν από προσπέραση εμποδίων, sit ups, push ups, περπάτημα σε ευθεία γραμμή, περπάτημα το ένα πόδι μπροστά από το άλλο, περπάτημα μέσα σε στεφάνες και μονοποδικά στο κολοβωματικό άκρο να ακουμπούν σε τρία διαφορετικά σημεία. Ωστόσο τα αποτελέσματα της έρευνας στάθηκαν κυρίως στα θετικά αποτελέσματα της ενδυνάμωσης και λιγότερο στην αύξηση της ισορροπίας του ατόμου μιας και δεν κατάφεραν να συμψηφίσουν τα κέρδη τόσο από την αύξηση της δύναμης όσο και από την βελτίωση της ισορροπίας. Παρολαυτά το πρόγραμμα των 10 εβδομάδων όμως θεωρήθηκε ως "φιλικό" προσκείμενο στο κομμάτι της ισορροπίας όπως ήταν λογικό μιας και οι συμμετέχοντες έλαβαν προπονητικό πλάνο που εμπεριείχε και την ισορροπία η οποία σε κάποιο βαθμό επανεκπαιδεύτηκε πράγμα που έγινε κατανοητό και από τα αυξημένα σκορ των συμμετεχόντων στην κλίμακα ABC (Lee Nolan 2012)

Εν τέλη, η απλούστερη μορφή άσκησης-το περπάτημα- σχετίζεται θετικά με την κινητικότητα και την δραστηριοποίηση του ατόμου κάτι που αποδεδειγμένα αυξάνει την ισορροπιστική του αυτοπεποίθηση, περιορίζει τις μυικές ατροφίες και θέτει θετικές βάσεις στην αποτροπή πτώσης του ατόμου, όμως οι ερευνητές συμφωνούν στην ανάγκη περεταίρω ερευνών πάνω στο θέμα χωρίς όμως να γίνει εστίαση στο κομμάτι της ισορροπίας αποκλειστικά, διότι έτσι θα "ερεθίσουμε" τον κίνδυνο πτώσης (Mandel et.al.2016)



Εικόνα 6: Επανεκπαίδευση βάδισης και ισορροπίας σε διάδρομο μειωμένη βαρύτητα τύπου Vacuum (Hopkinsmedicine.org / John Hopkins Hospital of USA)

2.2 Αλλαγή συμπεριφοράς μετά από ακρωτηριασμό

Δυστυχώς από τις πρώτες κιάλας ημέρες μετά τον ακρωτηριασμό το άτομο αντιλαμβάνεται πως έχει να αντιμετωπίσει μία νέα πραγματικότητα γεμάτη προκλήσεις και δυσκολίες, προκλήσεις και δυσκολίες που πρέπει να υπερκεράσει γιατί έχει όλη την ζωή μπροστά του (εαν είναι σχετικά νεαρής ηλικίας) ή γιατί πολύ απλά όντας άτομο που ανήκει στην τρίτη ηλικία μία μείωση στα επίπεδα κίνησής του θα φέρει ένα “καταράκτη” αρνητικών επιπτώσεων όπως αναφέραμε και στα προηγούμενα κεφάλαια.

Η αλλαγή στην συμπεριφορά τέτοιων ατόμων είναι έκδηλη και ιδιαίτερα ανησυχητική μιας και πρόκειται για προϊόνό πλειάδας αρνητικών επιπτώσεων και παραβατικών συμπεριφορών σε ακραίες καταστάσεις. Ο αλκοολισμός, η βαριάς μορφής κατάθλιψη και το οργανικό ψυχοσύνδρομο είναι κάποια συχνά παραδείγματα που μαστίζουν αυτούς τους ανθρώπους με αποτέλεσμα να τους κάνουν σε βάθος χρόνου αντικοινωνικούς, επιθετικούς, αρνητικούς και χωρίς διάθεση όχι απλά για οποιασδήποτε μορφής άσκηση αλλά ακόμη και για τις απλές καθημερινές οικιακές δουλειές ή την προσωπική τους υγιεινή (Godlwana et.al.2019).

Τα άτομα αυτά λοιπόν προοδευτικά αποσύρονται από κοινωνικές δραστηριότητες όχι μόνο επειδή παλεύουν να αντιμετωπίσουν την αναπηρία τους αλλά και επειδή σε αρκετές περιπτώσεις δεν υπάρχει η κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή και οι εγκαταστάσεις που βοηθούν στην πρόσβαση, την διασκέδαση, την λειτουργικότητα και την εργασία τέτοιων ατόμων.

Έχοντας ως παρακαταθήκη από προηγούμενους ερευνητές προγράμματα ήπιας άσκησης στο σπίτι μελετητές από την Ν.Αφρική διεξήγαγαν μία έρευνα που διήρκεσε 6 μήνες με σκοπό να δουν πόσο μπορεί να βελτιωθούν άτομα με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και μη-δαμινούς πόρους από το πρόγραμμα αυτό βάζοντας κριτήρια που είχαν σχέση τόσο με την λειτουργικότητά τους όσο και με την βελτίωση της συμπεριφοράς και κατ'επέκταση της ψυχολογίας τους. Όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα τόσο στους 3 όσο και στον 6 μήνες παρέμβασης υπήρχε βελτίωση σε όλες τις μετρήσιμες κλίμακες (TUG test και MLC index)

Table 4. Activity (Modified Locomotor Capability In) and mobility (TUG) levels at three and six months.

	3 months			6 months		
	Control group n=63	Intervention group n=63	P-value	Control group n=62	Intervention group n=59	P-value
Timed Up and Go (seconds)	45.078±41.516	35.392±32.484	0.192	36.077±36.186	28.224±20.963	0.189
Modified Locomotor Capability Index	15.909±13.671	21.026±15.793	0.034	19.455±15.628	20.377±16.4269	0.722

(πίνακας 1: αποτελέσματα επίδραση ήπιας παρέμβασης άσκησης στο σπίτι σε άτομα με LLA σε 3 και 6 μήνες σε TUG test και MLC index που δείχνει την βελτίωση των ατόμων του γκρουπ παρέμβασης / Lonwado Godlwana, Aimee Stewart and Eustasius Musenge 2019)

Τα αποτελέσματα από τους 3 πρώτους μήνες ήταν πολύ θετικά μιας και υπήρχε βελτίωση τόσο στην κινητικότητα τους όσο και στο επίπεδο ζωής τους πράγμα που δείχνει πως η άσκηση είχε θετική επίδραση ειδικά σε τέτοια άτομα που χωρίς αυτή την μορφή παρέμβασης θα είχαν πολλαπλάσιες πιθανότητες αρνητικής συμπεριφοράς μετά τον ακρωτηριασμό (Godlwana et.al.2019)

Εδώ πρέπει να αναφέρουμε κάτι που είναι πολύ σημαντικό για την κατανόηση της έννοιας “αλλαγή συμπεριφοράς”. Τα άτομα αυτά βιώνουν μεγάλης έντασης και διάρκειας πόνους οι οποίοι αντιμετωπίζονται με βαρύτερες παυσίπονες συνταγές που συνήθως εμπεριέχουν και ψυχοτρόπα φάρμακα ή φάρμακα για νευροπαθητικό πόνο. Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό η ψυχική κόπωση είναι συχνή και το σημείο καμπής ζωτικό στην μετέπειτα πορεία του κολοβωματία. Όταν λοιπόν το άτομο έχει γυμνασμένη ποιότητα ζωής πριν τον ακρωτηριασμό μπορεί βάλει σε δεύτερη μοίρα την ηλικία, το φύλλο, το ύψος του κολοβώματος και τον **πόνο** που παίζουν καθοριστικό ρόλο στην αποκατάστασή του, με όλα τα συνεπακόλουθα (καλύτερη βάδιση, μείωση κινδύνου πτώσης κ.α.

Τέλος, άτομα που παίρνουν μέρος σε έρευνες που αφορούν την βελτίωση της φυσικής δραστηριότητας, του περπατήματος και την μείωση της ανικανότητας μετά από ακρωτηριασμό, έχουν καλή αλλαγή συμπεριφοράς και αυτοβελτίωσης καταστάσεων η οποία δείχνει να οφείλεται-κυρίως στην αύξηση των βημάτων-(μεγαλύτερη κινητικότητα) κάτι που βασίζεται στην αύξηση της αυτοεπιλεγόμενης ταχύτητας βάδισης. Αυτή η αλλαγή είναι εύκολο να γίνει εμφανής μέσα σε 12 μόλις εβδομάδες παρέμβασης (Christiansen et.al. 2018)

Εικόνα 7: νεαρή Αφρικανή χαμογελά δίπλα σε προσθετικά μέλη (face2faceafrica.com)



2.3 Ο ρόλος της φυσικής υγείας στην αποκατάσταση ενός κολοβωματία

Όπως έχουμε αναφέρει και σε προηγούμενα κεφάλαια οι άνθρωποι που έχουν υποστεί ακρωτηριασμό κάτω άκρου κάνουν μόλις το 1/3 των προτεινόμενων βημάτων την ημέρα. Το αποτέλεσμα είναι να βιώνουν σοβαρή ανικανότητα με αποτέλεσμα η προσπάθειά τους-για επάνοδο όσο το δυνατόν πιο κοντά στην φυσιολογική λειτουργικότητα- να γίνεται ακόμη πιο δύσκολη.

Ωστόσο έρευνες υποστηρίζουν πως άτομα που είχαν καλή φυσική υγεία πριν τον ακρωτηριασμό τους έχουν θετική προδιάθεση για μεγαλύτερο κέρδος στην διάρκεια της αποκατάστασής τους (Miller et al 2015)

Όμως, υπάρχουν κάποιοι σταθμισμένοι αλλά και αστάθμιτοι παράγοντες που παίζουν ζωτικό ρόλο σ'αυτή την δύσκολη πορεία προς την επιστροφή στην φυσική λειτουργικότητα. Η κλίμακα Chakrabarty δίνει καθοριστικά αποτελέσματα με βάση την ποιότητα του άκρου ή την παρουσία πληγής σε αυτό (μετρά οίδημα, ουλές, τρυφερότητα, μέγεθος, σχήμα, σύσταση άρθρωσης, εναπομείναν οστό, ευαισθησία δέρματος, παρουσία περιττού ιστού), όπου με υψηλό σκορ στην κλίμακα έχουμε αισιόδοξα αποτελέσματα για την πορεία του κολοβώματος. Έτσι, γίνεται εύκολα αντιληπτό πως δεν φτάνει μόνο η προ-ακρωτηριασμού καλή φυσική κατάσταση αλλά και η αμέσως μετά δημιουργία του σωστού κολοβώματος που δεν εμφανίζει έλκη ή αποστήματα που προκαλούν αυξημένο άλγος στην περιοχή. Ένα αστάθμιτος παράγοντας για τον οποίο έχει επίσης γίνει αναφορά είναι και η παρουσία κατάθλιψης την οποία μπορούν εύκολα να παρατηρήσουν με την κλίμακα Geriatric (Miller et.al.2015)

Οι ερευνητές κατέληξαν πως σημαντικότερος παράγοντας είναι το κίνητρο, το οποίο όταν είναι υψηλό παρατηρείται μεγαλύτερη απόδοση από τον ασκούμενο. Κατά την αξιολόγηση έλαβαν χώρα τεστ φυσικής λειτουργίας, 5MWT (5 minutes walking test), 2MWT (2 minutes walking test), Time And Go Test καθώς και βάδιση σε εσωτερικό χώρο και χρήση σκάλας. Όλοι οι συμμετέχοντες βαθμολόγησαν την προσπάθειά τους και βρέθηκαν 4 αστάθειες που εξηγούν τις μεταβολές της καθημερινής κινητικότητας των ατόμων με LLA. Η χρήση βοηθήματος βάδισης, η παρουσία καρδιαγγειακού προβλήματος, ο προ-ακρωτηριασμού χρόνος βάδισης και το 2MWT έδειξαν αυξημένα επίπεδα καθιστικού χρόνου σχεδόν διπλάσια από το φυσιολογικό (σε άτομα με χαμηλά επίπεδα κινητικότητας προ-ακρωτηριασμού) κοντά στο ρίσκο θνησιμότητας (Miller et. al. 2015)

Τα παραπάνω συμπεράσματα οδηγούν στην κατεύθυνση πως άτομα με καλή λειτουργικότητα, επαρκή καθημερινή δραστηριότητα και καλό φυσικό status ζωής (λίγο γυμνασμένο), μπορούν να ανταποκριθούν με μεγαλύτερη ευκολία από έναν άνθρωπο που είχε μία καθιστική ζωή και μειωμένη κινητικότητα. Σε αυτό συνάδει και η πεποίθηση πως τα άτομα αυτά μπορούν να ανταποκριθούν καλύτερα στις οδηγίες αποκατάστασης, μπορούν να ανταπεξέλθουν καλύτερα στην προπόνηση αντιστάσεων, είναι σε θέση να κατανοήσουν καλύτερα τα προπονητικά πλάνα λόγω εμπειρίας σε παρόμοια και δείχνουν να είναι πιο ρεαλιστικοί στην προσέγγιση άσκησης στο σπίτι χωρίς επιτήρηση μιας και έχουν γαλουχηθεί περισσότερο σε αυτή. Τελειώνοντας, κρίνεται αναγκαίο να αναφερθεί και η καλύτερη προσαρμογή τους στην πρόληψη οξυγόνου από τους ιστούς και κατ'επέκταση η υψηλότερη μέγιστη πρόληψη οξυγόνου τους στην αρχή του προγράμματος αποκατάστασης (Starholm et.al.2010)

2.4 Αποτελέσματα ακρωτηριασμού κάτω άκρου σε υπέρμετρους ιστούς και στην γενική σωματική σύσταση

Ένα ακόμη εμπόδιο στην αποκατάσταση ατόμων με LLA είναι και η αναπόφευκτη αύξηση του σωματικού τους βάρους. Αναπόφευκτη μιας και όπως έχουμε αναφέρει ειδικά τον πρώτο καιρό παρατηρείται μία μεγάλη μείωση στην κινητικότητά τους (κακή ψυχολογία, πόνος, σχηματισμός κολοβώματος) με αποτέλεσμα την μείωση των καύσεών τους. Γενικότερα, τα άτομα με αναπηρία έχουν την τάση για μείωση του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας και αύξηση της ευσαρκίας. Στα παραπάνω έρχεται να προστεθεί και πως στην πλειοψηφία τους έχουν μειωμένους οικονομικούς πόρους και γνώσεις για να έχουν πρόσβαση σε επιστήμονες υγείας, διατροφής και άθλησης. Όλο αυτό οδηγεί σε έναν φαύλο κύκλο που έχει ως συνέπεια η αύξηση του βάρους να επιφέρει εκ νέου πόνο και δυσκολίες στο ταίριασμα της πρόθεσης (Littman et. al. 2018)

Σε παλαιότερες έρευνες (2) με Μ.Ο. ηλικιών 40 και 26 και παρέμβαση 6 εβδομάδων στις οποίες πραγματοποιούσαν μόνο αερόβια άσκηση 30 λεπτών για 3 έως 5 φορές την εβδομάδα, οι συμμετέχοντες είχαν βελτίωση στην καρδιοαναπνευστική τους λειτουργία αλλά το βάρος τους δεν ήταν αντικείμενο μελέτης.

Έτσι, από τον Μάιο του 2014 έως τον Μάρτιο του 2015 οι Littman, Haselkorn, Arterburn και Boyko πραγματοποίησαν μία έρευνα για τον έλεγχο του βάρους ατόμων με ακρωτηριασμό κάτω άκρου (άσκηση στο σπίτι, ήπια αερόβια και διατροφή). Τα αποτελέσματα αυτής ήταν πως η βασισμένη στο σπίτι άσκηση παρέμβασης είναι υποσχόμενη σε τομείς ικανότητας, ασφάλειας και αποδοχής, ενώ παρατηρήθηκε μείωση του βάρους αριθμητικά αλλά όχι στατιστικά συγκριτικά μεγαλύτερη στο γκρουπ παρέμβασης. Πιο συγκεκριμένα μετά από 20 εβδομάδες το γκρουπ παρέμβασης είχε μείωση 2,1kg λίπους και 2,8kg άλιπης μάζας (σύνολο 5 κιλά) αν και μόνο το 40% των ατόμων που πήραν μέρος έκανε υψηλή ή μέτρια παρέμβαση (με βάση ερωτηματολόγιο που απάντησαν οι ίδιοι). Παρολαυτά το γκρουπ παρέμβασης είχε καλύτερη αφοσίωση στην διαίτα και αύξησε 147ft το 6MWT (περπάτημα για 6 λεπτά και μετρείται η απόσταση που διανύθηκε) και μείωσαν κατά 1,3δευτερόλεπτα το Get Up And Go Test (έγερση από καρέκλα, βάδιση 3 μέτρα, επιστροφή και κάθισμα εκ νέου με ασφάλεια). Όπως λοιπόν γίνεται εύκολα αντιληπτό η προσεγμένη διατροφή, η ήπια άσκηση στο σπίτι και γενικότερα η βελτίωση της κινητικότητας ενός κολοβωματία κάτω άκρου δημιουργεί καλό υπόβαθρο αν όχι στην μείωση αλλά στην διατήρηση του βάρους του πράγμα ιδιαίτερα ζωτικό τόσο για την σωστή υγεία του κολοβώματος, όσο και για την πορεία της αποκατάστασής του (Littman et.al2018)

Μία σοβαρότατη αρνητική κατάσταση όμως σε τέτοια άτομα είναι και η εμφάνιση χαμηλού πόνου στην μέση (Lower Back Pain) που αφορά πολύ πάνω από το 50% των ατόμων. Ο πόνος αυτός δημιουργείται λόγω ατροφιών μεγάλων μυικών δομών στο ακρωτηριασμένο πόδι, μεγάλων μυικών δομών που πρωταγωνιστούν στην σταθεροποίηση του κορμού και φυσικά στο ασύμμετρο βάδισμα που είναι πολύ συχνό. Η αρνητική αυτή κατάσταση οδηγεί άμεσα σε μία παθολογική κατάσταση που ακούει στο όνομα κινησιοφοβία (το άτομο φοβάται να περπατήσει γιατί θα πονέσει). Αυτός ο πόνος καταστροφισμού οδήγησε και το ACSM (American College Sports Medicine) να δημιουργήσει ένα guideline σχετικά με την ενδυνάμωση τέτοιων ατόμων με έμφαση σε ασκήσεις Core Stability. Πρότεινε λοιπόν ασκήσεις με προοδευτική αντίσταση

οι οποίες θέλησαν να αποδείξουν αυτό που ισχύει στον γενικό πληθυσμό, πως δηλαδή οι ασκήσεις ενδυνάμωσης του κορμού μειώνουν τον πόνο στην μέση πράγμα που αποδείχθηκε σωστό μιας και ο πόνος κατά την βάρδια (στην περιοχή της οσφύος) σε άτομα με LLA βελτιώθηκε αρχικά σε 12 εβδομάδες. (Wasser et.al. 2017)

Η χρήση αντιστάσεων σε ασκήσεις σταθεροποίησης κορμού δεν βοηθά στην μείωση του πόνου που αντιλαμβάνεται ο ασθενής, αλλά στην διόρθωση του δευτερογενούς μυοσκελετικού πόνου στην μέση. Μπορεί λοιπόν ο πόνος σαν σύμπτωμα να μην μειώνεται αυτούσια, αλλά δευτερογενώς λόγω της αυξημένης λειτουργικότητας, της αύξησης των βημάτων που πραγματοποιεί ο πάσχων, στην αρτιότερη βάρδια που πλησιάζει κατά πολύ την φυσιολογική (σχεδόν εκμηδενίζεται η ασυμμετρία), στην αύξηση της τροφικότητας ζωτικών μυικών δομών που ατροφούν με μεγάλη ταχύτητα σε κατάσταση αδράνειας και που προκαλούν στην πλειοψηφία των περιπτώσεων αυτόν τον αναφερόμενο πόνο στην μέση. Ο ασθενής ωε εκ τούτου, μειώνει την συχνότητα λήψης παυσίπων και έπειτα μειώνει την δόση ή τον τύπο του φαρμάκου (πάει σε πιο ήπια παυσίπονα) πάντα σε συνεννόηση με τον θεράποντα ιατρό του, κάτι που αποτελεί κέρδος στην ολιστική παρέμβαση ενός θεραπευτή (Wasser et.al.2017)

2.5 Η σωστή επιλογή πρόθεσης

Στην σωστή επιλογή πρόθεσης σημαντικό κριτήριο παίζει ο ολοκληρωμένος και επιτυχής σχηματισμός του κολοβώματος. Έτσι, το άτομο επισκεφθεί τον ορθωτικό και τον ενημερώσει σχετικά με την χρήση που πρόκειται να κάνει, την καθημερινότητά του και κάποιες τυχόν ιδιαίτερες ανάγκες. Το σημαντικότερο ίσως μέρος αυτής την περιόδου είναι η σωστή ενημέρωση του ατόμου από τον επαγγελματία ορθωτικό για τις ιδιαιτερότητες της κάθε πρόθεσης, την διαδικασία για σωστό σχηματισμό του κολοβώματος-που όπως προαναφέραμε είναι ζωτικής σημασίας-καθώς και το κόστος αυτής. Θα περάσει ένα μικρό χρονικό διάστημα με συχνές επισκέψεις του ατόμου για το ταίριασμα της θήκης της πρόθεσης και την επίβλεψη του ορθωτικού της υγείας του κολοβώματος. Τέλος, θα γίνουν κάποιες πρόβες-τεστ με σκοπό να διαπιστωθεί η τέλεια ορθωτική προσέγγιση μιας και η επιλογή και το ταίριασμα της πρόθεσης περνά από αρκετά μεταβατικά στάδια μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής της.

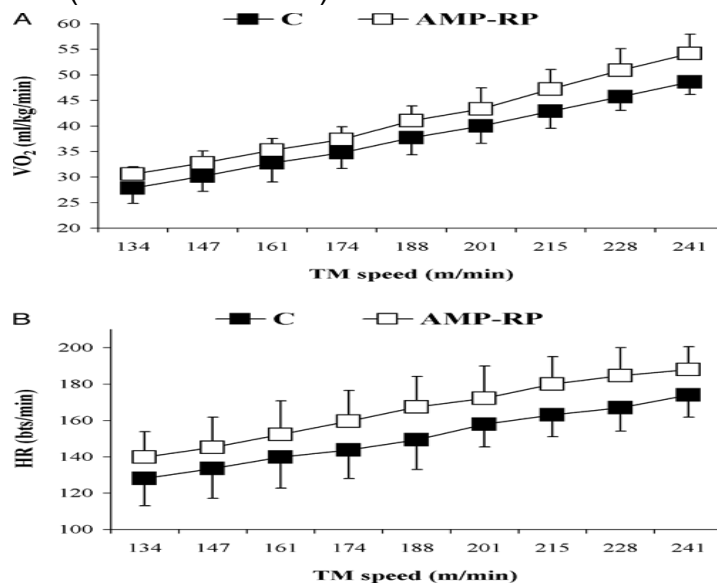
Έχοντας αναφέρει στα προηγούμενα κεφάλαια τα στάδια που πρέπει ευλαβικά να ακολουθηθούν μετά το επιτυχές χειρουργείο ακρωτηριασμού, θα αναφερθούμε σε κάποιες ζωτικές προϋποθέσεις που θα κάνουν την ζωή του κολοβωματία πιο εύκολη ή ακόμη πιο δύσκολη, λαμβάνοντας υπόψιν πως τον περιμένει τουλάχιστον η περίοδος αποκατάστασης και όχι κάποιες ειδικές λειτουργικές προσαρμογές που απαιτούνται από την καθημερινότητά του (εργασία, μετακίνηση στο σπίτι, εργασία, χόμπι, άθλημα)

Εικόνα 8: προσθετικός σχεδιάζει την προσωρινή πρόθεση του ακρωτηριασμένου ατόμου (National Institute Of Diabetes and Digestive and Kidney Disease.gov - NIH)



Ερευνητές όπως ο Burger, ο Marinice και ο Schoppen έχουν αναφέρει πως η χρήση μίας λειτουργικής προσθετικής σχετίζεται με την ικανότητα του ατόμου να στέκεται στο ένα πόδι χωρίς υποστήριξη και βοήθεια διατηρώντας την ισορροπία του. Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό αυτό θα ήταν αδύνατον εάν υπήρχαν εξελκώσεις του δέρματος, σκληρίες, έλκη, αποστήματα αλλά και εάν το άτομο δεν λάμβανε υπόψιν τον τρόπο χρήσης της προσθετικής του μιας και υπάρχουν αρκετοί τύποι. Αυτή η αναφορά γίνεται διότι σε περίπτωση μη σωστής επιλογής πρόθεσης και προσθετικού μέλους το άτομο θα βυθιστεί ακόμη περισσότερο στην υποκινητικότητα και τον καταρράκτη αρνητικών επιπτώσεων που φέρνει αυτή.

Όμως η σωστή επιλογή πρόθεσης είναι αυτή που θα επιτρέψει στον κολοβωματία να επανακτήσει την κινητικότητά του και να επανέλθει στην άθληση που πλέον του είναι όχι απλά απαραίτητη αλλά ζωτική. Ένας ασκούμενος ο οποίος επιλέξει την σωστή πρόθεση θα είναι σε θέση να προπονηθεί με σχεδόν όμοια κατανάλωση ενέργειας με έναν μη-ακρωτηριασμένο και να πιάσει σχεδόν την ίδια ταχύτητα στο τρέξιμο με εκείνον. Η πιο αθλητική πρόθεση που χρησιμοποιείται από δρομείς είναι οι Running Specific Prostheses και έχουν την δυνατότητα να επιτρέψουν στον ασκούμενο να ανταγωνιστεί έναν αρτιμελή εαν συγκρίνουμε τόσο την πρόσληψη οξυγόνου όσο και τους καρδιακούς παλμούς σε υπομέγιστη προπόνηση όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα (Brown et.al.2009)



πίνακας 2: κατανάλωση ενέργειας (A) και καρδιακοί παλμοί (B) σε υπομέγιστη προπόνηση αρτημελών δρομέων (c) και ατόμων με Running Specific Prostheses (AMP-RP) που δείχνει τις μικρές διαφορές τόσο στην κατανάλωση οξυγόνου όσο και στους καρδιακούς παλμούς ανάμεσα σε αρτημελείς δρομείς και δρομείς με LLA που χρησιμοποιούν ειδική πρόθεση τρεξίματος/ τροποποιημένο από BROWN et.al.2009

Τελειώνοντας, το σύνολο της επιστημονικής κοινότητας που ασχολείται με ακρωτηριασμένους κάτω άκρου, συμφωνούν στο ότι η επιλογή της πρόθεσης θα πρέπει να γίνει με βάση τον τρόπο ζωής του ατόμου προτρέποντάς τους μάλιστα να επιλέξουν προσθετικό άκρο το οποίο είναι κατασκευασμένο για την διάνυση μεγαλύτερης απόστασης από αυτή που σκοπεύει να κάνει και τις αντοχές του μιας και αναφερόμαστε σε υλικό το οποίο έχει φθορές και τροποποιήσεις (σφίξιμο ή χαλάρωμα των τεχνητών αρθρώσεων) (Brown et.al.2009) Δυστυχώς, το κόστος όπως αναφέραμε είναι αρκετά υψηλό και όσο ανεβαίνουν οι απαιτήσεις του ασκούμενου από την πρόθεση ανεβαίνει με εκθετικό τρόπο και αυτό. Αναπόφευκτα υπάρχουν περιπτώσεις που επιλέγουν πιο φθηνή πρόθεση μιας και αυτή που έχουν επιλέξει με σκοπό έστω ήπια άθληση να μην είναι διαχειρίσιμη από την οικονομική τους κατάσταση, πόσο μάλλον όταν αυτό το κόστος επανέρχεται σε λίγα χρόνια (σπάσιμο, καταστροφή ή απώλεια της πρόθεσης). Αυτός είναι άλλος ένας αποτρεπτικός παράγοντας άσκησης που οδηγεί το άτομο ολοένα και πιο κοντά στην αναπηρία και την κατάθλιψη. Ένας αθλητής μπορεί να αναζητήσει χορηγούς που θα καλύψουν αυτό το υπέρογκο κόστος, ένας απλό άνθρωπος όμως αντιμετωπίζει όλο και πιο έντονα αυτό που ονομάζεται αναπηρία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1. Πώς το πρόγραμμα αύξησης δύναμης στα κάτω άκρα επιδρά σε άτομα με LLA

Πολλοί είναι οι ερευνητές που ασχολήθηκαν με την σχέση της δύναμης του κολοβώματος αλλά και του υγιούς άκρου ατόμων με ακρωτηριασμό κάτω άκρου και πόσο αυτό επηρεάζει την κινητικότητα του αλλά και την ποιότητα ζωής του. Η υποθέσεις ανέφεραν βελτίωση τόσο στον έλεγχο του βάρους (πράγμα εξίσου σημαντικό μιας και η αύξηση του βάρους τέτοιων ατόμων είναι πολύ συχνό φαινόμενο λόγω της υποκινησίας τους), όσο και στην εκτέλεση απλών καθημερινών εργασιών και μετακίνησής τους μέσα στον χώρο. Η φυσική χωρητικότητα ατόμων με LLA (μυική δύναμη και ισορροπία) μειώνεται κατά πολύ όμως το 56-97% μπορούν με το κατάλληλο πρόγραμμα να την επανακτήσουν (Crozzara et.al. 2019)

Πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την μετεγχειρητική κινητικότητα ,αλλά η ισορροπία και η δύναμη του ισχίου είναι το σημαντικότερο (Biswas et.al.2008) Έτσι, το βάρος των ερευνών έπεσε στην βελτίωση του οσφυοπυελικού ρυθμού (ζωτικής σημασίας στην βάδιση), στην σωστή κινητική και κινηματική λειτουργία του ισχίου και στην αύξηση της δύναμης του ισχίου τόσο του ακρωτηριασμένου όσο και του υγιούς άκρου. Ο Fortington είχε υποστηρίξει παλαιότερα πως η φυσική δραστηριότητα, η κοινωνική λειτουργία και ο πόνος βελτιώνονται με τον καιρό, κάτι που οδηγεί στην μείωση της κατάθλιψης και του άγχους. Ωστόσο αυτό επιταχύνεται και λαμβάνει χώρα πολύ πιο νωρίς χρονικά όταν το άτομο ασκηθεί ήπια και προσπαθήσει να αντιμετωπίσει με αύξηση της δύναμης και της ισορροπίας του τις νέες συνθήκες στην ζωή του (Bell et.al.2014)

Οι Robinson et.al. και Broomhead et.al. δημιούργησαν στις αρχές της δεκαετίας του 2010 ένα πρόγραμμα οικιακής άσκησης που περιελάμβανε την εκμάθηση θέσεων (για αποφυγή παραμορφώσεων και δυσκαμψιών στο κολόβωμα), ασφαλείς τεχνικές μεταφοράς, διατάσεις και επανεκπαίδευση ισορροπίας για πρόληψη πτώσεων. Πάνω σε αυτό το πρόγραμμα βασίστηκε η έρευνα των Goldwana, Stewar και Musenge που ερεύνησαν το 2019 κατά πόσο ένα οικιακό πρόγραμμα αποκατάστασης μπορεί να βοηθήσει κατοίκους της Ν.Αφρικής με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό status και αδυναμία πρόσβασης σε κάποιο άλλο πρόγραμμα αποκατάστασης. Η έρευνα εμπειρείχε και ασκήσεις ενδυνάμωσης τόσο στο ακρωτηριασμένο όσο και στο υγιές άκρο και τα ευρήματα τόσο στους 3 όσο και στους 6 μήνες ήταν ενθαρυντικά μιας και οι συμμετέχοντες ανέφεραν καλύτερη κινητικότητα, μείωση στους περιορισμούς που αντιμετώπιζαν, καλύτερο επίπεδο ζωής, θέληση για συμμετοχή και σε άλλα προγράμματα παρέμβασης αλλά και βελτίωση στην μυική τους ισχύος που ήταν από τους βασικούς λόγους βελτίωσης όλων των παραπάνω (Goldwana et.al. 2019)

Όπως έχουμε αναφέρει και στο κεφάλαιο 2,4 ένα στοχευμένο πρόγραμμα ενδυνάμωσης των σταθεροποιών μυών του κορμού βοηθά την διόρθωση του δευτερογενούς μυοσκελετικού πόνου (Lower Back Pain) που είναι πολύ συχνός σε άτομα με LLA κυρίως λόγω των μυικών ατριφιών και του ασύμμετρου βαδίσματος. Επιλεκτικά θα αναφέρουμε πως βοηθά επίσης στην αύξηση των βημάτων, στην συμμετρικότητα αλλά και στην αύξηση της τροφικότητας των μυών που ευθύνονται για την εμφάνιση του χαμηλού πόνου στην μέση, κατάστασης ιδιαίτερα επικίνδυνης μιας και μπορεί να οδηγήσει το άτομο σε κινησιοφοβία ((Wasser et.al. 2017)

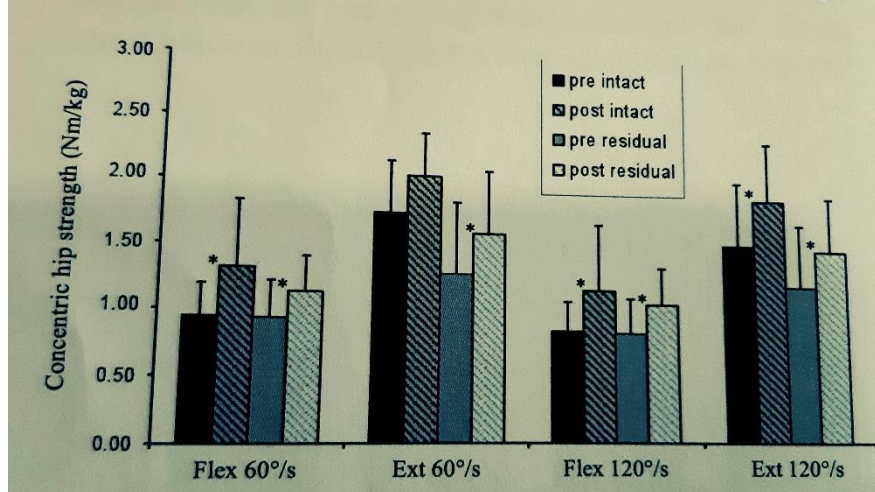
Ένα εξατομικευμένο πρόγραμμα ενδυνάμωσης του ισχίου σε άτομα με κνημιαίο ή ακόμη και με μηριαίο ακρωτηριασμό είναι ικανό να τους βοηθήσει να μειώσουν την κατανάλωση οξυγόνου αλλά και να τους επιτρέψει να τρέξουν ενώ πριν αυτό ήταν αδύνατον. Το πρόγραμμα αφορά ασκήσεις ενδυνάμωσης και των δύο άκρων 2 φορές την εβδομάδα για 10 συνολικά εβδομάδες, με κενό σίγουρα μίας ημέρας, ενώ άλλες δύο φορές την εβδομάδα θα εκτελούν ασκήσεις ισορροπίας σύμφωνα με πρωτόκολλο. Πάντα στο τέλος τόσο των ασκήσεων βελτίωσης ισορροπίας όσο και τους προγράμματος ενδυνάμωσης θα γίνονται διατάσεις και αποθεραπεία. Σχετικά με την ενδυνάμωση τις πρώτες 2 εβδομάδες οι ασκήσεις κάμψης/έκτασης του ισχίου θα γίνονται σε δύο σετ των 10 επαναλήψεων με αργό ρυθμό και δύο σετ των 15 επαναλήψεων με γρήγορο ρυθμό και βάρος 1-1,5 κιλό αρχικά το οποίο με την πάροδο των εβδομάδων μπορεί να αυξηθεί μέχρι τα 8-9 κιλά στις 10 εβδομάδες.

Τα αποτελέσματα ήταν θετικά μιας και τα άτομα που πήραν μέρος στο πρόγραμμα και είχαν μονομερή ακρωτηριασμό είχαν σημαντική βελτίωση στο υγιές και λιγότερη στο ακρωτηριασμένο, ενώ άτομα με αμφοτερόπλευρο ακρωτηριασμό είχαν σημαντική βελτίωση δύναμης αλλά με τάση για επιπλέον καλύτερα αποτελέσματα μετά τις 10 εβδομάδες. Όλα τα παραπάνω αφορούν την απόλυτη δύναμη των ατόμων και όχι με βάση κιλών σώματος, που κάνει ακόμη πιο αποτελεσματικό τον τρόπο παρέμβασης. Η δε ψαλίδα διαφοράς δύναμης υγιούς και ακρωτηριασμένου ήταν κοντά στο 45% πριν την παρέμβαση και μετά τις 10 εβδομάδες ήταν στο 30% που υποδηλώνει την βελτίωση της συμμετρικότητας και της ορθοσωμίας των συμμετεχόντων (Nolan 2012)

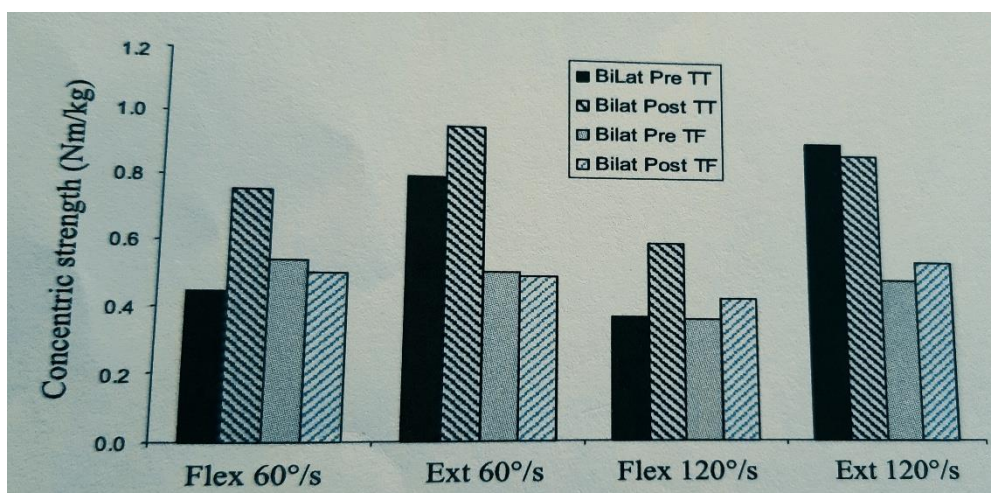
Table III. *Asymmetry index (ASI)*

	60°/s				120°/s			
	Flexion		extension		Flexion		extension	
	pre-testing Mean (Sd)	post-testing Mean (Sd)	pre-testing Mean (Sd)	post-testing Mean (Sd)	pre-testing Mean (Sd)	post-testing Mean (Sd)	pre-testing Mean (Sd)	post-testing Mean (Sd)
Training group, (%)	37.5	30.5	46.4	30.3*	36.7	35.3	45.1	32.5*
without bilateral amputee	(20.9)	(19.3)	(38.5)	(27.6)	(23.5)	(18.7)	(27.9)	(30.4)
bilateral amputee	19.3	40.2	41.7	64.4	1.5	33.5	61.6	47.6
Control group, (%)	25.9	31.6	25.8	28.8	33.6	40.7	24.3	22.4
	(23.2)	(23.3)	(32.5)	(27.9)	(22.5)	(35.0)	(21.8)	(24.8)

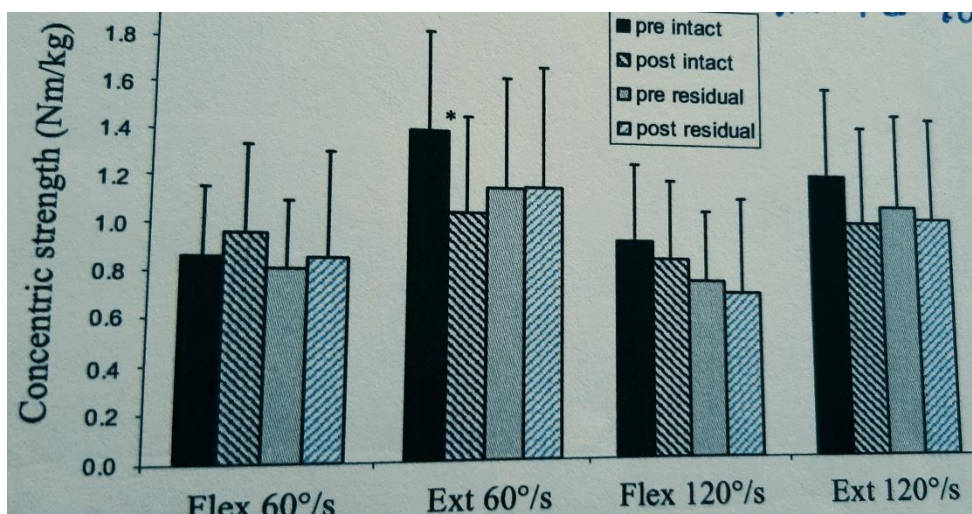
πίνακας 3: φαίνεται η βελτίωση στις μετρήσεις των ατόμων με μονομερή και διμερή ακρωτηριασμό στην κάμψη και έκταση με γωνιακή ταχύτητα 60 και 120 μοίρες το δευτερόλεπτο, πριν και μετά την παρέμβαση του προγράμματος αύξησης δύναμης του ισχίου. Οι μετρήσεις έγιναν σε ισοκινητικό δυναμόμετρο και αναφέρουν τα ποσοστά ασυμμετρίας / τροποποιημένο από Nolan 2012



Πίνακας 4: Μέτρηση σύγκεντρης δύναμης κάμψης και έκτασης ισχίου σε 60/120 μοίρες το sec, πριν και μετά την παρέμβαση του άθικτου και του υπολειπόμενου που δείχνει την βελτίωση της δύναμης / τροποποιημένο από Nolan 2012



Πίνακας 5: Μέτρηση σύγκεντρης δύναμης ισχίου κάμψης/έκτασης στις 60/120 μοίρες το sec, σε άτομα με κνημιαίο (TT-transtibial) και μηριαίο (TF-transfemoral) ακρωτηριασμό πριν και μετά την παρέμβαση, που δείχνει την βελτίωση της δύναμης / τροποποιημένο από Nolan 2012



Πίνακας 6: Οι μετρήσεις σύγκεντρης σύσπασης καμπτήρων και εκτεινόντων ισχίου στις 60/120 μοίρες το sec των ατόμων του κοντρόλ γκρουπ που δείχνουν πως δεν υπήρχε βελτίωση μετά το πέρας της έρευνας αντιθέτως τα αποτελέσματα ήταν χειρότερα με μοναδική εξαίρεση την κάμψη με ταχύτητα 60 μοίρες το sec / τροποποιημένο από Nolan 2012

Ίσως το πιο ενθαρυντικό μέρος αυτής της έρευνας είναι το γεγονός πως 6 άτομα από το γκρουπ παρέμβασης κατάφεραν να τρέξουν μετά το τέλος αυτής ενώ πριν δεν μπορούσαν! Ένα μόνο άτομο με κνημιαίο έτρεχε πριν και ήταν ξανά ικανός να τρέξει στις 3 μόλις εβδομάδες άσκησης, ενώ άλλοι δύο συμμετέχοντες με κνημιαίο ακρωτηριασμό ήταν ικανοί να τρέξουν μετά από 7 και 8 εβδομάδες άσκησης αντίστοιχα χωρίς μάλιστα να τους ενθαρύνουν αλλά από μόνοι τους. Ακόμη τρία άτομα με μηριαίο ακρωτηριασμό ήταν ικανά να τρέξουν (για 20 δευτερόλεπτα) μετά το τέλος του προγράμματος άσκησης των 10 εβδομάδων, ενώ δεν πίστευαν πως θα ήταν ικανοί να ξανατρέξουν ποτέ (σύμφωνα με δικές τους δηλώσεις) γιατί όπως ανέφεραν ένιωσαν πιο δυνατοί και σίγουροι, ενώ ένιωθαν πως το κολόβωμά τους με την πρόθεση είχαν την καλύτερη επαφή από ποτέ (Nolan 2012)

Τελειώνοντας το κεφάλαιο αύξηση δύναμης και ακρωτηριασμός κάτω άκρου, κρίνεται αναγκαίο να αναφέρουμε πως άτομα που πριν υποστούν τον ακρωτηριασμό ήταν αθλητικά ενεργά, είχαν καλύτερη συμμετρία στην βάδιση μετά τον ακρωτηριασμό. Αλλά ήταν σε θέση και για καλύτερο έλεγχο του PWS (Preferred Walking Speed) (Nolan 2012). Σε πρόσφατη έρευνα (του 2019) υποστηρίχθηκε πως ο καλύτερος ανεξάρτητος προβλεπτικός παράγοντας στην δύναμη σχετικά με την αυτοεπιλογή ταχύτητας βάδισης, είναι η δύναμη έκτασης του ισχίου στο ακρωτηριασμένο άκρο και η δύναμη των απαγωγών του ισχίου του υγιούς άκρου. Αυτές οι δύο μυϊκές ομάδες αναλαμβάνουν το 82% του φορτίου του PWS (Crozara et.al. 2019)

Έτσι, αυξάνοντας την δύναμη αυτών των δύο τόσο βασικών μυϊκών δομών του κάτω άκρου βοηθάμε τα άτομα με LLA να γίνουν πιο λειτουργικά και να καταφέρουν να επιλέγουν την ιδανική ταχύτητα βάδισης που θέλουν, καθιστώντας τους ενεργά και υγιής άτομα στον τομέα της άσκησης. Η αυτοεπιλογή της ταχύτητας βάδισης ερευνήθηκε σε 17 ακρωτηριασμένους (6 με μηριαίο, 4 με εξάρθρωση γόνατος και 7 με κνημιαίο) με το 10 MWT (10 minutes walking test) ενώ ερευνητές όπως ο Raya το είχε μελετήσει με 6MWT (6 minutes walking test) ωστόσο τα αποτελέσματα ήταν σχεδόν όμοια. Η σταθεροποίηση του κορμού, η μειωμένη αντίπλευρη πτώση της λεκάνης λόγω αδυναμίας απαγωγών του ισχίου και η βελτίωση του οσφυοπυελικού ρυθμού ήταν τα κλειδιά στην επίτευξη καλύτερου PWS στους συμμετέχοντες (Crozara et al 2019)

Εικόνα 9: Άτομο με κνημιαίο ακρωτηριασμό μετρά την δύναμη καμπτήρων/εκτεινόντων στο πάσχον άκρο / πηγή: iospress.com)



3.2 Η ζωτική σημασία της διατήρησης λειτουργικής βάρδισης

Πληθώρα ερευνών έχουν ασχοληθεί με τον τομέα της αποκατάστασης ατόμων με ακρωτηριασμό κάτω άκρου και όλες καταλήγουν πως η διατήρηση καλής κινητικής λειτουργίας και βάρδισης όσο το δυνατόν πιο κοντά στα φυσιολογικά πλαίσια είναι ίσως η πιο σημαντική παράμετρος. Εποπτευόμενο βάδισμα με ή χωρίς παράγγελα, ενδυνάμωση μυικών ομάδων, προπονήσεις ισορροπίας, βάδισμα με μεταφορές βάρους και βελτίωση του κύκλου βάρδισης τμηματικά καθώς και λειτουργική προπόνηση μεικτών συντονιστικών ασκήσεων είναι κάποιες από τις προαναφερθείσες που κάνουν αναφορά στην κυριότητα της βάρδισης μέσα στα εναρμονισμένα πρωτόκολλα άσκησης. Οι ασθενείς μπορεί να ήταν έξω-νοσοκομειακοί, άτομα κλειστής νοσηλείας σε κέντρα αποκατάστασης ή απλοί ασκούμενοι στις οικίες τους. Ίσως η αναφορά πως κάποιιοι από τους ανθρώπους των γκρουπ παρέμβασης κατάφεραν να τρέξουν (ενώ πριν δεν μπορούσαν) είναι η πιο βásiμη απόδειξη πως η βοήθεια που προσφέρει στα άτομα αυτά η βάρδιση είναι μετά βεβαιότητας ζωτική (Bell et.al.2014)

Author (year)	Country	Setting	Design	Participant number (female)	Participant mean age, etiology, level	Exposure	Out-come measures
Corio et al. (2010) ¹⁹	USA	Out-patient	Pretest–posttest	34 (12)	46.2 years, mixed TTA and TFA	8 weeks	Gait speed, cadence, stride length, step length, BOS
Hyland (2009) ²¹	USA	In-patient	RCT	22 (7)	64.4 years, vascular TTA	10 days	Gait speed, cadence, step length, % stance time, LCI
Rau et al. (2007) ²⁰	Myanmar	In-patient	RCT	58 (0)	36.1 years, mixed TTA and TFA	3–7 days	Gait speed, 2MWT, LCI, PCI, TUG
Matjačić and Burger (2003) ²²	Slovenia	In-patient	Pretest–posttest	14 (unknown)	49 years, non-vascular TTA	5 days	TUG, 10m walk
Yiğiter et al. (2002) ²³	Turkey	Out-patient	RCT	50 (0)	28.2 years, non-vascular TFA	10 days	Gait speed, fast gait speed, cadence, stride length, step length, BOS
Sjödahl et al. (2001) ²⁴	Sweden	Out-patient (outside)	Pretest–posttest	9 (4)	33.0 years, mixed TFA	7–14 months	Gait speed, cadence, step length, % stance time
Klingenstierna et al. (1990) ²⁵	Sweden	Out-patient	Pretest–posttest	8 (0)	61.5 years, mixed TTA	8–12 weeks	Gait speed
Kegel et al. (1981) ²⁶	USA	Out-patient	Pretest–posttest	4 (0)	60.5 years, mixed TTA	8 weeks	Gait speed

TTA: transtibial amputation; TFA: transfemoral amputation; BOS: base of support; RCT: randomized control trial; 2MWT: two-minute walk test; LCI: Locomotor Capabilities Index; PCI: Physiological Cost Index; TUG: timed-up-and-go.

Πίνακας 7: Συγκεντρωμένες οι έρευνες από την συστηματική ανασκόπηση των Wong et.al. που αναφέρονται στο είδος των ασκήσεων που χρησιμοποιήθηκαν με σκοπό να βελτιωθεί ο τρόπος βάρδισης / τροποποιημένο από Wong et.al.2014

Author (year)	Exercise type	Change %	Mean change (m/s)	p	Effect size (d)
Corio et al. (2010) ¹⁹	Specific muscle strengthening	3.9	0.05	0.011	0.21
Hyland (2009) ²¹	E: Part-to-whole gait training (50%)	44.2	–	–	1.04*
	C: Supervised walking (90%)	69.2	–	–	0.95
Rau et al. (2007) ²⁰	E: Functional gait training	12.7	0.17	0.016	–*
	C: Supervised walking	4.9	0.07	0.016	–
Matjačić and Burger (2003) ²²	Balance training exercise	22.0	0.41	<0.05	0.81
Yiğiter et al. (2002) ²³	E: Part-to-whole resisted gait training	28.6	0.15	<0.05	1.79*
	C: Part-to-whole gait training	18.4	0.10	< 0.05	1.05
Sjödahl et al. (2001) ²⁴	Functional gait training	47.4	0.45	–	1.66
Klingenstierna et al. (1990) ²⁵	Specific muscle strengthening	4.3	0.06	–	–
Kegel et al. (1981) ²⁶	Specific muscle strengthening	13.0	–	–	–

E: experimental condition; C: comparison condition. The symbol “–” denotes data not available.

*Between-group significance $p < 0.05$.

Πίνακας 8: Τα αποτελέσματα των παραπάνω ερευνών (του πίνακα 7) που δείχνουν την ποσοστιαία βελτίωση στην ταχύτητα βάρδισης του ασκούμενου / τροποποιημένο από Wong et.al.2014

Το συμπέρασμα της παραπάνω συστηματικής ανασκόπησης ήταν πως η επίδραση των προγραμμάτων άσκησης στην διαδικασία της βάρδισης ατόμων με LLA είναι πολύ σημαντική ενώ βελτιώνεται κυρίως η ταχύτητα αυτής. Επίσης η ποικιλία των ασκήσεων που θα εκτελεσθούν στο πρόγραμμα μπορεί να βοηθήσουν στον τομέα της αυτοεπιλογής της ταχύτητας βάρδισης ενώ το είδος της πρόθεσης λειτουργεί συσχετιστικά. Η συμμετρία της βάρδισης όμως είναι κάτι διαφορετικό γιατί μας ενδιαφέρει το μήκος του βήματος και ο χρόνος στάσης μιας και αυτά έρχονται από την πρόθεση και αφορούν το κίνητρο και την προσοχή του ασκούμενου. Η αξιοπιστία της εργασίας των Wong et.al. στηρίζεται και στο γεγονός πως πραγματοποιήθηκαν τεστ 10 έως και 30 μέτρων συνεχόμενης βάρδισης οπότε ήταν δύσκολο για τον συμμετέχοντα να τροποποιήσει τεχνηέντως τόσο πολύ την βάρδιση του. (Wong et.al.2014)

Η χρησιμότητα όμως της ένταξης της βάρδισης σε ένα πρόγραμμα προσέγγισης ατόμων με ακρωτηριασμό κάτω άκρου έδειξε πως έχει και πτυχές που ούτε οι ίδιοι οι ερευνητές μπορούσαν να φανταστούν. Αυτό γιατί σε πρόγραμμα μόλις 10 εβδομάδων άσκησης (που περιείχε και την βελτίωση απόστασης βάρδισης και συνολικού αριθμού βημάτων) 3 άτομα με μηριαίο ακρωτηριασμό και 3 με κνημιαίο κατάφεραν να τρέξουν για πρώτη φορά μετά τον ακρωτηριασμό τους. Κατά δήλωσή τους όπως αναφέραμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο ένωσαν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση, πιο fit και αισθάνθηκαν την πρόθεσή τους να έχει την

καλύτερη εφαρμογή από ποτέ , οπότε θεώρησαν πως τους ήταν πιο εύκολο και οικείο το να τρέξουν. (Nolan et.al. 2012)

Ακόμη, η χρήση σωστής και όχι ιδιαίτερα εξειδικευμένης πρόθεσης σε καθημερινή βάση από τον πάσχοντα είναι σε θέση να τον βοηθήσει να έχει μείωση των ενεργειακών του αναγκών, ενώ σε περίπτωση συστηματικής προπόνησης τρεξίματος θα τον κάνει εξίσου ανταγωνιστικό με έναν αρτιμελή αθλητή. Αυτό που πρέπει να τονισθεί είναι πως το κίνητρο είναι βασικός παράγοντας, η θέληση και η προσπάθεια θεμέλιος λίθος στην αποκατάσταση, αλλά η σωστή πρόθεση θα συνδράμει προς το αρτιότερο αποτέλεσμα όταν έχει επιλεγεί με σωστά κριτήρια (Brown et.al.2008)

Μία εξίσου σημαντική παρατήρηση σχετικά με την χρησιμότητα της βάδισης ως τρόπο παρέμβασης σε άτομα με LLA είναι και η έρευνα των Darter et.al. στην οποία χρησιμοποιήθηκε οικιακός διάδρομος για μόλις 8 εβδομάδες και ερευνήθηκε κατά πόσο αυτή η παρέμβαση βοηθά τους συμμετέχοντες. Έτσι μέσα σε μόλις 8 εβδομάδες (με 3 προπονήσεις την εβδομάδα) οι συμμετέχοντες βάδιζαν πιο συμμετρικά, με καλύτερο ρυθμό, αύξησαν την ταχύτητα επιλογής του βαδίσματός τους γιατί μειώθηκε η φάση στήριξης και αυξήθηκε το μήκος βήματός τους. Άξιο αναφοράς είναι πως παρόμοια αποτελέσματα είχαν αποδειχθεί από έρευνες που χρησιμοποίησαν προπόνηση με κυκλοεργόμετρο διάρκειας 12-15 εβδομάδων. Ωστόσο τα αποτελέσματα της έρευνας των Darter et.al. ήταν μεγαλύτερα κατά 2,5% (στην αυτοεπιλογή ταχύτητας) και 3,7% μεγαλύτερα στην μέγιστη ταχύτητα βάδισης από τις μετρήσεις του James. Αυτό που υπογραμμίστηκε είναι πως από την αρχή του προγράμματος σχεδόν διπλασιάζεται η αναφερόμενη ελάχιστη κλινική συγκριτική διαφορά της ταχύτητας βάδισης. (Darter et.al. 2013)

Αρκετοί είναι εκείνοι ωστόσο που υποστηρίζουν πως η βάδιση μπορεί να βελτιωθεί ακόμη κι αν η κύρια προσέγγιση της παρέμβασης δεν βασίζεται στην ίδια την προπόνηση βάδισης. Οι θεραπευτικές ασκήσεις συντονισμού είναι ικανές να βοηθήσουν προς αυτή την κατεύθυνση και να αυξήσουν όχι μόνο την ισορροπία αλλά και την εν γέννη βάδιση ατόμων με LLA. Η ισορροπία όμως για την οποία δικαίως έχει γίνει τόσος λόγος, μπορεί να λειτουργήσει και επιβραδυντικά εάν δεν εκπαιδευτεί προς την σωστή κατεύθυνση όσον αφορά την ικανότητα βάδισης του ατόμου, μιας και όταν αυτό περπατά και προσπαθεί να είναι συγκεντρωμένο στην επίτευξη σωστής ισορροπίας και συμμετρικής βάδισης ενεργοποιεί επί της ουσίας την διαδικασία αυτό-αναχαίτισής του και έχει αυξημένες πιθανότητες πτώσης και μεγαλύτερη ανάγκη το βοήθημα βάδισης (Miller et.al. 2015)

Το ύψος του ακρωτηριασμού όπως έχουμε αναφέρει αποτελεί καταλυτικό παράγοντα στην δυναμική της προσπάθειας του ατόμου, όμως όταν σε έναν υψηλό ακρωτηριασμό (με κακή πρόγνωση) προσθέσουμε και αυξημένο αναφερόμενο πόνο από τον ασκούμενο τότε αναπόφευκτα περιμένουμε μείωση του συνολικού αριθμού καθημερινών βημάτων μιας και ο πόνος καταστροφισμού και η κινησιοφοβία λειτουργούν αρνητικά στην προσπάθεια του ατόμου (Wasser et. al. 2017). Εκεί είναι που πρέπει να υπάρξει καταλυτική βοήθεια από τον γιατρό του ατόμου με σκοπό να δοθεί αναλγητική θεραπεία που θα μας βοηθήσει να συνεχίσουμε αναπόσπαστοι την προσπάθειά μας και να μην επιτρέψουμε στα παραπάνω προβλήματα να λειτουργήσουν εις βάρος του κολοβωματία. Μιας και τα προγράμματα σε κάποιες περιπτώσεις είναι αρκετά απαιτητικά και δεν αφήνουν περιθώρια στασιμότητας και μειωμένης ενεργητικότητας από τον ασκούμενο η σωστή συνεργασία των επιστημόνων υγείας είναι καθοριστική για το αποτέλεσμα. Αρκεί να αναφερθεί πως σε πρόγραμμα αερόβιας άσκησης 30 λεπτών, 3/5 φορές την εβδομάδα, για 6 συνολικά εβδομάδες, είχαμε αύξηση του Get-Up and

Go test (έγερση από καρέκλα, βάδιση 3 μέτρων, στροφή, επιστροφή και κάθισμα στην καρέκλα με ασφάλεια), του 6min Test (συνεχής βάδιση 6 λεπτών και χρονομέτρηση της προσπάθειας) και μείωση του σωματικού βάρους του ατόμου (έχουμε αναφέρει πόσο σημαντικό είναι να κρατηθεί το βάρος σε χαμηλά επίπεδα). Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό σε περίπτωση πόνου κατά την διάρκεια της παρέμβασης θα είχαμε αδυναμία τέλεσης κάποιων προπονήσεων με αποτέλεσμα την ακύρωση της έρευνας ή την πλήξη της αξιοπιστίας αυτής (Littman et.al.2018)

Η πλειοψηφία των ερευνητών έκανε δυστυχώς μία πολύ δυσοίωνα παρατήρηση, άνθρωποι με ακρωτηριασμό κάτω άκρου κάνουν περίπου το 1/3 των προτεινόμενων βημάτων ημερησίως και βιώνουν σοβαρή ανικανότητα αν και η φυσική τους λειτουργία βελτιώνεται με την αποκατάσταση. Η φυσική δραστηριότητα όμως παραμένει κατά πολύ χωρίς ιδιαίτερες αλλαγές αν και η φυσική κατάσταση προ-ακρωτηριασμού βοηθά στην καλύτερη πρόγνωση. Επειδή λοιπόν σε αρκετές έρευνες βρέθηκαν υψηλά επίπεδα καθιστικού χρόνου (διπλάσια, κοντά στο ρίσκο θνησιμότητας) δόθηκε έμφαση στην αύξηση του συνολικού αριθμού βημάτων έχοντας το κίνητρο και την απόδοση ως σημαντικούς παράγοντες βοήθειας. Ως αποτέλεσμα σε έρευνα 58 ατόμων με Μ.Ο. βημάτων 1450 ημερησίως (χαμηλή κατηγορία-καθιστική συμπεριφορά) βρέθηκε πως η παρουσία καρδιαγγειακού νοσήματος και ο προ-ακρωτηριασμού χρόνος βάδισης παίζουν καθοριστικό ρόλο στην μετέπειτα πορεία (Miller et.al. 2015)

Η βάδιση λοιπόν όπως γίνεται εύκολα κατανοητό θεωρείται μείζονως σημασίας όχι μόνο για την αποκατάσταση σαν αυτούσια προσέγγιση αλλά και για την σωστή ή όχι προσθετική αφού σύμφωνα με τον Dove το άτομο πρέπει να μπορεί να βαδίζει 30μέτρα χωρίς βοήθεια ή με μπαστούνι, σύμφωνα με τον Munin να μπορεί να βαδίσει με μπαστούνι ή με χρήση περπατούρας απόσταση ίση ή μεγαλύτερη των 45 μέτρων, ενώ όσοι καταφέρνουν να βαδίσουν χωρίς βοήθεια ή με χρήση μπαστουιού για περισσότερο από 100 μέτρα ταξινομούνται στους πετυχημένους προσθετικής σύμφωνα με τον Hamamura. Η κοινή γραμμή όμως όσων ασχολούνται με την επιστήμη της ορθωτικής-προθετικής συμφωνούν πως η βάδιση είναι ο πυλώνας θέσπισης μίας σωστής προσθετικής (Hamamura et.al. 2009)

Αυτό που είχαν ήδη επισημάνει από το 2016 οι Mandel et.al. για την αυτοπεποίθηση ισορροπίας (πως είναι άμεσα σχετιζόμενη με το step count), ήρθαν οι Christiansen et al το 2018 να το εξελίξουν με μία έρευνα που ζητούσε προπόνηση περπατήματος για 12 και 24 εβδομάδες, πρόγραμμα διατάσεων (εκτεινόντων/καμπτήρων ισχίου) και πρόγραμμα ενδυνάμωσης ισχίου (εκτείνοντες ισχίου/ εκτείνοντες γόνατος/ απαγωγών ισχίου και σταθεροποιών μυών σπονδυλικής στήλης). Στις 12 εβδομάδες παρατηρήθηκε αύξηση 95% στην αυτοπεποίθηση βάδισης και οι συμμετέχοντες αύξησαν κατά μ.ο.1135 τα βήματά τους, μείωσαν κατά 1,2 δευτερόλεπτα το TUG test (έγερση από καρέκλα, βάδιση 3 μέτρων, στροφή, επιστροφή και κάθισμα με ασφάλεια) και αύξησαν κατά 1,6 μέτρα το TMW (two minutes walking test). Στις 24 εβδομάδες πλέον τα αποτελέσματα ήταν ακόμη πιο βελτιωμένα με περαιτέρω μείωση του TUG test κατά 2,7 δευτερόλεπτα και επιπλέον αύξηση του TMW test κατά 12,9 μέτρα! Η αλλαγή στην συμπεριφορά δείχνει να βασίζεται κυρίως στην αύξηση των βημάτων παρά την ενδυνάμωση μιας και φαίνεται να αυξάνεται η αυτοπεποίθηση λόγω καλύτερης επαφής με την μετακίνηση μέσα στον χώρο (Christiansen et.al. 2018)

Τελειώνοντας το κεφάλαιο της βάδισης πρέπει να αναφερθούμε στην πιο πρόσφατη έρευνα η οποία ως κύριο στόχο της είχε να ερευνήσει την αξιοπιστία των αισθητήρων που χρησιμοποιήθηκαν μέχρι πρότινος. Όμως μεταξύ των αποτελεσμάτων της ήταν πως όσοι είχαν μη-ριαίο ακρωτηριασμό έκανα 25 βήματα λιγότερα από αυτούς που είχαν κνημιαίο στο TMW

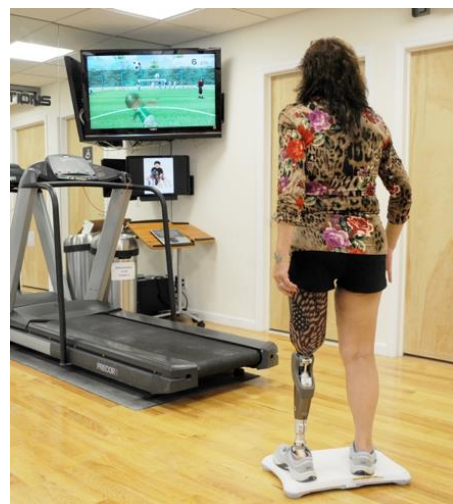
test (two minutes walking test) με χρήση πρόθεσης τύπου K3, ενώ αποδείχθηκε πως άνδρες και γυναίκες περπατούν περίπου ίδια απόσταση στο ίδιο τεστ μόνο που οι γυναίκες κάνουν περισσότερα βήματα λόγω μικρότερου μήκους βήματος. Άρα, το ύψος του ακρωτηριασμού παίζει έναν από τους σημαντικότερους ρόλους στο step count ατόμων με LLA και εκεί πρέπει να δοθεί μεγαλύτερο κίνητρο απόδοσης στον ασκούμενο ο οποίος πρέπει να αντιμετωπίσει τόσο την μεγαλύτερη ενεργειακή ανάγκη όσο και τον κίνδυνο για υψηλότερα επίπεδα καθιστικού χρόνου (John P. Smith and Gary Guerra 2021)

3.3. Πώς οι παιχνιδομηχανές μπορούν να βοηθήσουν άτομα με LLA ;

Η τεχνολογία τον περασμένο αιώνα έκανε άλματα ανάπτυξης, ενώ τον αιώνα που διανύουμε η ανάπτυξη αυτή θα εκτοξευτεί και τα επίπεδα χρηστικότητάς της θα αγγίξουν τον ορισμό της αναγκαιότητας. Η τεχνολογία είναι εκείνη που μπορεί να δώσει διεξόδους σε διάφορα θέματα προπόνησης και προσαρμογής σε άτομα με ακρωτηριασμό κάτω άκρου κάτι που υποστηρίζεται από την έρευνα των Imam et. Al. που δημοσιεύτηκε το 2015 οι οποίοι προσπάθησαν να διαφοροποιήσουν το πρόγραμμα αποκατάστασης με ένα πιο προσιτό, διασκεδαστικό και ταυτόχρονα χρηστικό πρωτόκολλο που έδωσε την δυνατότητα στους ασκούμενους να βελτιωθούν μέσω του παιχνιδιού.

Η έρευνα διήρκησε 4 εβδομάδες με άσκηση μέσω Nintendo Wii 3 φορές την εβδομάδα και για τα δύο γκρουπ. Το γκρουπ παρέμβασης έκανε κάθε φορά διαφορετικό πρόγραμμα μέσω της πλατφόρμας wii fit (40 λεπτών) ενώ το γκρουπ ελέγχου ίδια χρονική προπόνηση με την παιχνιδομηχανή αλλά χρησιμοποιώντας παιχνίδια μνήμης, χρήση χειριστηρίου και έτοιμων προγραμμάτων του Wii (*Big Brain Academy Degree*).

Το γκρουπ παρέμβασης είχε την εποπτεία ενός θεραπευτή ο οποίος επωμιζόταν την διόρθωση της στάσης τους και την αρτιότητα των εκτελέσεων των ασκήσεων. Τα αποτελέσματα βγήκαν μέσω γνωστών τεστ για την λειτουργικότητα ακρωτηριασμένων κάτω άκρου (που έλαβαν χώρα τόσο στην αρχή όσο και στο τέλος των 4 εβδομάδων) όπως το 2MWT (περπάτημα 2 λεπτών και μετράται η απόσταση που διανύθηκε), Time And Go Test (έγερση από καρέκλα, περπάτημα 3 μέτρων, επιστροφή και κάθισμα με ασφάλεια όπου μετράται ο χρόνος της διαδρομής με την έγερση και το κάθισμα), κλίμακα ABC (αυτοπεποίθηση ισορροπίας), εξέταση WWT (περπατάς και μιλάς απαντώντας σε απλές ερωτήσεις γνώσεων, εδώ ελέγχεται κατά πόσο ο ασκούμενος επηρεάζεται από την ομιλία ή αν αυτή είναι ικανή να μειώσει την λειτουργικότητά του περπατώντας μία απόσταση 6μέτρων), κλίμακα φυσικής δραστηριότητας ηλικιωμένων PASE (η μόνη κλίμακα που αφορά αρτιμελείς ασκούμενους, πρόκειται για μία αυτοαναφορά συχνότητας, διάρκειας και έντασης φυσικής δραστηριότητας) και τέλος με τον δείκτη ικανοτήτων κίνησης ακρωτηριασμένων LCL-5 (πρόκειται για μία αυτοαναφορά δραστηριοτήτων). Με το πέρας λοιπόν των 4 εβδομάδων έγιναν εκ νέου μετρήσεις στα παραπάνω τεστ και τα αποτελέσματα αναλύθηκαν από την ομάδα των Imam, Miller, Finlayson, Eng και Jarus.



Εικόνα 10: άτομο με LLA πάνω στην πλατφόρμα του Wii Fit εκτελεί πρόγραμμα ισορροπίας / πηγή SHS.Touro.edu -Touro School Of Health Sciences

Τα συμπεράσματα που βγήκαν μέσω των αποτελεσμάτων της έρευνας ήταν παραπάνω από θετικά μιας και το γκρουπ παρέμβασης είχε αύξηση στην απόσταση βάρδισης και μέτρια βελτίωση της ποιότητας βάρδισης, τους ενώ το κοντρόλ γκρουπ καμία διαφορά στον παραπάνω τόμο. Επίσης, δήλωσαν πως διέκριναν αυτή την χαμηλή παρέμβαση ως κέρδος, ενώ υποστήριξαν πως ήθελαν να χρησιμοποιήσουν τον εξοπλισμό και στο σπίτι σε καθημερινή βάση και να συνεχίσουν την παρέμβασή τους (αυτό το δήλωσε λίγο πάνω από το 80% των ατόμων του γκρουπ παρέμβασης).

Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό, η χρήση παιχνιδομηχανής είναι προς όφελος του ασκούμενου μιας και του δίνει την δυνατότητα να αλληλεπιδράσει με ασκήσεις βελτίωσης ισορροπίας, ταχυδύναμης και συντονισμού πάνω στην πλατφόρμα του Nintendo Wii χωρίς να νιώθει πως εγκλωβίζεται σε ένα θεραπευτικό πλάνο, βάζοντας το παιχνίδι ως ασπίδα στην παρέμβαση. Περαιτέρω έρευνες κρίνονται αναγκαίες μιας και η έρευνα των Imam et.al διήρκεσε μόλις 4 εβδομάδες και τα άτομα που συμμετείχαν μόνο 24. Ωστόσο, τα αποτελέσματά τους είναι η απαρχή για μία πρόταση θεραπευτικής προσέγγισης ιδίως αρνητικών, ψυχολογικά “εύθραυστων” και χαμηλών προσδοκιών ατόμων με LLA μιας και η μόλις ενός μήνα παρέμβαση έδωσε τόσο θετικής πρόγνωσης αποτελέσματα.

(Imam et.al. 2015)

3.4. Τρίτη ηλικία, η πιο ευάλωτη ηλικιακά ομάδα μετά από ακρωτηριασμό κάτω άκρου

Σε προηγούμενα κεφάλαια έγινε εκτενής αναφορά στην αύξηση των ενεργειακών αναγκών ατόμων με LLA, αναφορικά θα σταθούμε πως ένα άτομο μπορεί να χρειαστεί έως και 80% παραπάνω ενέργεια για να κάνει ακριβώς τις ίδιες δραστηριότητες εαν ο ακρωτηριασμός είναι μηριαίος, όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό αυτή η τεράστια ενεργειακή ανάγκη θα είναι πιο δύσκολα διαχειρίσιμη από ένα άτομο τρίτης ηλικίας. Όσο πιο καλά εκπαιδευμένο είναι το καρδιαναπνευστικό σύστημα ενός ατόμου τόσο πιο εύκολο είναι να διαχειριστεί τις νέες ανάγκες και να προσαρμοστεί σε αυτές με μεγαλύτερη επιτυχία, κάτι που κάνει ένα άτομο τρίτης ηλικίας να δείχνει πιο ευάλωτο λόγω γήρατος, κόπωσης και τυχόν συν/Ανοσηρότητας που θα λειτουργήσουν ως τροχοπέδη στην προσπάθειά του (Chin et. al.2006) Για να γίνει ένας συγκεκριασμός των παραπάνω αρκεί να αναφέρουμε πως ένα άτομο 73 ετών με ακρωτηριασμό ισχίου χρειάζεται λίγο πάνω από το 50% της ενέργειας που χρειαζόταν πριν (Mc Anelley).

Οι έρευνες εστίασαν τόσο στην σημασία της προ-ακρωτηριασμού φυσικής υγείας του ατόμου όσο και στην αναγκαιότητα διατήρησης μιας ζωής με καθημερινή σωματική άσκηση. Το συμπέρασμα ήταν κοινό μιας και κατέληξαν πως η σωματική άσκηση επιβάλλεται ιδίως σε άτομα τρίτης ηλικίας για την μείωση των αναγκών ενέργειας και καλύτερη διαχείριση των μετακινήσεών τους, ωστόσο οι επιπλοκές συνήθως λόγω αρτηριοσκλήρυνσης και συνοδών προβλημάτων καθυστερεί ή ακυρώνει την προσπάθεια του ατόμου (Christiansen et.al. 2018)

Η παραμονή του ατόμου σε μία καθημερινή επαφή με ήπια άσκηση όπως το απλό βάδισμα τον καθιστά αυτομάτως πιο λειτουργικό και διαχειρίσιμο στις μεταφορές του. Τα άτομα τρίτης ηλικίας δε έχουν να αντιμετωπίσουν τα μεγαλύτερα ποσοστά κατάθλιψης, συνοσηρότητα, μειωμένη κινητικότητα λόγω ηλικίας, μειωμένη πιθανότητα καλής φυσικής υγείας πριν τον ακρωτηριασμό και δυσκολία σωστής περιποίησης του κολοβώματος με αποτέλεσμα τον λάθος σχηματισμό του. Ο Gonzales υποστήριξε πως η φυσική υγεία ενός ατόμου είναι θετικός παράγοντας στην προσπάθεια παραμονής του ατόμου σε καθημερινά κινητικά πρότυπα όπως οι καθημερινές οικιακές δουλειές και η προσωπική του υγιεινή. Το μεταβολικό κόστος των ατόμων τρίτης ηλικίας είναι ήδη σε επισφαλές επίπεδο, η προσαρμοστικότητα αυτών των ατόμων είναι μειωμένη και τα προβλήματα που προαναφέρθηκαν ωθούν την προσπάθεια αποκατάστασής τους στην αποτυχία. Η μόνη επιλογή είναι η παραμονή στην κίνηση και στην προσπάθεια για αυτονομία μιας και εκείνη θα βοηθήσει το άτομο να αντιληφθεί πως το τέλος είναι κοντά όταν η προσπάθεια μειωθεί και χαθεί το κίνητρο που δεν είναι άλλο από την λειτουργικότητα (Croza et. al. 2019)

Κλείνοντας, κρίνεται αναγκαία και η αναφορά στα υπόλοιπα κέρδη που θα προσκομίσει ο ασκούμενος τρίτης ηλικίας από την καθημερινή του επαφή με την άσκηση, όπως η βελτίωση της ελαστικότητάς του (που πιθανόν να είναι ήδη μειωμένη), η βελτίωση της μυϊκής του ισχύος (πράγμα ζωτικό), η καλύτερη ενεργοποίηση του αιθουσονωτιαίου του συστήματος που θα βελτιώσει την ισορροπία του και θα μειώσει τον κίνδυνο πτώσης (που είναι ήδη υψηλός στην τρίτη ηλικία) και φυσικά στην βελτίωση της ψυχολογίας του μιας και με την άσκηση εκκρίνονται ενδορφίνες που θα τον βοηθήσουν στην αντιμετώπιση των νέων συνθηκών στην ζωή του έχοντας καλύτερη ψυχολογία (Weinert et.al.2017)

Κεφάλαιο 4

4.1 Ο ρόλος του δαπεδοεργόμετρου στην προπόνηση των ατόμων με LLA

Το δαπεδοεργόμετρο (διάδρομος βάδισης-τρεξίματος) είναι ένα σημαντικό εργαλείο στα χέρια των επαγγελματιών υγείας που ασχολούνται με την λειτουργική αποκατάσταση ατόμων με ακρωτηριασμό κάτω άκρων. Δεν θα μπορούσε να λείπει λοιπόν από τις έρευνες σχετικά με την επίδρασή του στα άτομα αυτά και κατά πόσο μπορεί να τα βοηθήσει να επανακτήσουν μία πιο λειτουργική βάδιση, με βελτιωμένη συμμετρικότητα, κύκλο βάδισης πιο κοντά στον φυσιολογικό και φυσικά βελτίωση στον σημαντικότερο τομέα της κατανάλωσης ενέργειας (VO₂).

Οι μετρήσεις στο δαπεδοεργόμετρο έχουν πολλά πλεονεκτήματα έναντι αυτών σε φυσικό περιβάλλον μιας και ο ασκούμενος είναι ικανός να ελέγχει αυτούσια την ταχύτητα βάδισής του (αυτοεπιλογή ταχύτητας), καταφέρνει να ασκείται σε ασφαλές και πλήρως ελεγχόμενο περιβάλλον και φυσικά έχει δίπλα του τον εξεταστή ο οποίος ανά πάσα στιγμή λαμβάνει δεδομένα από την βάδισή του. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα στον εξεταστή να ερευνήσει και να σταθμίσει τα δεδομένα του ελέγχοντας τόσο χρονικά όσο και χωρικά τα αποτελέσματα του ασκούμενου (συμμετρικότητα, φάση στήριξης και αιώρησης, διάρκεια και μήκος βήματος). Οι μετρήσεις που μπορούν να γίνουν μπορούν να εμπεριέχουν και φυσιολογικές παραμέτρους όπως η κατανάλωση οξυγόνου, ενώ η λειτουργικότητα της βάδισης μπορεί να εξετασθεί με μεγάλη λεπτομέρεια (Lacraz et.al.2017)

Σύμφωνα με αρκετούς μελετητές η επιλογή άσκησης σε δαπεδοεργόμετρο με κύκλο προπονήσεων των 30 λεπτών μόλις για 3 φορές εβδομαδιαίως, είναι ικανή να βελτιώσει τον ασκούμενο με ακρωτηριασμό κάτω άκρου μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα (4 και 8 εβδομάδων) (Darter et.al. 2013). Οι προπονήσεις αφορούσαν 5 δίλεπτους κύκλους με ταχύτητα 0,89/1,12/1,34m/s και κάποιοι έφτασαν μέχρι 1,56m/s. Τις πρώτες 4 εβδομάδες υπήρξε συγκριτικά μεγαλύτερη επίδραση στην συμμετρία του μήκους βάδισης, παρατηρήθηκε μείωση του ενεργειακού κόστους, ενώ η αυτοεπιλογή της ταχύτητας και το 2MWT (2 minutes walking test) βελτιώθηκαν 16-20% στους ασκούμενους. Στις 8 εβδομάδες βελτιώθηκε εκ νέου η συμμετρία και αυξήθηκε περαιτέρω η ταχύτητα επιλογής βαδίσματος γιατί μειώθηκε η φάση στήριξης και αυξήθηκε το μήκος βήματος. Ο μέσος όρος του ενεργειακού κόστους μειώθηκε κατά 10% χωρίς πλατώ βελτίωσης μιας και τα περισσότερα κέρδη αποκομίστηκαν στις 8 εβδομάδες με προοπτική πέραν των 8 εβδομάδων. Όμως τα κέρδη ήταν ίσα ή παραπάνω από προπόνηση κυκλοεργόμετρου διάρκειας 12-15 εβδομάδων προηγούμενων ερευνών (Darter et.al.2013)

Μία προπόνηση σε δαπεδοεργόμετρο λοιπόν είναι ικανή να διπλασιάσει σχεδόν την αναφερόμενη ελάχιστη κλινική συγκριτική διαφορά για την ταχύτητα βάδισης (Darter et.al.2013) Το ενεργειακό κόστος όμως το οποίο είναι από τα πιο σημαντικά θεμέλια κατακτήματα ενός αρτιμελή ασκούμενου κινδυνεύει με μείωση εκθετικού βαθμού ιδίως όταν ο ακρωτηριασμός είναι πάνω από το γόνατο (έχει γίνει εκτενής αναφορά σε προηγούμενα κεφάλαια). Εδώ έρχεται να βοηθήσει την ομάδα αποκατάστασης το δαπεδοεργόμετρο μιας και δίνει την δυνατότητα για πολλαπλές μετρήσεις και πολλές θεραπευτικές προσεγγίσεις που μπορούν να δώσουν ώθηση προς την βελτίωση ατόμων με LLA. Αυτό υποστήριξαν και οι Starholm et. al. στην έρευνά τους το 2010 μιας και υποστήριξαν πως το ενεργειακό κόστος ατόμων με κνημιαίο ακρωτηριασμό είναι συγκριτικά και αριθμητικά μικρότερο από αυτό ενός ατόμου με μηριαίο ακρωτη-

ριασμό. Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό χρησιμοποιώντας δαπεδοεργόμετρο υπάρχει η δυνατότητα εκπαίδευσης του αθλούμενου και προσαρμογής του στα θεραπευτικά πρωτόκολλα που βασίζονται κυρίως στην υπομέγιστη προπόνηση με ταχύτητες εύκολα διαχειρίσιμες από τα άτομα με LLA με αποτέλεσμα να παρατηρείται βελτίωση στις ενεργειακές του ανάγκες μέσα σε μόλις 2 μήνες προπόνησης σε διάδρομο. Η συμμετρικότητα επίσης της βάρδισης του ατόμου είχε εξίσου σημαντική βελτίωση κάτι που μας υποδεικνύει πόσο σημαντική είναι η αυτοεπιλογή της ταχύτητας βάρδισης από το άτομο που πλέον νιώθει μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση και δυναμική βαδίζοντας πιο δυναμικά και με μειωμένη πιθανότητα πτώσης (Starholm et.al.2010)

Εικόνα 11: Βάρδιση σε δαπεδοεργόμετρο ατόμου με μηριαίο ακρωτηριασμό σε ερευνητικό πρόγραμμα του University of Texas at Dallas / πηγή news.utdallas.edu



Η οικιακή δυνατότητα χρήσης του δαπεδοεργόμετρου από το άτομο ,χωρίς να πρέπει να μετακινείται πέραν της οικίας του έδειχνε να ελοχεύει μία τάση προς την καθιστική καθημερινότητα αφού το άτομο θα έκανε την θεραπευτική του παρέμβαση μέσα στο σπίτι χωρίς ανάγκη για μετακίνηση που θα προσέδιδε αρκετά βήματα στο καθημερινό step count. Τα αποτελέσματα όμως ήταν παραπάνω από ενθαρυντικά μιας και οι περισσότεροι θέλησαν να συνεχίσουν αυτή την μορφή οικιακής παρέμβασης και μετά το πέρας των 2 μηνών. Το καθημερινό step count ισοσταθμίστηκε και αυξήθηκε σε κάποιους συμμετέχοντες των γκρουπ παρέμβασης μιας και έκαναν προπόνηση βάρδισης ημέρες-ώρες πέραν του πρωτοκόλλου που τους είχε δοθεί, κάτι που απέδειξε πως η ήπια οικιακή (έστω) παρέμβαση μπορεί να έχει προοπτική ολιστικής προσέγγισης στην αποκατάσταση τέτοιων ατόμων (Smith and Guerra 2021).

4.2 Το ενεργειακό κόστος και η επίδραση της άσκησης σε αυτό, ατόμων με LLA

Το ενεργειακό κόστος αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι και σε πληθώρα περιπτώσεων ακρογωνιαίο λίθο στην προσέγγιση ατόμων με ακρωτηριασμό κάτω άκρων μιας και είναι από τις πρώτες παραμέτρους που επηρεάζονται όταν το άτομο παύει να κινείται όπως πριν. Πολλές είναι και οι έρευνες που ασχολήθηκαν με την πρόσληψη οξυγόνου των ατόμων με LLA και δυστυχώς με ομοφωνία κατέληξαν πως η απουσία άσκησης, η παρατεταμένη καθιστική ζωή, η κινησιοφοβία και η αποχή από την βάρδια αυξάνουν δραματικά το ενεργειακό κόστος αυτών των ατόμων (Schaik et.al.2019). Η κατανάλωση οξυγόνου λοιπόν από τους ιστούς αυξάνεται κάτι που οδηγεί σε εύκολη κόπωση και βάζει τον ασκούμενο σε έναν φαύλο κύκλο που τον οδηγεί όλο και πιο κοντά στα αυξημένα ποσοστά θνητότητας λόγω καθιστικής ζωής (Darter et.al.2013). Παρόλο όμως που η φυσική χωρητικότητα (δύναμη,ισορροπία και αεροβική ικανότητα) είναι μειωμένη σε τέτοια άτομα, το 56-97% από αυτά είναι σε θέση να την επανακτήσουν, οπότε με ένα κατάλληλο πρόγραμμα φυσικής άσκησης αυτό που φαντάζει αδύνατον γίνεται όλο και πιο δυνατόν σύμφωνα με τους Wong et.al.2014

Στις έρευνες προτιμήθηκε κατά κόρων η μελέτη της πρόληψης οξυγόνου σε υπομέγιστες και όχι σε μέγιστες προσπάθειες και ως εκ τούτου το VO_{2max} των ατόμων αυτών δεν έχει ακόμη ερευνηθεί σε βάθος μιας και παράμετροι όπως υπολειπόμενοι ιστοί, αυξημένη φλεβική επιαναφορά και απουσία βασικών αρτηριών θέτει υπό αμφισβήτηση κάποιες προσπάθειες επεξεργασίας ή θέσπισης προγραμμάτων προπόνησης με αναφορά προσεγγιστικά στο VO_{2max} . Η θέσπιση ωστόσο ζωνών προπόνησης τέτοιων ατόμων είναι κάτι που είναι στην άμεση προτεραιότητα αρκετών ερευνητών έχοντας όμως ως εμπόδιο τον χαμηλό αριθμό συμμετεχόντων μιας και πρέπει να βρεθεί ικανό δείγμα που παράλληλα να είναι σε θέση εκτέλεσης μέγιστης άσκησης ούτως ώστε να γίνουν μετρήσεις της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου από τους ιστούς (Jarvis et.al.2017)

Όπως έχουμε αναφέρει σε προηγούμενες παραγράφους, η αύξηση του βάρους είναι μία πολύ πιθανή αναπόφευκτη εξέλιξη για αρκετά άτομα με ακρωτηριασμό κάτω άκρου και αυτό διότι μειώνεται δραματικά η καθημερινή τους φυσική δραστηριότητα. Τα ποσοστά καθιστικής ζωής τους αυξάνονται και σε αρκετές περιπτώσεις η κακή ψυχική κατάσταση του ατόμου βρίσκει μοναδική διέξοδο στο φαγητό. Η επίδραση της άσκησης σε τέτοια άτομα είχε ως αποτέλεσμα όχι μόνο την σταδιακή μείωση του βάρους, την επαναφορά στην φυσική δραστηριότητα και στην αύξηση των καθημερινών βημάτων, αλλά και στην μείωση της κατανάλωσης οξυγόνου κάτι που είναι ζωτικό στην μετέπειτα πορεία της αποκατάστασης του ατόμου μιας και θέτει τις απαραίτητες βάσεις αυτής (Littman et.al.2018)

Αρκετοί ήταν όσοι ασχολήθηκαν με την πρόσληψη οξυγόνου έχοντας ως θετικό προβλεπτικό παράγοντα την προβλεπόμενη μέγιστη πρόληψη οξυγόνου. Εκεί αποδείχθηκε για ακόμη μία φορά πως όσοι είχαν καλή φυσική κατάσταση προ ακρωτηριασμού ανταποκρίθηκαν καλύτερα στις μετρήσεις ενεργειακού κόστους των ερευνητών και στους συγκεκριμένους τα όρια των μετρήσεων έφτασαν αρκετά κοντά στα όριά τους (VO_{2max}) κάτι που επιβεβαίωσε την αναφορά του Gonzalez, πως δηλαδή για να βαδίζει ένα άτομο με LLA με την ίδια ταχύτητα με πριν χρειάζεται περίπου 65% παραπάνω ενέργεια και η φυσική του υγεία είναι θετικός παράγοντας ανταπόκρισης. Έτσι, αξιολογήθηκε το επίπεδο φυσικής κατάστασής τους σε κυκλοεργόμετρο στο οποίο τοποθέτησαν το υγιές κάτω άκρο, με ταχύτητα 60στρ/λεπτό και αύξηση της αντίστασης κατά 10w/min μέχρι το μεγαλύτερο δυνατό φορτίο, ενώ παράλληλα μετρούσαν παλμούς και O_2 που καταναλώνουν με σκοπό να συγκρίνουν τις μετρήσεις με τις προβλεπόμενες ανά-

λογα την ηλικία, βάρος, ύψος και BMI. Και σε αυτή την έρευνα το ύψος του ακρωτηριασμού ήταν αρνητικός παράγοντας. Οι συμμετέχοντες με $VO_2\max$ μεγαλύτερο ή ίσο του 50% πέτυχαν σε ποσοστό 92,8% ενώ με μικρότερο του 50% πέτυχαν το 23,5% , κάτι που δείχνει πως ένα όριο της τάξεως του 50% του $VO_2\max$ μπορεί να θεωρηθεί ως καθοδήγηση αξίας για το επίπεδο υγείας που απαιτείται για την πετυχημένη προσθετική βάδιση ακόμη και σε ηλικιωμένους. Στο σύνολό τους το 64,5% πέτυχε στην έρευνα (από αυτούς το 92,8% είχε $Vo_2\max$ μεγαλύτερο ή ίσο του 50% του προβλεπόμενου πριν την αρχή του προγράμματος) (Chin et al 2006) . Παρόμοια αποτελέσματα και παραπλήσια νούμερα είχε και μεταγενέστερη έρευνα που κατέληξε επίσης στο συμπέρασμα πως $Vo_2\max$ μεγαλύτερο ή ίσο του 50% του προβλεπόμενου κατά την έναρξη της παρέμβασης είναι καλή ένδειξη για επιτυχή αποκατάσταση μιας και κατά τις μετρήσεις δύναμης του υγιούς με παράλληλη μέτρηση πρόσληψης οξυγόνου έδειξαν πως το 90,4% με $Vo_2\max$ μεγαλύτερο ή ίσο του 50% πέτυχαν και το 27,3% όσων είχαν μικρότερο του 50% επίσης. Άρα κατέληξαν στο συμπέρασμα πως $Vo_2\max$ μεγαλύτερο ή ίσο του 50% μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αρχική έγκυρη κατευθυντήρια γραμμή για την φυσική υγεία στην πετυχημένη αποκατάσταση προσθετικής κάτω άκρου (Hamamura et.al.2009)

Η έρευνα των Darter et al. που αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 4.1 πέραν του κέρδους των συμμετεχόντων στο κομμάτι της συμμετρικότητας της βάδισης και στην βελτίωση της ποιότητάς της έχει και βελτιούμενες πτυχές στο κομμάτι του ενεργειακού τους κόστους. Έτσι λοιπόν, παρατηρήθηκε μείωση του ενεργειακού κόστους στο γκρουπ παρέμβασης κατά 10% (στις 8 εβδομάδες) χωρίς πλατώ βελτίωσης μιας και τα περισσότερα αποκομίστηκαν στις 8 εβδομάδες με προοπτική περαιτέρω βελτίωσης πέραν των 8 εβδομάδων, ωστόσο τα κέρδη από την προπόνηση στο σπίτι σε δαπεδοεργόμετρο ήταν καλύτερα από προπόνηση σε κυκλοεργόμετρο διάρκειας 12-15 εβδομάδων (Darter et.al.2013)

Μία πολύ στοχευμένη και σημαντικά οργανωμένη προσπάθεια προσέγγισης για θέσπιση ζωνών προπόνησης-ατόμων με ακρωτηριασμό κάτω άκρου-έγινε σε συνεργασία με το Αμερικάνικο Κολλέγιο Sports Medicine το οποίο προτείνει ελάχιστο κατώφλι έντασης στο 50-70% του $Vo_2\max$ ή στο 70-80% της HR (γραμμική σχέση VO_2 -HR) κάτι όμως που ισχύει για συνταγογράφηση άσκησης σχεδιασμένη για υγιή άτομα. Η παραπάνω διατύπωση ίσως δεν μπορεί να μεταφερθεί άμεσα σε Lower Limb Loss λόγω αυξημένης φλεβικής επιστροφής, απουσίας κατά περίπτωση της άρθρωσης του ισχίου και απουσία ή αρκετά μειωμένης μυϊκής αντλίας, πράγμα που αρχικά οδήγησε τους ερευνητές να μεταφέρουν την σκέψη για άνοδο της υπομέγιστης HR σχετικά με το Vo_2 σε παραπληγικούς ασθενείς. Δυστυχώς το πώς επιδρούν στο HR- Vo_2 απώλεια του κάτω άκρου είναι ασαφές. Όμως, η έρευνα έδειξε πως εάν χρησιμοποιηθεί ειδική πρόθεση τρεξίματος από τον ασκούμενο που φέρει το όνομα RP (Running Specific Prosthesis) τότε θα καταφέρουν να μειώσουν το ενεργειακό τους κόστος σε υπομέγιστη προπόνηση κατά 15% (Vo_2) και το HR τους κατά 10%. Η παραπάνω βελτίωση αφορά χρήση συγκεκριμένης πρόθεσης σε σχέση με απλή πρόθεση (συμβατικό βάρος, σχεδίαση και αντοχή) ενώ τα άτομα που έκανα χρήση αυτής (RP) έπιασαν σχεδόν ίδια ταχύτητα στο δαπεδοεργόμετρο με τους αρτιμελείς δρομείς και παρόμοια αερόβια ικανότητα, αλλά υψηλότερο HRmax και τάση για υψηλότερο HR σε υπομέγιστη προπόνηση, κάτι που όπως προαναφέραμε ίσως να οφείλεται στους υπολειπόμενους μύες, στις ατροφίες μυϊκών δομών και σε αιμοδυναμικές τροποποιήσεις (φλεβική επαναφορά και μικρή ανάγκη για πλήρωση αγγείων). Ο σκοπός όμως να φτιαχτούν ζώνες προπόνησης αφορά τον μέσο ασκούμενο με χρήση συμβατικής πρόθεσης, κάτι που θα αυξήσει κατα πολύ το φάσμα που θα αφορά η κάθε μορφής παρέμβαση (Brown et.al. 2009)

Κλείνοντας το κεφάλαιο του ενεργειακού κόστους, κρίνεται αναγκαίο να αναφερθεί πως σε όλες τις έρευνες που αφορούσαν άτομα με ακρωτηριασμό κάτω άκρου, ηλικίας από 22-69, μεικτού συνόλου συμμετεχόντων (άντρες-γυναίκες) και είδος προπόνησης το περπάτημα ή το χαλαρό τρέξιμο (Indoor/Outdoor/Treadmill) τα δεδομένα που αφορούσαν το ενεργειακό κόστος των συμμετεχόντων ήταν ενθαρυντικά μιας και η κατανάλωση οξυγόνου μειώθηκε και σε όλες βρέθηκε καλή επίδραση της ήπιας αεροβικής άσκησης σε συνάρτηση με τις ενεργειακές ανάγκες των συμμετεχόντων. Η ανάγκη για βελτίωση της κατανάλωσης οξυγόνου από άτομα με LLA είναι ζωτική και καθορίζει κατά πολύ την πορεία του ατόμου σε βάθος χρόνου ακόμη και μετά την παρέμβαση, η οποία σε αρκετές περιπτώσεις απέδειξε στους συμμετέχοντες την χρησιμότητα και την κυριότητα της άσκησης κάνοντάς τους την καθημερινότητα πιο εύχρηστη και λειτουργική μιας και τους βοήθησε να υπερκεράσουν πολλές δυσκολίες που είναι τα αναπόφευκτα αποτελέσματα της υποκινησίας (Schaik et.al. 2019)

4.3 Πρόσβαση σε πρόγραμμα άσκησης και αποκατάστασης, ένα δικαίωμα όλων

Τελειώνοντας την παρούσα εργασία κρίνεται αναγκαία η αναφορά σε μία πολύ στενόχωρη αλλά πλήρως αληθινή πραγματικότητα. Αυτό δεν είναι άλλο από το γεγονός πως αρκετοί άνθρωποι που έχουν υποστεί ή πρόκειται να υποστούν ακρωτηριασμό κάτω άκρου δεν έχουν την δυνατότητα πρόσβασης σε κάποιο πρόγραμμα αποκατάστασης και άσκησης με σκοπό να επανακτήσουν την χαμένη τους λειτουργικότητα και να γίνουν όσο το δυνατόν πιο αυτόνομοι και δυνατοί. Εδώ να σημειωθεί πως όσο πιο χαμηλά σε κοινωνικοοικονομικό επίπεδο ανήκει τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα αυτό να συμβεί και όσο πιο μεγάλης ηλικίας είναι τόσο πιο εύκολο να μην παρακολουθήσει ποτέ ένα τέτοιο πρόγραμμα είτε λόγω άρνησης είτε λόγω αδυναμίας μεταφοράς και διαχείρισης κόστους (Godlwana et.al.2019)

Σε χώρες όπως αυτές της Αφρικής οι παρεμβάσεις σε μετα-νοσοκομειακό επίπεδο είναι φτωχές και οι γνώσεις πάνω στην άσκηση σε πρώιμο στάδιο. Εκεί λοιπόν που το κοινωνικό, το οικονομικό και το βιωτικό επίπεδο των ανθρώπων είναι χαμηλό η πιθανότητα της αύξησης της καθιστικής ζωής ατόμων με LLA δυστυχώς γιγαντώνεται. Σε έρευνες παρατηρήθηκε επίσης πως κάποιοι από τους συμμετέχοντες είχαν έφεση προς τον αλκοολισμό και τάση προς απαγορευμένες ουσίες προσπαθώντας να αντιμετωπίσουν τις νέες ανάγκες της ζωής τους. Κάποιοι από αυτούς εγκατέλειψαν την παρέμβαση πριν αυτή ολοκληρωθεί ενώ άλλοι απλά εξαφανίστηκαν από την περιοχή που είχαν δηλώσει πως διαμένουν πράγμα που υποδεικνύει την κακή ψυχολογία τους (Goldwana et.al.2019)

Ο κίνδυνος λοιπόν της μη ένταξης των ατόμων σε προγράμματα παρέμβασης ήταν η αιτία που αρκετοί ερευνητές σε συνεργασία με κορυφαία πανεπιστήμια του κόσμου όπως το ACSM θέσπισαν πρωτόκολλα παρέμβασης σε οικιακό επίπεδο με απλή τηλεφωνική ή μέσω βίντεο κλήσης επίβλεψη. Σκοπός ήταν να απλουστευθεί όσο το δυνατόν περισσότερο η διαδικασία και να προτείνουν στον ασθενή λύσεις και διεξόδους όταν εκείνος ένιωθε εγκλωβισμένος μέσα στην κινητική του δυσκολία. Σε αρκετές περιπτώσεις μάλιστα οι συμμετέχοντες είχαν την δυνατότητα σχεδόν εξατομικευμένης παρέμβασης ανάλογα τις ιδιαιτερότητες και τις ανάγκες τους, κάτι που ώθησε τα άτομα σε περαιτέρω βελτίωση, προσαρμογή και μείωση του αυτοπεριορισμού τους.

Η βελτίωση της ισορροπίας, η βελτίωση της ελαστικότητας και της ευλυγισίας, η αύξηση των καθημερινών βημάτων και κατ'επέκταση η μείωση της καθιστικής ζωής, η βελτίωση του τρόπου βαδίσματος, η συμμετρικότητα δύναμης των κάτω άκρων, η βελτίωση της ψυχικής τους υγείας, η μείωση της κατάθλιψης, η μείωση της κινησιοφοβίας και αρκετά ακόμη είναι κάποιοι από τους ζωτικούς παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψιν ούτως ώστε ο πάσχων να έχει πιθανότητες επανάκτησης της ζωής του (Ladlow et.al.2017). Εάν όμως η ένταξή του σε ομάδα παρέμβασης είναι δύσκολη ή κοστοβόρα τότε θα δοθεί η χαριστική βολή σε έναν άνθρωπο που παλεύει με τους πόνους, τις κινητικές δυσκολίες και αντιμετωπίζει την προοπτική σοβαρής αναπηρίας που θα τον φέρει πιο κοντά στα επίπεδα θνητότητας λόγω καθιστικής ζωής. Σύμφωνα πάντα με τις έρευνες τα άτομα που πριν τον ακρωτηριασμό είχαν καλή σχέση με την άθληση, θα έχουν καλύτερη πρόγνωση στην μετέπειτα πορεία τους, χωρίς αυτό φυσικά να σημαίνει πως δεν πρέπει να δοθεί το ανάλογο βάρος στην προσέγγιση ιδίως των ατόμων με χαμηλή ή μηδαμινή σχέση με την άσκηση (Crozara et.al.2018)

Η πρόσβαση σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης και άσκησης μπορεί να εξελιχθεί σε μεγάλο πρόβλημα και αυτό διότι η πλειοψηφία των ατόμων με LLA-ειδικά τον πρώτο καιρό- δεν μπορεί να μετακινηθεί αυτόνομα, ούτε έχει την σωστή ενημέρωση από το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό για την πορεία της αποκατάστασής τους μετά το νοσοκομείο(Weinert et.al.2017). Εδώ έρχεται η συνδρομή του επαγγελματία υγείας και άσκησης που πρέπει να λειτουργήσει ως αρωγός σε τέτοιες περιπτώσεις, να δώσει στοιχεία και αριθμούς που θα βοηθήσουν το άτομο να αποφασίσει προς όφελος της υγείας του. Η σύγχρονη γενιά θεραπευτών έχει χρέος να είναι ενημερωμένη προς όφελος πρωτίστως του ασθενούς της και κατ επέκταση του κοινωνικού συνόλου μιας και η ευθύνη μας είναι πολύ υψηλή σε αυτόν τον τομέα. Ας γίνουμε λοιπόν μέρος μίας προσπάθειας ένταξης της άσκησης-που αποδεδειγμένα βοηθά τα μέγιστα σε πληθώρα τομέων- στην καθημερινότητα των ατόμων με LLA γιατί πλέον είναι αναγκαιότητα και όχι απλά επιλογή. Η εθελοντική προσφορά σε αρκετές περιπτώσεις είναι επιτακτική, όμως η θέληση για εξέλιξη, λειτουργικότητα και αυτονομία του ασθενούς μας είναι η μεγαλύτερη επιβράβευση των κόπων μας.

2019	Godlwana et.al.	Άσκησιολόγιο στο σπίτι (ενδυνάμωση, ελαστικότητα, ισορροπία)	3 μήνες και 6 μήνες	Βελτίωση κινήτρου, κινητικότητας, ισορροπίας, επιπέδου ζωής, μυϊκής ισχύος / μείωση πτώσεων
2019	Schaik et.al.	Κυκλοεργόμετρο, δαπεδοεργόμετρο ή ελεύθερη βάρδιαση	-	Μικρή πτώση HR και αύξηση VO2
2015	Miller et.al.	Βάρδιαση / μέτρηση καθημερινών βημάτων (10ημέρες)	-	Η προ ακρωτηριασμού φυσική κατάσταση σημαντικός παράγοντας-καλύτερη πρόγνωση
2019	Crozara et.al.	Ενδυνάμωση κάτω άκρου με αντιστάσεις υγιούς και πάσχοντος	-	Βελτίωση ταχύτητας επιλογής βάρδιασης (PWS)
2018	Littman et.al.	Ήπια φυσική δραστηριότητα (οικιακές εργασίες -μετακινήσεις)	20 εβδομάδες	Μείωση σωματικού βάρους
2018	Christiansen et.al.	Ενδυνάμωση κάτω άκρου με αντιστάσεις / πρόγραμμα ελαστικότητας	12 εβδομάδες	Αύξηση αυτοπεποίθησης βάρδιασης και καθημερινού αριθμού βημάτων
2017	Wasser et.al.	Άσκήσιες αντιστάσεων με λάστυχα	12 εβδομάδες	Αύξηση αριθμού βημάτων, συμμετρικότητας, τροφικότητας μύων / μείωση χαμηλού πόνου μέσης
2016	Mandel et.al.	Low / High Activity Group αριθμού βημάτων (< ή > 3000)	-	Οι HAG μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση βάρδιασης και μικρότερο κίνδυνο πτώσης
2015	Imam et.al.	Εξάσκηση με Wii Fit	4 εβδομάδες / 3 φορές εβδομαδιαίως	Βελτίωση βάρδιασης και αύξηση κινήτρου
2014	Wong et.al.	Μεικτές ασκήσιες ισορροπίας, δύναμης, βάρδιασης και λειτουργικής προπόνησης	-	Αύξηση PWS, βελτίωση ταχύτητας και συμμετρικότητας βάρδιασης
2013	Darter et.al.	Βάρδιαση σε οικιακό διάδρομο	4/8 εβδομάδες 30min 3 φορές εβδομαδιαίως	Αύξηση συμμετρικότητας βάρδιασης, ρυθμού βάρδιασης, PWS και μείωση ενεργειακού κόστους 10%
2012	Nolan	Ενδυνάμωση με αντιστάσεις υγιούς και ακρωτηριασμένου άκρου	10 εβδομάδες / 2 φορές εβδομαδιαίως	Μείωση βάρους και κατανάλωσης οξυγόνου Αύξηση δύναμης κυρίως στο υγιές άκρο
2009	Brown et.al.	Υπομείγστο τρέξιμο σε διάδρομο με Running Specific Prosthesis	-	Μείωση HR (9%) και αύξηση VO2 (15%)
2009	Hamamura et.al.	Μέτρηση πρόσληψης οξυγόνου μετά το πέρας της αποκατάστασης, σε κυκλοεργόμετρο με το υγιές άκρο (επιτυχής ή όχι)	-	Πέτυχαν το 90,4% που είχαν >50% του προβλεπόμενου VO2max και το 27,3 με <50%
2006	Chin et.al.	Ομοίως	-	Πέτυχαν το 92,8% που είχαν >50% του προβλεπόμενου VO2max και το 73,5% με <50%

Πίνακας 9: Συγκεντρωμένες οι σημαντικότερες έρευνες, με τα αποτελέσματά τους από την παρούσα ανασκόπηση αρθρογραφίας

Κεφάλαιο 5ο Συμπεράσματα

Ο ακρωτηριασμός κάτω άκρου είναι μία ιδιαίτερα σοβαρή δυσλειτουργική σωματική κατάσταση που ωθεί αποδεδειγμένα τον πάσχοντα στην ολοένα και μικρότερη κινητική κατάσταση. Περιπτώσεις ατόμων τρίτης ηλικίας έχουν πολλαπλάσιες πιθανότητες μειωμένης αυτονομίας που αυξάνει τον χρόνο καθιστικής ζωής πολύ κοντά στα όρια θνητότητας. Η συνοσηρότητα, το ύψος του ακρωτηριασμού, το βάρος του ατόμου, το φύλλο του, η προ-ακρωτηριασμού σχέση του με την άσκηση και το βιωτικό του επίπεδο είναι παράγοντες που επηρεάζουν άρδην την πρόγνωση της πορείας του μετά την προσθετική περίοδο (περίοδος μετά την ολοκλήρωση και τον σχηματισμό του κολοβώματος όπου πλέον έχει τοποθετηθεί και η μόνιμη πρόθεση).

Το άτομο με ακρωτηριασμό κάτω άκρου πρέπει από την πρώιμη κιάλας περίοδο της αποκατάστασής του να έρθει σε επαφή με την άσκηση και να μυηθεί στην ευεργετική σχέση του με αυτή. Ο προθετικός είναι αυτός που μπορεί πρώτος να τον ενημερώσει σχετικά με τα κέρδη που μπορεί να αποκομίσει μακροσκοπικά από μία έστω τυπική περιοδική άσκηση. Κατά την προ-προθετική περίοδο ο ψυχισμός του ατόμου είναι λαβωμένος και συνήθως υπάρχει άρνηση και απάθεια, η άσκηση όμως ακόμη και τόσο νωρίς μπορεί να βελτιώσει την ψυχολογική κατάσταση του ασκούμενου και να του αποδείξει πως έχει δυνατότητες που δεν μπορούσε να αντιληφθεί.

Η μορφές άσκησης που χρησιμοποιήθηκαν από τους ερευνητές στην βιβλιογραφική ανασκόπηση της παρούσας εργασίας ήταν πολλαπλών εφαρμογών και τύπων, κάτι που υπογραμμίζει την κυριότητά της καθώς επίσης και την αναγκαιότητά της. Στοχευμένα προγράμματα αύξησης δύναμης μυικών ομάδων, παρεμβάσεις σε δαπεδοεργόμετρο ακόμη και σε οικιακό επίπεδο, μετρήσεις καθημερινών βημάτων με στόχο την προοδευτική αύξησή τους, υπομέγιστες προπονήσεις χαλαρού jogging, σύγκριση τρεξίματος με απλές προθέσεις έναντι ειδικά σχεδιασμένων για τρέξιμο, προγράμματα για βελτίωση ισορροπίας-νευρομυικής συναρμογής και κιναισθησίας, ακόμη και τηλεφωνικές παρεμβάσεις θεραπευτών για έλεγχο του βάρους με παρότρυνση για καθημερινή επαφή που αφορά οικιακές εργασίες και αυτοεξυπηρέτηση. Όλες συμφώνησαν πως ο ασκούμενος θα αποκομίσει μόνο κέρδος σε σχέση με το κοντρόλ γκρουπ σε μερικές περιπτώσεις ακόμη και από τις πρώτες 4 εβδομάδες παρέμβασης.

Τα πεδία βελτίωσης των ατόμων με ακρωτηριασμό κάτω άκρου από την επίδραση της άσκησης στους ιστούς του πολλα. Μείωση του O₂ που καταναλώνουν οι ιστοί κατά την υπομέγιστη-και σε άτομα που είχαν την δυνατότητα μέγιστης προσπάθειας σε επίπεδο VO₂max- ενώ VO₂ μεγαλύτερο ή ίσο με το 50% του προβλεπόμενου βοηθά το άτομο να πετύχει τα τεστ που θέσπισαν οι ερευνητές με επιτυχία άνω του 90%, κάτι που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αρχική έγκυρη κατευθυντήρια γραμμή για την φυσική υγεία στην πετυχημένη αποκατάσταση προσθετικής. Μείωση του HR τόσο σε υπομέγιστες όσο και σε μέγιστες προσπάθειες που βοηθά κατά πολύ την καρδιακή οικονομία και θεσπίζει περιθώρια εκ νέου βελτίωσης. Στον τομέα του τρεξίματος αποδείχθηκε πως ένα πρόγραμμα αύξησης της δύναμης τόσο του υπολειπόμενου άκρου όσο και του υγιούς μπορεί να βοηθήσει τον ασκούμενο-ακόμη και με μηριαίο ακρωτηριασμό να τρέξει ενώ πριν δεν μπορούσε και αυτό σε μόλις 7-8 εβδομάδες. Οι συμμετέχοντες δήλωσαν πως ένιωθαν πιο δυνατοί και σίγουροι για τον εαυτό τους, ενώ υποστήριξαν πως για πρώτη φορά ένιωθαν τόσο καλή εφαρμογή της πρόθεσης. Προπόνηση με οικιακό δαπεδοεργόμετρο βελτίωσε όχι μόνο το ενεργειακό κόστος του ασκούμενου αλλά και την μέγιστη ταχύτητα που μπορούσε να τρέξει επί 2 συνεχόμενα λεπτά και αυτά χωρίς πλατώ στις 8 εβδομάδες γεγονός που προσυπογράφει τα περιθώρια επιπλέον βελτίωσης.

Βελτίωση ψυχολογίας, αυτοπεποίθησης και επανάκτηση της κοινωνικής ζωής είναι τρία επιπλέον κέρδη που αποκόμισαν τα άτομα με LLA που δέχθηκαν παρέμβαση άσκησης για βελτίωση ισορροπίας, ευλυγισίας, αύξηση καθημερινών βημάτων και ήπιας μυϊκής ενδυνάμωσης ακόμη και σε οικιακό επίπεδο με εβδομαδιαία επικοινωνία (1 φορά τηλεφωνικώς) με τον θεραπευτή τους. Πρόληψη πτώσεων και μεγαλύτερη εξωστρέφια ήταν επίσης δύο σημαντικότερα κέρδη των ατόμων αυτών που αύξησαν τις μετακινήσεις τους χωρίς τον φόβο πτώσης ή τραυματισμού τους. Βελτίωση του χαμηλού πόνου στην μέση ήταν ένα ακόμη κέρδος ενώ ακόμη και οι παιχνιδομηχανές όπως το Nintendo Wii Fit μπορεί να βοηθήσει τον επαγγελματία υγείας στο δύσκολο έργο του.

Αναμφισβήτητα λοιπόν, η άσκηση μπορεί να βγάλει από το περιθώριο και την αποξένωση το άτομο με LLA ενώ είναι σε θέση να το βοηθήσει να βελτιώσει την φυσική του κατάσταση και να προλάβει πληθώρα αρνητικών επιπτώσεων από την υποκινησία. Η κίνηση είναι ζωή, κάτι που αποδεικνύεται σε όλους τους τομείς των σωματικών δυσλειτουργιών και όταν ο ασθενής το αντιληφθεί εγκαίρως έχει καλή πρόγνωση μιας και η πρωιμότητα της παρέμβασης βοηθά τα μέγιστα. Η κινησιοφοβία και το επώδυνο μέλος φάντασμα παύουν να λειτουργούν ως τροχοπέδη για τον πάσχοντα και η άσκηση μπορεί να βοηθήσει στην σταδιακή φαρμακοεξάρτηση του ατόμου σε τομείς όπως τα αναλγητικά και τα αντικαταθλιπτικά.

Ωστόσο, από τα ερευνητικά δεδομένα και τις έως τώρα μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί κρίνεται αναγκαία η περαιτέρω διερεύνηση των λεγόμενων ζωνών προπόνησης ενός ασκούμενου με ακρωτηριασμό κάτω άκρου. Σύμφωνα με τις έως τώρα μελέτες υπάρχουν ενδείξεις για την θέσπιση συγκεκριμένων ποσοστών HR και VO₂ στις οποίες μπορεί να προπονηθεί το άτομο αλλά υπάρχει έλλειψη στην αποτελεσματικότητα και την ποσοστοποίηση αυτών ανάλογα πολυπαραγοντικές παραμέτρους όπως το βάρος, την χρονιότητα του ακρωτηριασμού, το φύλο και το ύψος του ακρωτηριασμού. Πρέπει λοιπόν οι μελλοντικές έρευνες να στοχεύσουν στην απόδειξη ή όχι του ρόλου των εναπομεινάντων μυϊκών δομών και της έλλειψης φλεβικής επαναφοράς σχετικά με το HR του ασκούμενου.

Ο επαγγελματίας υγείας οφείλει να ενημερώνεται και να ανανεώνει τις γνώσεις του πάνω στην αποκατάσταση της οποίας αναπόσπαστο κομμάτι πρέπει να γίνει η άσκηση. Αυτός είναι εκείνος που θα εμπνεύσει και θα πείσει για την αναγκαιότητά της (της άσκησης), ενώ θα δώσει τις απαραίτητες απαντήσεις σχετικά με τις δυνατότητές της και την ζωτικότητα μίας τέτοιας μορφής παρέμβασης.

Βιβλιογραφία

1. Alena Mandel , Kailan Paul, Ruby Paner, Michael Devlin, Steven Dilkas, Tim Pavley “Balance confidence and activity of community-dwelling patients with transtibial amputation” (2016)
2. Alyson J.Littman, Jodie K.Haselkorn , David E. Arterburn, Edward J.Boyko “Pilot randomized trial of a telephone-delivered physical activity and weight management intervention for individuals with lower extremity amputation “ (2018)
3. Bell JC, Wolf EJ, Schnall BL, Tis JE, Potter BK “Transfemoral amputation:is there an effect of residual Limb length orientation on energy expenditure” (2014)
4. Benjamil J Darter ,David H. Nielsen, H.John Yack and Kathleen F. Janz “Home-based treadmill training to improve gait performance in persons with a chronic tranfemoral amputation” (2013)
5. Bitu Imam, William C. Miller, Heather Finlayson, Janice J Eng and Tal Jarus “A randomized controlled trial to evaluate the feasibility of the wii fit for improving walking in older adults with lower limb amputation “ (2015)
6. Chin T., Sawamura S., Shida R. “ Effect of physical fitness on prosthetic ambulation in elderly amputees” (2006)
7. Christopher Kevin Wong, Julie E. Ehrlich, Jennifer C. Ersing , Nicholas J. Maroldi, Catharine E. Stevenson and Matthew J. Varca “Exercise programs to improve gait performance in people with lower limb amputation: A systematic review” (2014)
8. Cory L. Christiansen, Matthew J. Miller, Amanda M. Murray , Ryan O. Stephenson, Jennifer E. Stevens-Lapsley, William R.Hiatt, Margaret L. Schenkman “ Behavior-Change intervention for unilateral amputees with low back pain: study protocol for a randomized, controlled trial” (2018)
9. Jarvis HL, Bennett AN, Twiste M.Phillip RD, Etherington J., Baker R. “Temporal spatial and metabolic measures of walking in highly functional individuals with lower limb amputations” (2017)
10. John D. Smith and Gary Guerra “Quantifying step count and oxygen consumption with portable technology during the 2-min. walk test in people with lower limb amputation” (2021)
11. Joseph G.Wasser, Daniel C. Herman, Marybeth Horodyski, Jason L.Zaremski, Brady Tripp, Phillip Page, Kevin R. Vincent and Heather K. Vincent “Exercise intervention for unilateral amputees with low back pain:study protocol for randomized , controlled trial” (2017)
12. Kark L., Mcintosh As., Simmons A. “The use of the 6-min walk test as a proxy for the assessment of energy expenditure during gait in individuals with lower-limb amputation” (2011)
13. Lacraz A., Armand S., Turcot K., Carmona G., Stern R.,Borens O. et.al. “Comparison of the otto bock solid ankle cushion heel foot with wooden keel to the low-cost CR-Equipments solidankle cushion heel foot with polypropylene keel; a randomized prospective double-blind crossover study assessive patient satisfaction and energy expenditure” (2017)
14. Ladlow P., Nightingale TE, McGuigan MP, BennetAN,Phillip R,Bilzon JLJ “Impact of anatomical placement of an accelerometer on prediction of physical activity energy expenditure in lower-limb amputees” (2017)

15. Lee Nolan "A training programme to improve hip strength in persons with lower limb amputation" (2012)
16. Loeke Van Schaik, Jan H.B. Geertzen, Pieter U. Dijkstra, Rienk Dekker "Metabolic costs of activities of daily living in persons with a lower limb amputation: a systematic review and meta-analysis" (2019)
17. Lonwabo Godlwana, Aimee Stewart and Eustasius Musenge "The effect of a home exercise intervention on persons with lower limb amputation: a randomized controlled trial" (2019)
18. Luciano F. Crozara, Nise R. Marques, Dain P. Laroche, Alessandro J. Pereira, Francine C.C. Silva, Roberta C. Flores, Spencer L.M. Payao "Hip extension power and abduction power asymmetry as independent predictors of walking speed in individuals with unilateral lower limb amputation" (2019)
19. Mary Beth Brown, Mindy L. Millard-Stafford and Andrew R. Allison "Running-Specific Prostheses permit energy cost similar to nonamputees" (2009)
20. Matthew J. Miller, Paul F. Cook, Paul W. Kline, Chelsey B. Anderson, Jennifer E. Sevens-Lapsley, Cory L. Christiansen "Physical function and pre-amputation characteristics explain daily step count after dysvascular amputation" (2015)
21. S. Hamamura, T. Chin, R. Kuropa, T. Iguchi, H. Kohno, A. Kitagawa, N. Tsumura and M. Kurosawa "Factors affecting prosthetic rehabilitation outcomes in amputees of age 60 years and over" (2009)
22. Starhold Im., Gjoavaq T., Mengshoel Am. "Energy expenditure of transfemoral amputees walking on a horizontal and tilted treadmill simulating different outdoor walking conditions" (2010)
23. Takaaki Chin, Ryosuke Kuroda, Toshihiro Akisue, Tetsuhiro Igosh, Masahiro Kurosaka "Energy consumption during prosthetic walking and physical fitness in order hip disarticulation amputees" (2012)
24. Weinert-Alpin RA, Twiste M., Jarvis HL., Baker RJ. Et.al. "Medical_lateral centre of mass displacement and base of support are equally good predictors of metabolic cost in amputee walking. Gait posture" (2017)
25. National Institute Of Diabetes and Digestive and Kidney Disease.gov – NIH
26. www.Hopkinsmedicine.org
27. www.Ottobock.uk.com
28. www.Stewartslaw.com
29. www.Ossur.com
30. www.face2faceafrica.com
31. www.iospress.com
32. SHS.Touro.edu -Touro School Of Health Sciences
33. news.utdallas.edu