



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΘΕΜΑ:

ΠΡΟΘΕΣΕΙΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ
ΕΠΙΛΟΓΗ – ΧΡΗΣΗ - ΕΠΑΝΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ



Σπουδαστής: **ΦΑΝΔΡΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

Εισηγητής: **ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Β. ΤΣΑΚΛΗΣ, PhD**, Αναπληρωτής καθηγητής
Εμβιομηχανικής- Μηχανικής Ιστών

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2008

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΘΕΜΑ:

ΠΡΟΘΕΣΕΙΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ
ΕΠΙΛΟΓΗ – ΧΡΗΣΗ - ΕΠΑΝΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Σπουδαστής: **ΦΑΝΔΡΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

Εισηγητής: **ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Β. ΤΣΑΚΛΗΣ, PhD**, Αναπληρωτής καθηγητής
Εμβιομηχανικής- Μηχανικής Ιστών

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2008

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε αυτή την πτυχιακή εργασία θα ασχοληθούμε με την επώδυνη εμπειρία του ακρωτηριασμού και την μετέπειτα προσαρμογή στην ζωή. Θα αναφερθούμε σε όλα αυτά που πρέπει να γίνουν για να υπάρξει ένα καλό υπόλοιπο άκρο και θα γίνει παρουσίαση των συστατικών των προθέσεων κάτω άκρου. Θα μας απασχολήσουν θέματα όπως η επιλογή της σωστής πρόθεσης, η προσαρμογή και η χρήση της, καθώς και πως θα διορθώσουμε τυχόν προβλήματα που θα εμφανιστούν στην βάρδιση με την πρόθεση αλλά και σε άλλους τομείς.

Ένας ακρωτηριασμός είναι μέσα στην ζωή και μπορεί να συμβεί στον καθένα από μας. Γι' αυτό πρέπει να υπάρχει ενημέρωση ότι η ζωή δεν σταματάει αν χάσουμε κάποιο άκρο και πως υπάρχουν πάρα πολλές λύσεις, έτσι ώστε να συνεχίσουμε να έχουμε μία φυσιολογική ζωή.

Αυτός ήταν και ένας λόγος που με έκανε να ασχοληθώ με αυτό το θέμα. Ήθελα να συγκεντρώσω κάποιες πληροφορίες για την επιστήμη της Προσθετικής, η οποία κάνει θαύματα όχι μόνο στην βελτίωση της καθημερινότητας των αναπήρων, αλλά και στον αθλητισμό, όπου βλέπουμε μεγάλες επιδόσεις να γίνονται από μη αρτιμελής αθλητές.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον εισηγητή μου κ. Τσακλή για την βοήθεια που έδωσε έτσι ώστε να περατωθεί αυτή η εργασία, τους καθηγητές μου στο ΤΕΙ για τις σωστές βάσεις και κατευθύνσεις που έδωσαν μέσα από τα μαθήματα και τους συναδέλφους και όσους έμμεσα ή άμεσα βοήθησαν στην επιτέλεση της πτυχιακής εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ.....	σελ. 6
1.1.Προσθετική.....	σελ. 6
1.2.Πρόθεση και όρθωση.....	σελ. 6
1.3.Χαρακτηριστικά μια επιτυχούς πρόθεσης.....	σελ. 7
1.4.Εκτιμήσεις κατά την επιλογή μιας πρόθεσης.....	σελ. 7
1.5.Ακρωτηριασμός και κολόβωμα.....	σελ. 7
1.6.Λόγοι για τον ακρωτηριασμό κάτω άκρων.....	σελ. 9
1.7.Ορολογία και τύποι ακρωτηριασμών.....	σελ. 10
1.8.Μυοπλασία και μυοδεσία.....	σελ. 12
1.9.Βάρος-φέροντες ακρωτηριασμοί.....	σελ. 13
1.10.Καθοριστικοί παράγοντες ενός επιτυχημένου αποτελέσματος με την χρήση της πρόθεσης.....	σελ. 14
1.11.Παράγοντες που πρέπει να εξετάσουμε κατά την επιλογή των προσθετικών συστατικών.....	σελ. 15
1.12.Οι προθέσεις στον αθλητισμό.....	σελ.15
2. Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΚΡΩΤΗΡΙΑΣΜΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΠΡΟΘΕΣΗΣ.....	σελ. 17
2.1.Φάση πριν τον ακρωτηριασμό.....	σελ. 17
2.2.Επιλογή διάσωσης άκρου ή ακρωτηριασμού.....	σελ. 18
2.3.Χειρουργική διαδικασία.....	σελ. 19
2.4.Οξεία μετεγχειρητική φάση.....	σελ.20
2.5.Προσαρμογή και δοκιμή της πρόθεσης.....	σελ. 21
3. ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΠΡΟΘΕΣΗΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ.....	σελ. 24
3.1.Η θήκη (υποδοχή).....	σελ. 24
3.2.Ο μηχανισμός αναστολής (ανάρτησης).....	σελ. 27
3.3.Άρθρωση γόνατος.....	σελ. 30
3.3.1.Τύποι προσθετικών γονάτων και Χρήσεις (πίνακας 1).....	σελ. 32
3.4.Ο πυλώνας (pylon) και ο αστράγαλος.....	σελ. 37
3.5.Προσθετικά πόδια.....	σελ. 37
3.5.1.Γενικά.....	σελ. 37
3.5.2.Ιστορική ανασκόπηση.....	σελ. 39

3.5.2.1.Μονοαξονικό πόδι.....	σελ.39
3.5.2.2.Το πόδι SACH.....	σελ.39
3.5.2.3.Πολυαξονικό πόδι.....	σελ.41
3.5.2.4.Πόδι με εύκαμπτο πρόσθιο τμήμα του πέλματος.....	σελ.42
3.5.2.5.Πόδι ενεργειακής επιστροφής.....	σελ. 43
3.5.3.Τύποι προσθετικών ποδιών και χρήσεις (πίνακας 2)	σελ.44
3.5.4Τύποι προσθετικών ποδιών και χρήσεις (πίνακας 3).....	σελ.46
4. ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ.....	σελ. 49
4.1.Βηματισμός αναπήρου με κνημιαίο ακρωτηριασμό.....	σελ. 49
4.1.1.Βηματισμός αναπήρου με κνημιαίο ακρωτηριασμό (πίνακας 4).....	σελ. 51
4.2.Βηματισμός αναπήρου με μηριαίο ακρωτηριασμό (πίνακας 5).....	σελ. 53
4.3.Βηματισμός αναπήρου με ισχιακό απεξάρθρωματικό ακρωτηριασμό.....	σελ. 54
4.3.1.Λειτουργική αλληλουχία στη χρήση της πρόθεσης.....	σελ.54
4.3.2.Χειρουργικές επιπτώσεις.....	σελ. 56
4.3.3.Οι επιπτώσεις κατά την εκπαίδευση ενός ακρωτηριασμού απεξάρθρωσης ισχίου.....	σελ.57
4.4.Βηματισμός αναπήρου με ακρωτηριασμό τύπου SYME.....	σελ.58
5. ΣΥΝΗΘΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ.....	σελ. 61
5.1.Υποδοχή βάρους.....	σελ.61
5.2.Βραχύνσεις.....	σελ.62
5.3.Αίσθηση μέλους φάντασμα και φανταστικός πόνος.....	σελ. 63
5.4.Σύνδρομο έμφραξης.....	σελ. 64
5.5.Δερματολογικά προβλήματα.....	σελ. 65
6. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΠΡΟΘΕΣΕΙΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ.....	σελ.66
7. ΕΙΚΟΝΕΣ.....	σελ. 67
8. ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	σελ. 71

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

1.1.Προσθετική

Είναι η επιστήμη που ασχολείται με την τεχνητή αντικατάσταση εξωτερικών μερών του ανθρώπινου σώματος σε περιπτώσεις ακρωτηριασμών ή εκ γενετής ανεπάρκεια άκρων. Η Προσθετική καθίσταται στο τομέα επιστήμης της Εκβιομηχανικής, η οποία περιλαμβάνει την έρευνα και ανάλυση του ανθρώπινου συστήματος (μύες, σκελετός, και νευρικά συστήματα). Ο Προσθετικός είναι αναπόσπαστο μέλος της κλινικής ομάδας (γιατροί, φυσίατροι, φυσιοθεραπευτές, νοσηλεύτές) και ασχολείται με τη μέτρηση, δημιουργία, κατασκευή και εγκατάσταση ενός τεχνητού άκρου. Ο Προσθετικός συντελεί και διαδραματίζει ένα πρωταρχικό ρόλο όσον αφορά τη σωστή αποκατάσταση σε περιπτώσεις ακρωτηριασμών. Στόχος, η εξασφάλιση των απαιτούμενων υπηρεσιών εξυπηρέτησης ώστε να διευκολυνθεί η καθημερινή ζωή των ασθενών, και μέσω της ενδυνάμωσης, να αποκτήσουν τη μέγιστη δυνατή αυτονομία και την κοινωνική ευημερία.

1.2.Πρόθεση και όρθωση

Η πρόθεση είναι μια συσκευή σχεδιασμένη με σκοπό να αντικαταστήσει, όσο το δυνατόν περισσότερο, τη λειτουργία ή την εμφάνιση ενός ελλείποντος άκρου ή ενός μέλους του σώματος. Μια όρθωση, αντίθετα, είναι μια συσκευή σχεδιασμένη με σκοπό να υποστηρίξει, να συμπληρώσει, ή να αυξήσει τη λειτουργία ενός υπάρχοντος άκρου ή ενός μέλους του σώματος.



Εικόνα 1. Κοινές προθέσεις

1.3.Χαρακτηριστικά μιας επιτυχούς πρόθεσης

Ιδανικά, μια πρόθεση πρέπει να είναι άνετη για να φορεθεί, εύκολο να βαλθεί και να αφαιρεθεί, ελαφριά, ανθεκτική, και ευχάριστη αισθητικά. Επιπλέον, μια πρόθεση πρέπει να λειτουργεί καλά μηχανικά και να απαιτεί μόνο λογική συντήρηση. Τέλος, η χρήση της πρόθεσης εξαρτάται κατά ένα μεγάλο μέρος από το κίνητρο του ατόμου, καθώς κανένα από τα ανώτερα χαρακτηριστικά δεν θα έχει σημασία εάν ο ασθενής δεν θα φορέσει την πρόθεση.

1.4.Εκτιμήσεις κατά τον επιλογή μιας πρόθεσης

- Επίπεδο ακρωτηριασμού
- Περίγραμμα του υπόλοιπου άκρου
- Αναμενόμενη λειτουργία της πρόθεσης
- Γνωστική λειτουργία του ασθενή
- Κλίση του ασθενή - παραδείγματος χάριν, εάν ο ασθενής απασχολείται σε μια εργασία γραφείου ή στη χειρωνακτική εργασία
- Δευτερεύουσες δραστηριότητες του ασθενή (δηλ., χόμπι)
- Αισθητική σημασία της πρόθεσης
- Οικονομική κατάσταση του ασθενή

1.5.Ακρωτηριασμός και κολόβωμα

Το κινητικό σύστημα είναι ένα τελείως ολοκληρωμένο σύστημα, με τον κορμό και τα μέλη να συνεισφέρουν στην ομαλότητα της λειτουργίας του συνόλου. Τα αποτελέσματα του ακρωτηριασμού δεν είναι μόνο η φυσική απώλεια του ακρωτηριασμένου άκρου αλλά και η αφαίρεση της συνεισφοράς του άκρου αυτού από ολόκληρο τον κινητικό μηχανισμό. Για αυτό, είναι απαραίτητο να αποζημιώσουμε για την λειτουργική αυτή απώλεια με αλλαγές στην συμπεριφορά των υπολοίπων εναπομένων μερών του συστήματος.

Οι ακρωτηριασμοί εκτελούνται συνήθως στην μεσότητα των αρθρωτών μελών και σπανίως μέσα στην άρθρωση. Πολλοί μυς επεκτείνονται πάνω από δύο ή και περισσότερες αρθρώσεις και επηρεάζουν σε ένα ποικίλο βαθμό την κίνηση και στις δύο αρθρώσεις, στην κεντρική και στην περιφερική. Πρέπει να υπενθυμισθεί ότι η έκταση ενός μύος καθώς επίσης και η ταχύτητα της συστολής του σχετίζονται με το ολικό μήκος του.

Έτσι, ο ακρωτηριασμός στην μεσότητα του μηρού ή της κνήμης μπορεί να επηρεάσει τις εναπομείναντες λειτουργίες του κολοβώματος κατά πολλούς τρόπους.

Το μήκος του οστού του κολοβώματος είναι σημαντικό στην παροχή επαρκούς μοχλοβραχίονα για την μεταφορά των δυνάμεων ανάμεσα στο κολόβωμα και στην θήκη της πρόθεσης. Το κόψιμο των μυών μεταβάλλει την ικανότητα τους στο να κινούν την κεντρική άρθρωση, ειδικά αν έχουν αφεθεί να βραχυνθούν. Επειδή είναι επιθυμητό να διατηρηθεί όλη η λειτουργικότητα που είναι δυνατή, γίνεται περισσότερο αποδεκτό από τους χειρουργούς ότι κάποιου είδους μυϊκής συρραφής (χειρουργική τοποθέτηση-ένωση των μυών) πρέπει να εκτελεστεί κατά την διάρκεια του ακρωτηριασμού.

Μία τέτοια διαδικασία συνίσταται είτε ράβοντας τους εκτατικούς και καμπτικούς μύες στην άκρη του κολοβώματος με ελαφριά τάση είτε σταθεροποιώντας τους μύες μέσα σε τρύπες από τροχό τοποθετημένες στην άκρη του οστού του κολοβώματος. Έτσι, η υπερβολική βράχυνση με αντίκτυπο την αδυναμία, αποφεύγεται.



Εικόνα 2. Κολόβωμα

Το ιδανικά ακρωτηριασμένο μέλος θα πρέπει να έχει περίπου 6 mm μαλακού ιστού πάνω από την άκρη του οστού του κολοβώματος και η εν τω βάθι περιτονία να έχει κλειστεί προσεκτικά έτσι ώστε το δέρμα να είναι ελεύθερο να κινείται πάνω από τον εν τω βάθι ιστό. Το δέρμα πρέπει να έχει κλειστεί ως μία πληγή σε πλαστική διαδικασία ώστε να υπάρχει μηδαμινή ουλή. Το κολόβωμα πρέπει να έχει ομαλό περίγραμμα χωρίς περιττό δέρμα.

Επειδή η σκελετική σταθεροποίηση της πρόθεσης δεν είναι ακόμη εφικτή, όλες οι δυνάμεις ανάμεσα στο οστό του κολοβώματος και στην θήκη πρέπει να μεταφερθούν μέσω των παρεμβαλλόμενων μαλακών ιστών, οι οποίοι δεν είναι κατασκευασμένοι να αντέχουν τέτοιες δυνάμεις.

Τα συστήματα δυνάμεων που δρουν στο κολόβωμα κατά την διάρκεια της χρήσης της πρόθεσης πρέπει να κατανοηθούν, διότι καθορίζουν το σχήμα της πρόθεσης, την καλύτερη ευθυγράμμιση για άριστη λειτουργία και την ανάγκη ενσωμάτωσης συγκεκριμένων μηχανικών συσκευών μέσα στην πρόθεση.

Στην διαδικασία της σταθεροποίησης μίας πρόθεσης σε έναν κολόβωμα, ο ορθοπεδικός τεχνικός πρέπει πρώτα να σταθεροποιήσει την θήκη στο κατάλληλο σημείο και άνετα γύρω από το κολόβωμα ώστε να συνθέσει μία αποτελεσματική σύνδεση με την πρόθεση. Πρέπει να επιλέξει και να συγκεντρώσει τα ποικίλα συστατικά της πρόθεσης που χρειάζεται για να εξασφαλίσει μια λειτουργική και σταθερή συσκευή που ικανοποιεί τις ανάγκες του κολοβωματία. Τέλος, πρέπει να ευθυγραμμίσει και να προσαρμόσει την πρόθεση στο κολόβωμα για να παρέχει αυτή την μέγιστη αποκατάσταση της λειτουργικότητας και μικρότερη απόκλιση στο βάδισμα και στην φάση στήριξης και στην φάση αιώρησης του κύκλου βάρδισης.

Για να επιτευχθεί η μέγιστη αποκατάσταση της λειτουργικότητας του κάτω ακρωτηριασμένου άκρου, είναι κατάλληλες οι επόμενες γενικές θεωρήσεις: Η θήκη πρέπει να είναι άνετη. Πρέπει να εκτιμηθούν τα μεγέθη και οι εντοπίσεις των δυνάμεων που δρουν ανάμεσα στο κολόβωμα και στην θήκη. Τέλος, ενδείκνυται μία αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του συνδυασμού ανθρώπου-μηχανής (το σώμα μαζί με την πρόθεση). Το τελευταίο, απαιτεί μια σωστή γνώση της εμβιομηχανικής της ανθρώπινης βάρδισης.

Στην κάθε μία από την προαναφερθείσες κατηγορίες, τα ειδικά προβλήματα που αντιμετωπίζονται, ποικίλουν με το επίπεδο του ακρωτηριασμού. Οι ακρωτηριασμοί στο κάτω άκρο μπορεί να διεξαχθούν σε πολλά επίπεδα, από μερικό ακρωτηριασμό του άκρου πόδα μέχρι ημιπυελοεκτομή.

1.6.Λόγοι για τον ακρωτηριασμό κάτω άκρων

Οι περισσότεροι ακρωτηριασμοί κάτω άκρων εμφανίζονται στα άτομα μεγαλύτερα από 60 έτη και είναι αποτέλεσμα από περιπλοκές ασθενειών. Οι περιπλοκές του διαβήτη και της περιφερειακής αγγειακής απόφραξης είναι οι κύριες αιτίες του ακρωτηριασμού (63%), που ακολουθούνται, μεταξύ των σχετικών με τα αίτια της ασθένειας, από τις περιπλοκές της θρόμβωσης και της αγγειίτιδας. Το τραύμα (ατύχημα) είναι η δεύτερη κοινή αιτία για

τον ακρωτηριασμό των κάτω άκρων (23%) και εμφανίζεται χαρακτηριστικά στο νέο πληθυσμό. Οι όγκοι, οι σύμφυτες δυσμορφίες, ο καρκίνος, οι εκ γενετής ανεπάρκεια άκρων ή κάποια μολυσματική ασθένεια (14%) είναι οι υπόλοιποι λόγοι που μπορεί να οδηγήσουν στον ακρωτηριασμό των κάτω άκρων.

1.7.Ορολογία και τύποι ακρωτηριασμών

- Ακρωτηριασμός **Transphalangeal** - αποκοπή μέρους ενός ή περισσότερων δακτύλων
- Ακρωτηριασμός **απεξάρθρωσης δακτύλων** - τομή μέσω της μεταταρσοφαλλαγκικής άρθρωσης ή των αρθρώσεων
- Ακρωτηριασμός του **Ray** - αφαίρεση των δακτύλων και μέρους ή όλων των αντίστοιχων μεταταρσίων
- Ακρωτηριασμός **Transmetatarsal** - αφαίρεση όλων των μεταταρσίων
 - Αυτός ο ακρωτηριασμός σχεδιάζεται για να παρέχει ένα λειτουργικό, βάρος-φέρων πόδι, με έναν επαρκή μοχλοβραχίονα πρόσθιου ποδιού για να επιτρέψει κανονικό περπάτημα χωρίς σημαντική προσθετική αποκατάσταση.
- Ακρωτηριασμός **Lisfranc** - τομή μέσω των μεταταρσικών και ταρσικών αρθρώσεων
 - Επειδή οι καταφύσεις των καμπτηρών του αστραγάλου θυσιάζονται με αυτόν τον ακρωτηριασμό, για να επιτρέψουν έναν ισοροπημένο αστράγαλο και να αποφύγουν την ανάπτυξη μιας ισομερούς παραμόρφωσης, οι ακραίοι τένοντες του βραχύ περονιαίου και του πρόσθιου κνημιαίου πρέπει να προσαρτηθούν κεντρικά στο υπόλοιπο πόδι στο κυβοειδές και στον αυχένα του αστραγάλου, αντίστοιχα.
 - Η μορφή και το μικρότερο μήκος του υπόλοιπου ποδιού αυξάνουν τη δυσκολία να ταιριάζει με μια μερική πρόθεση ποδιού που μπορεί να παρέχει την επαρκή αναστολή ή/και έναν μοχλοβραχίονα πρόσθιου ποδιού για τη βάδιση. Η επιτυχής προσθετική αποκατάσταση απαιτεί συχνά ένα προσθετικό ή ορθωτικό σχέδιο που είναι ουσιαστικότερο και επεκτείνεται κεντρικά στον αστράγαλο.
- Ακρωτηριασμός **Chopart** - τομή μέσω της πτερνοκυβοειδούς άρθρωσης

- Για να αποτραπεί η ισομερής παραμόρφωση, ο τένοντας του βραχύ περνιαίου πρέπει να μεταφερθεί στο κυβοειδές και ο τένοντας του πρόσθιου κνημιαίου πρέπει να μεταφερθεί στο λαιμό του αστραγάλου.
- Η μορφή και το μήκος του υπόλοιπου άκρου καθιστούν το άκρο δυσκολότερο να ταιριάζει με μια μερική πρόθεση ποδιού από ότι θα ήταν μετά από τον ακρωτηριασμό Lisfranc.
- Ακρωτηριασμός **Syme** - απεξάρθρωση αστραγάλου με ή χωρίς αφαίρεση των σφυρών
 - Το πλεονέκτημα αυτού του ακρωτηριασμού είναι ότι παρέχει ένα υπόλοιπο άκρο με μια τέλεια-φέρουσα επιφάνεια.
 - Το μήκος του υπόλοιπου άκρου περιορίζει τις προσθετικές επιλογές ποδιών έναντι ενός κεντρικότερου ακρωτηριασμού κάτω από το γόνατο.
 - Αυτός ο ακρωτηριασμός οδηγεί σε ένα φτωχότερο αισθητικό προσθετικό αποτέλεσμα λόγω της ανάγκης της πρόθεσης να προσαρμοστεί στη βολβοειδή ακραία μορφή του υπόλοιπου άκρου (που δημιουργείται από τα σφυρά). Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τους λεπτούς ασθενείς.
 - Απαιτείται προσεκτική χειρουργική τεχνική για να αποτρέψει τη μετακίνηση της φτέρνας από το ακραίο τέλος του υπόλοιπου άκρου. Εάν αυτό εμφανιστεί, το πλεονέκτημα του να κρατούν το βάρος αυτού του επιπέδου ακρωτηριασμοί θα μπορούσε να χαθεί.
- **Κνημιαίος** ακρωτηριασμός - ακρωτηριασμός κάτω από τα γόνατα, τομή στο ενδιάμεσο της κνήμης και της περόνης
 - Το ιδανικό μήκος είναι από το κεντρικό ένα τρίτο μέχρι τη μέση του άκρου.
- Ακρωτηριασμός **απεξάρθρωσης γόνατος** - ακρωτηριασμός διαμέσου του γόνατος, τομή μέσω της άρθρωσης του γόνατος
 - Το πλεονέκτημα αυτού του ακρωτηριασμού είναι ότι μπορεί να παρέχει μια ευρεία, τέλεια επιφάνεια για το υπόλοιπο άκρο και έναν μέγιστο μοχλοβραχίονα για την τροφοδότηση και τον έλεγχο μιας πρόθεσης
 - Το μειονέκτημα αυτού του ακρωτηριασμού είναι ότι δεν παρέχει ένα ιδανικό μήκος για την προσθετική αποκατάσταση, επειδή περιορίζει το ποσό διαθέσιμο χώρου για τα συστατικά της άρθρωσης του γόνατος της πρόθεσης. Αυτό περιορίζει τις επιλογές για τα προσθετικά γόνατα που

μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για να διατηρήσουν τη συμμετρία των κέντρων της άρθρωσης του γόνατος.

- **Μηριαίος ακρωτηριασμός** - ακρωτηριασμός επάνω από το γόνατο
 - Το ιδανικό μήκος είναι περίπου 8 εκατ. κεντρικά της άρθρωσης του γόνατος, έτσι ώστε οι μηριαίοι κόνδυλοι να έχουν αφαιρεθεί αφήνοντας επαρκές χώρο για να εξυπηρετηθούν οι διάφορες επιλογές προσθετικών γονάτων
- Ακρωτηριασμός **απεξάρθρωσης ισχίου** - τομή μέσω της άρθρωσης του ισχίου, λεκάνη είναι άθικτη
- Ακρωτηριασμός **ημιπυελοεκτομής** - αφαίρεση του συνόλου ή μέρους της ημιπυέλου και ολόκληρου του κάτω άκρου

1.8.Μυοπλασία και Μυοδεσία

Υπάρχουν δύο προσεγγίσεις στη διαχείριση του μυός στο άκρο, κατά τη διάρκεια του ακρωτηριασμού: η μυοπλασία και η μυοδεσία.

Με την μυοδεσία, οι μύες και οι περιτονία ράβονται άμεσα στο άκρο του υπόλοιπου οστού μέσω τρυπών. Ο στόχος αυτής της τεχνικής είναι να παρασχεθεί ένα δομικά σταθερό υπόλοιπο άκρο, με τις εισαγωγές των υπόλοιπων μυών που συνδέονται με ασφάλεια για να διατηρήσουν τη λειτουργία τους, αυτό οδηγεί τελικά στον καλύτερους έλεγχο και τη λειτουργία της πρόθεσης. Η μυοδεσία δεν εκτελείται πάντα, επειδή όταν προσπαθείτε από ακόμη και τα πιο πεπειραμένα χειρουργικά χέρια αποτυγχάνει συχνά. Η μυοδεσία αντενδείκνυται στους ασθενείς με σοβαρή περιφερειακή αγγειακή ασθένεια, επειδή η αιμάτωση του μυ μπορεί να προκαλέσει προβλήματα εφόσον θα έχει διαφοροποιηθεί .

Η μυοπλασία απαιτεί από το χειρουργό να ράψει τους αντίθετους μυς του υπόλοιπου άκρο μεταξύ τους και πάνω στο περίοστεο ή στο τέλος του ακρωτηριασμένου οστού. Η διάταση των μυών πρέπει να είναι ικανοποιητική για να διατηρηθεί ο ενεργός έλεγχος των μυών του υπόλοιπου άκρου μετά από τον ακρωτηριασμό, αλλά χωρίς την παραγωγή τόσης πολλής τάσης στους μύες έτσι ώστε η αιμάτωση των μυών να επηρεαστεί. Μία καλά διενεργηθείς μυοπλασία μπορεί να παρέχει στο άκρο ένα μαξιλάρι από μαλακό ιστό και να οδηγήσει σε ένα σταθερό, λειτουργικό άκρο. Περιστασιακά, μερικές μυοπλασίες δεν θα

δέσουν ασφαλώς στο άκρο, με συνέπεια ο μαλακός-ιστός να κινείται, και μεταξύ των μαλακών ιστών και του ελλοχεύοντος οστού να δημιουργηθεί ένας ορογόνο θύλακας. Μερικοί από αυτούς τους θύλακες μπορεί να γίνουν και επίπονοι.

1.9.Βάρος-φέροντες ακρωτηριασμοί

Οι ακρωτηριασμοί που παρέχουν ένα καλό κολόβωμα έχουν πλεονέκτημα στην προσθετική αποκατάσταση. Αυτοί οι ακρωτηριασμοί επιτρέπουν θεωρητικά στις δυνάμεις του βάρους που ενεργούν μέσα στην πρόθεση να συγκεντρωθούν σε μια περιορισμένη περιοχή του ακρωτηριασμένου άκρου, ή συγκεκριμένα, το βάρος που μπορεί να ανεχθεί, να εντοπιστεί ακριβώς στο άκρο (κορυφή) του κολοβώματος. Αυτό μπορεί να απλοποιήσει την εφαρμογή του κολοβώματος στην υποδοχή της πρόθεσης και να περιορίσει της επιπλοκές που εμφανίζονται στο σωστό ταίριασμα πρόθεσης-άκρου, οι περισσότερες από τις οποίες συσχετίζονται με την επιφάνεια υποδοχής της πρόθεσης. Λόγω της μορφής και του μήκους τους, μερικά κολοβώματα περιορίζουν τις προσθετικές επιλογές που είναι διαθέσιμες για την προσθετική αποκατάσταση. Οι βάρος φέροντες ακρωτηριασμοί κάτω άκρων είναι οι εξής:

- Ακρωτηριασμοί μερικώς του ποδιού:
 - Ακρωτηριασμοί Transmetatarsal
 - Ακρωτηριασμοί Lisfranc
 - Ακρωτηριασμοί Chopart
- Ακρωτηριασμοί Syme
- Ακρωτηριασμός Ertl κνημιαίας οστεομυοπλασίας – Ένας περίστροφος σωλήνας ενώνει τις άκρες των οστών, και δημιουργεί μια σταθερή οστική γέφυρα υποδοχής βάρους.
 - Μετά από αυτή τη διαδικασία δεν συνιστάτε περίδεση για τον σχηματισμό του κολοβώματος γιατί συμπιέζει την περιοχή και δημιουργούνται ζάρες.
 - Η προσαρμογή της προσωρινής πρόθεσης καθυστερείται μέχρι να δημιουργηθεί η οστική γέφυρα.
- Εξάρθρωση γόνατος

1.10.Καθοριστικοί παράγοντες ενός επιτυχημένου αποτελέσματος με την χρήση της πρόθεσης

Για να εξασφαλίσουμε μια επιτυχή προσθετική έκβαση, είναι απαραίτητο να αποφασιστούν οι στόχοι κάθε μεμονωμένου ασθενή με ακρωτηριασμό. Αυτό πρέπει να περιλάβει τις προσδοκίες του ασθενή ότι θα έχει λειτουργικές δραστηριότητες με την πρόθεση. Η σωματική, καθώς επίσης και η ψυχολογική και συναισθηματική, κατάσταση του ασθενή (συμπεριλαμβανομένων οποιωνδήποτε προϋπαρχόντων ή περιοριστικών συνοδών νοσημάτων) είναι σημαντικές εκτιμήσεις. Αυτές θα μπορούσαν να περιλάβουν τέτοια ζητήματα όπως η δύναμη, η αντοχή, η αμοιβαία σύσπαση, η ικανότητα βάδισης, η ημιπληγία από ένα προγενέστερο εγκεφαλικό, και η νεφροπάθεια ως αποτέλεσμα του διαβήτη. Ο ασθενής μπορεί να είναι μη περιπατητικός για μήνες και επομένως να έχει χάρση την φυσική του κατάσταση. Ένα πρόγραμμα εκγύμνασης πριν την εφαρμογή της πρόθεσης θα βελτιώνει την επιθυμητή δύναμη των άνω άκρων και του κορμού καθώς και την γενική αντοχή, που θα χρειαστεί για την εκγύμναση μαζί με την πρόθεση. Μερικοί ασθενείς μπορεί να θελήσουν να μην περπατήσουν με μια πρόθεση αλλά αντ' αυτού να επιθυμήσουν να την χρησιμοποιήσουν μόνο για την αισθητική εικόνα και να βελτιώσουν τον αυτοσεβασμό τους. Ιδανικά, αυτές οι συζητήσεις πρέπει να αρχίσουν προεγχειρητικά και πρέπει να περιλαμβάνουν το χειρουργό, το φυσιοθεραπευτή, το προσθετικό, τον ασθενή, και, όποτε είναι δυνατόν, έναν όμοιο σύμβουλο (εάν ο ασθενής είναι ανοικτός σε αυτό).

Μόλις αποφασιστεί, ο ασθενής θα θελήσει να συνεχίσει με την προσθετική αποκατάσταση, διάφοροι παράγοντες σχετικοί με η ίδια την πρόθεση θα έχουν αντίκτυπο εάν η έκβαση είναι επιτυχής. Η πρόθεση πρέπει να είναι άνετη για να φορεθεί, εύκολο να βάλθει και να αφαιρεθεί, ελαφριά και ανθεκτική, και αισθητικά ευχάριστη. Επιπλέον, η πρόσθεση πρέπει να λειτουργεί καλά μηχανικά και να απαιτεί την εύλογα χαμηλή συντήρηση. Η επιτυχής προσθετική παρέμβαση πρέπει να κριθεί από τον ασθενή σύμφωνα με συγκεκριμένα λειτουργικά αποτελέσματα. Ένας μη περιπατητικός ασθενής μπορεί να παρουσιάσει μια βελτιωμένη ποιότητα ζωής με μια πρόθεση που χρησιμοποιείται για τις μεταφορές (μετακίνηση από μια θέση ή επιφάνεια σε άλλη) σε αντίθεση με μια που υιοθετείται για τη βάδιση.

1.11. Παράγοντες που πρέπει να εξετάσουμε κατά την επιλογή των προσθετικών συστατικών

Πρέπει να εξεταστούν οι ακόλουθοι παράγοντες κατά την επιλογή των προσθετικών συστατικών για την επιτυχή προσθετική αποκατάσταση:

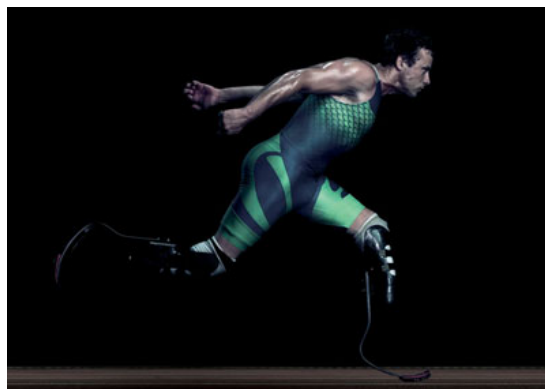
- Επίπεδο ακρωτηριασμού και υπόλοιπη δύναμη άκρου
- Περίγραμμα του υπόλοιπου άκρου
- Κατάσταση της υγείας
 - Φυσική κατάσταση (δηλ., ισορροπία, δύναμη) και επίπεδο φόρμας
 - Ανοχή δραστηριότητας από υποκείμενα συνοδά νοσήματα (δηλ., αρτηριοσκληρυντικές καρδιακές παθήσεις, ισχαιμία)
 - Αποτελέσματα της περιφερειακής αγγειακής ασθένειας και διαβητική νεφροπάθεια, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν την αστάθεια του άκρου
 - Εξασθετισμένη γνώση ή άλλα νευρολογικά ελλείμματα (δηλ., εγκεφαλικό)
 - Αισθητικοκινητικά ελλείμματα που προκαλούνται από τη δυσλειτουργία περιφερειακών νεύρων
 - Οπτικές βλάβες ως αποτέλεσμα της διαβητικής νεφροπάθειας, ή άλλες οφθαλμικές αναταραχές
- Αναμενόμενες λειτουργίες και ανάγκες της πρόθεσης
 - Κλίση ασθενή (παραδείγματος χάριν, εργασία γραφείου ή χειρωνακτική εργασία)
 - Δευτερεύουσες δραστηριότητες του ασθενή, ενδιαφέροντα ασθενή (δηλ., χόμπι)
 - Η αισθητική της πρόθεσης
- Η οικονομική κατάσταση του ασθενή (δηλ., ιατρική ασφάλεια, αποζημίωση του εργαζομένου)

1.12. Οι προθέσεις στον αθλητισμό

Υπάρχουν πολλοί άνθρωποι οι οποίοι είτε είναι αθλητές και λόγω κάποιου ατυχήματος συνεχίζουν το άθλημα τους, αλλά τώρα με κάποια πρόθεση, είτε μετά τον ακρωτηριασμό επιλέγουν να ακολουθήσουν κάποιο άθλημα έτσι ώστε να βρίσκουν ένα μέσο άθλησης.

Αυτοί οι αθλητές πλέον αγωνίζονται στους Παραολυμπιακούς Αγώνες. Συμμετέχουν αθλητές και αθλήτριες με εγκεφαλική παράλυση, κάκωση στο νωτιαίο μυελό, ακρωτηριασμό ή άλλη κινητική αναπηρία, τυφλοί ή με μειωμένη όραση αθλητές.

Υπάρχουν πολλά αθλήματα που μπορεί να πάρουν μέρος αθλητές με κάποιο ακρωτηριασμό. Εκεί οι αθλητές μπορεί να χρησιμοποιούν στον αγώνα και στην καθημερινότητα τους κοινές προθέσεις αλλά στον στίβο είναι εκεί που χρησιμοποιούνται προθέσεις τελευταίας τεχνολογίας πολύ ανθεκτικές και ελαφριές.



Εικόνα 3. Oscar Pistorius

Οι αθλητές ταξινομούνται βάση του τύπου της αναπηρίας τους σε διαφορετικές κατηγορίες.

Αθλητές με ακρωτηριασμό σε ένα ή περισσότερα μέλη, καθώς και αθλητές με άλλη κινητική αναπηρία (les autres) που αγωνίζονται όρθιοι, ανήκουν στις κατηγορίες από 42 έως 46.

Βέβαια υπάρχουν και προθέσεις οι οποίες είναι κατασκευασμένες να παρέχουν σταθερότητα και ασφάλεια σε ανθρώπους οι οποίοι θέλουν να συνεχίσουν να αθλούνται μετά τον ακρωτηριασμό, σε δραστηριότητες όπως το τρέξιμο ή το ποδήλατο (βλέπε παρακάτω).



Εικόνα 4. Golf



Εικόνα 5. Ποδηλασία

2.Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΚΡΩΤΗΡΙΑΣΜΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΠΡΟΘΕΣΗΣ

2.1.Φάση πριν τον ακρωτηριασμό

Οι περισσότεροι ακρωτηριασμοί κάτω άκρων εκτελούνται ως αποτέλεσμα κάποιας ασθένειας και, ως ένα ορισμένο βαθμό, είναι προσχεδιασμένοι. Αυτό επιτρέπει στην ομάδα αποκατάστασης να συναντηθεί με τον ασθενή πριν από τη χειρουργική επέμβαση. Η ομάδα αποτελείται χαρακτηριστικά από ένα φυσίατρο (ένας παθολόγος που ειδικεύονται στη φυσική ιατρική και την αποκατάσταση), έναν εργοθεραπευτή, έναν φυσιοθεραπευτή, έναν προσθετικό και έναν ψυχολόγο ή κοινωνικό λειτουργό.

Πολλοί ασθενείς με ακρωτηριασμένα μέλη έχουν αναφέρει ότι η συνάντηση με την ομάδα αποκατάστασης έχει αποδειχθεί ένα κρίσιμο και χρήσιμο συστατικό στη λήψη αποφάσεων και στην προσαρμογή στη ζωή ως έχοντας κάποιο μέλος ακρωτηριασμένο. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, μπορεί να γίνει μια αξιολόγηση των μετεγχειρητικών αναγκών και των επιθυμιών του ασθενή, ασκήσεις εύρους (ROM) και δύναμης μπορούν να αρχίσουν, όπως μπορεί και η προετοιμασία για τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής (ADL).

Οι προσθετικές επιπλοκές που έχουν να κάνουν με το επίπεδο του ακρωτηριασμού πρέπει να εξεταστούν επειδή ένα μακρύτερο ακρωτηριασμένο άκρο δεν εκπληρώνει καλύτερα πάντα τις προσθετικές ανάγκες ενός ασθενή. Μια κνήμη που είναι μακρύτερη από τα δύο τρίτα του υπόλοιπου μήκους περιορίζει την επιλογή των προσθετικών συστατικών και μπορεί να μην είναι τόσο λειτουργική για τους πιο ενεργούς ασθενείς. Παραδείγματος χάριν, στους ασθενείς με ενεργό τρόπο ζωής, ένα κνημιαίο μήκος είναι πιο βολικό για άθληση από ένα μήκος επιπέδου Syme, εξ αιτίας της διαθέσιμης επιλογής προσθετικών συστατικών. Η αισθητική μπορεί επίσης να επηρεαστεί από τις ακραίες αποκλίσεις μήκους. Στην περίπτωση ενός κοντού υπολειπόμενου άκρου, μπορεί να απαιτηθούν βοηθητικές ενισχύσεις ανάρτησης που είναι ογκώδεις ή δύσκολο να κρυφθούν.

Οι επισκέψεις υποστήριξης από έναν επιτυχή ανάπηρο με ένα παρόμοιο επίπεδο ακρωτηριασμού έχουν ένα τεράστιο όφελος για το νέο ανάπηρο. Οι πιθανοί ανάπηροι αισθάνονται συχνά μια μείωση της ανησυχίας και του φόβου αφού μιλήσουν με έναν άλλο ανάπηρο. Πολλοί σύμβουλοι αναπήρων είναι διαθέσιμοι να απαντήσουν στις ερωτήσεις και να προσφέρουν υποστήριξη στους πιθανούς ασθενείς.

Η ψυχολογία πρέπει να περιληφθεί σε αυτήν την φάση εάν γίνεται ή αμέσως μετά, μετεγχειρητικά. Η προσαρμογή και οι αντιδράσεις θλίψης είναι κοινές για τους νέους ανάπηρους. Ο ασθενής μπορεί να έχει προβλήματα με την εικόνα του εαυτού του και την αισθητική όψη του άκρου στην αρχή, καθώς επίσης και αργότερα, κατά την διαδικασία της προσθετική αποκατάστασης.

Η συχνότητα των επισκέψεων στο ψυχολόγο εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η οικογενειακή υποστήριξη, η ένταση του πόνου, και οι ιατρικές και χειρουργικές επιπλοκές. Ο ασθενής θα πρέπει να παρακολουθείται καθ' όλη τη διάρκεια μετά τον ακρωτηριασμό, της εκμάθησης της πρόθεσης, και της λειτουργικής επανένταξης πίσω στην καθημερινότητα.

2.2.Επιλογή διάσωσης άκρου ή ακρωτηριασμού

Σε μερικές περιπτώσεις, οι ασθενείς, μετά από ενημέρωση, μπορούν να έχουν την επιλογή να κρατήσουν το μέλος ή να υποστούν ακρωτηριασμό. Αυτό είναι προφανώς μια δύσκολη απόφαση. Το ίδιο το τραύμα, η μόλυνση, και η κακή κατάσταση των αγγείων στην περιοχή είναι οι κύριες ενδείξεις για έναν ακρωτηριασμό.

Το τραύμα περιλαμβάνει συχνά μη θεραπεύσιμα κατάγματα, αγγειακό τραυματισμό, έγκαιμα (από ζεστό ή κρύο), ή τραυματισμό νεύρων. Όλα αυτά μπορούν να οδηγήσουν σε ένα άκρο του οποίου το μήκος θα είναι λιγότερο λειτουργικό από μια πρόθεση. Ένα άκρο πρέπει να διασωθεί μόνο εάν έχει ικανοποιητικό αίσθημα προστατευτικής επανατροφοδότησης.

Ο ακρωτηριασμός είναι υποδειγμένος εάν μια αγγειακή ζημία δεν μπορεί να διορθωθεί. Στους ασθενείς που έχουν μόλυνση, ένας άμεσος ακρωτηριασμός (ανοιχτός) εκτελείται για να αποτρέψει την περαιτέρω διάδοση της μόλυνσης. Το άκρο έπειτα

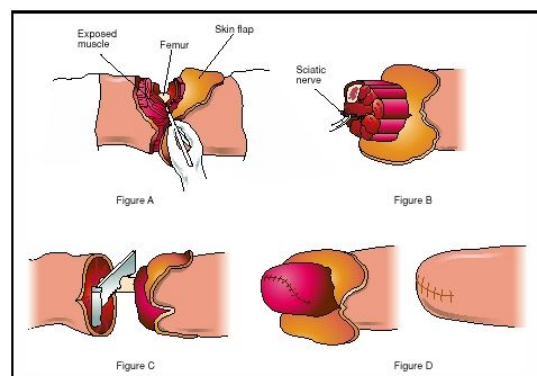
αφήνεται να στραγγίξει και αργότερα πραγματοποιείται ένας σωστότερος (κλειστός) ακρωτηριασμός.

2.3.Χειρουργική διαδικασία

Κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης για έναν ακρωτηριασμό, διάφορες ενέργειες μπορούν να ληφθούν για να μεγιστοποιήσουν τη μετέπειτα σωστή λειτουργία του υπόλοιπου άκρου. Αυτές περιλαμβάνουν τα εξής:

- Βράχυνση και λάξευμα της άκρης του οστού για να υπάρξει επαρκή κάλυψη μαλακού ιστού
- Το νεύρο κόβεται αιχμηρά εγκάρσια και με ένταση, για να επιτραπεί η ανάκληση και για να μειωθεί η πιθανότητα του σχηματισμού νευρώματος
- Σταθεροποίηση των μυών με μία μυοδεσία ή μία μυοπλασία για να δημιουργηθεί ένα δομικά σταθερό και λειτουργικό άκρο
- Προσδιορισμός της άκρης των πληγών για να αποφευχθούν οστικές προεξοχές στο άκρο του μέλους
- Κρατιέται ο μογλοβραχίονας του οστού όσο μακρύς είναι δυνατό αλλά καλύπτεται με επαρκή μυϊκό και μαλακό ιστό για να αποφευχθούν τα προβλήματα αργότερα

Οι παραπάνω αρχές ισχύουν για κνημιαίους (κάτω του γόνατος) και μηριαίους (άνω του γόνατος) ακρωτηριασμούς. Σε αντίθεση με τους κνημιαίους ακρωτηριασμούς, στους οποίους υιοθετείται ένα μακρύ μεταγενέστερο flap, οι μηριαίοι χρησιμοποιούν μια τεχνική ψαροκόκκαλου στην οποία ίσα αντίθετα flap χρησιμοποιούνται για την περάτωση του κολοβώματος και την αποφυγή δημιουργίας διπλού πάχους στρώματος δέρματος. Υπάρχει γενικά η άποψη στην βιβλιογραφία ότι η θνησιμότητα είναι χαμηλότερη μετά από κνημιαίους ακρωτηριασμούς απ' ό, τι μετά από μηριαίους, επειδή οι πρώτοι έχουν τα υψηλότερα ποσοστά αποκατάστασης. Ο κνημιαίος ακρωτηριασμός οδηγεί επίσης στην καλύτερη βιωσιμότητα του ιστού και



Εικόνα 6.Χειρουργική διαδικασία

παρέχει μια καλύτερη επιφάνεια υποδοχής του βάρους. Επιπλέον, μετά από αυτήν την διαδικασία, η βάδιση απαιτεί λιγότερες δαπάνες ενέργειας.

Μετά την χειρουργική επέμβαση μπορεί να τοποθετηθεί μια προσωρινή πρόθεση έτσι ώστε ο ασθενής να μπορεί να δει ένα άκρο. Αυτό καλείται άμεση μετεγχειρητική πρόθεση (IPOP). Η χρήση της IPOP δεν είναι μια διαδεδομένη εφαρμογή, αλλά υπάρχουν διάφορες μικρές ομάδες που εξετάζουν αυτήν την χρήση πάλι. Η IPOP ταιριάζει συνήθως στους υγιείς, νέους ασθενείς με τραυματικούς ακρωτηριασμούς, όπου σ' αυτή την περίπτωση ο υπεύθυνος της αποκατάστασης συνεργάζεται άμεσα με τον ορθοπεδικό και τον προσθετικό για επιτυχή αποτελέσματα.

2.4.Οξεία μετεγχειρητική φάση

Το χρονικό διάστημα, που ο ασθενής αναμένει μετά από έναν ακρωτηριασμό, κυμαίνεται συνήθως μεταξύ (6) έξι έως (8) οκτώ εβδομάδων. Σε αυτό το διάστημα, δηλαδή μέχρι τη διαδικασία έναρξης της αποκατάστασης, θεωρείται αναγκαία η συμβολή της φυσιοθεραπείας, που έχει (3) τρεις πρωταρχικούς σκοπούς

- Διατήρηση/βελτίωση της μυϊκής κατάστασης
- Διατήρηση πλήρης κινητικότητα του άκρου
- Μείωση μετεγχειρητικού οιδήματος (πρήξιμο) και διαμόρφωση του κολοβώματος.

Γενικά οι πιο σημαντικοί στόχοι σε αυτήν την φάση είναι η επαρκής θεραπεία των πληγών, η διαχείριση του πόνου, η διαχείριση του μαλακού και σκληρού ιστού για την σωστή διαμόρφωση του σχήματος του άκρου, και η φυσικοθεραπεία και η εργασιοθεραπεία για να εκπαιδευτεί ο ασθενής στις λειτουργικές ασκήσεις και ασκήσεις εύρους έτσι ώστε να βελτιώσει τη δύναμη και την κινητικότητα του. Η πρόληψη των συσπάσεων είναι σημαντική επειδή έχουν επιπτώσεις στη προσαρμογή και τη λειτουργία της πρόθεσης. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, πρέπει να αρχίσει ένα πρόγραμμα για να προετοιμαστεί το υπόλοιπο άκρο για την πρόθεση. Ένα πρόγραμμα απευαισθητοποίησης του δέρματος αποτελείται από τα εξής:

- Ελαφριά χτυπήματα και μάλαξη στο άκρο του κολοβώματος
- Κινητοποίηση της ουλής και μάλαξη γύρω από αυτήν για να αποτραπεί ο σχηματισμός ουλώδη ιστού

- Έλεγχος του οιδήματος, αρχικά με παγοθεραπεία και μετά με περιδέση του κολοβώματος
- Εφαρμογή πίεσης στο άκρο του κολοβώματος, για να προετοιμαστεί το άκρο για την αποδοχή βάρους
- Μια άκαμπτη, μετακινούμενη κάλτσα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο άκρο κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης.

Η κάλτσα εξυπηρετεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Βοηθάει στον έλεγχο του οιδήματος και στην γρήγορη απομάκρυνση του
- Προωθεί τη θεραπεία με την παροχή προστασίας και την παρεμπόδιση επέκτασης του οιδήματος
- Απευαισθητοποιεί το άκρο
- Αποτρέπει τον τραυματισμό του υπόλοιπου άκρου
- Μειώνει τον πόνο από την πληγή

Εικόνα 7. Η άκαμπτη, μετακινούμενη χυτή σάλτσα που προστατεύει και βοηθά να διαμορφωθεί το υπόλοιπο άκρο μετά από τον ακρωτηριασμό.



2.5. Προσαρμογή και δοκιμή της πρόθεσης

Όταν η ουλή θεραπευθεί εντελώς, μπορεί να αρχίσει η προσαρμογή της πρόθεσης. Κάθε πρόθεση πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στον κάθε ασθενή ξεχωριστά.

Οι προθέσεις είναι είτε προσωρινές είτε οριστικές (μόνιμες). Η προσωρινή πρόθεση προσαρμόζεται ενώ το άκρο (κολόβωμα) ακόμα σχηματίζεται. Αυτό επιτρέπει στον ασθενή να αρχίσει το πρόγραμμα αποκατάστασης, το οποίο περιλαμβάνει τις ακόλουθες δραστηριότητες:

- Εκπαίδευση στο να φορέσει και να αφαιρέσει την πρόθεση
- Εκπαίδευση μετακίνησης
- Εκπαίδευση αντοχής στο να φοράει την πρόθεση

- Επίτευξη της ισορροπίας
- Βάδιση με την πρόθεση αρκετές εβδομάδες πριν από την τελική σταθεροποίηση του όγκου του άκρου

Η χρήση μιας προσωρινής πρόθεσης οδηγεί συχνά σε μια καλύτερη προσαρμογή της τελικής πρόθεσης επειδή η προσωρινή θήκη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καλουπώσει (σχηματίσει- διαμορφώσει) το άκρο στο επιθυμητό σχήμα και να σταθεροποιήσει τον όγκο. Λόγω των υλικών από τα οποία κατασκευάζονται, οι περισσότερες προσωρινές προθέσεις τροποποιούνται εύκολα.

Μερικές φορές, μια προσωρινή πρόθεση δεν είναι εφικτή λόγω της οικονομικής κατάστασης. Σε αυτήν την περίπτωση, ο ασθενής μπορεί να προσαρμοστεί μόνο για την οριστική (τελική) πρόθεση. Η οριστική προσθετική θήκη είναι συχνά πολυστρωματική και παρέχει διάρκεια. Εάν ο ασθενής χρησιμοποιήσει κατευθείαν την οριστική πρόθεση χωρίς να έχει πριν εφαρμόσει την προσωρινή, θα υπάρξει μια καθυστέρηση μέχρι το κολόβωμα να είναι πλήρως ώριμο ή έως ότου σταθεροποιηθεί ο όγκος του (που μπορεί σε μερικές περιπτώσεις να πάρει αρκετούς μήνες).

Με μικρές αισθητικές μετατροπές, οι περισσότερες προθέσεις μπορούν να διαρκέσουν τουλάχιστον 3-5 χρόνια με συνήθη καθημερινή χρήση. Η θήκη μπορεί να χρειαστεί συχνότερη αντικατάσταση λόγω των αλλαγών του όγκου ή του βάρους του μέλους, αλλά τα υπόλοιπα συστατικά μπορούν να διατηρηθούν. Τα παιδιά μπορεί να χρειαστούν περισσότερες τροποποιήσεις ή ρυθμίσεις της πρόθεσης τους καθώς μεγαλώνουν.

Ένας ασθενής πρέπει να καλύψει τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις έτσι ώστε να είναι λειτουργικά επιτυχής με μια πρόθεση κάτω άκρων:

- Ικανοποιητικός έλεγχος κορμού
- Καλή δύναμη του άνω κορμού
- Επαρκής σταθερότητα και έλεγχος των γονάτων
- Στατική και δυναμική ισορροπία
- Ικανοποιητική στάση

Μόλις ο ασθενής πληροί τις παραπάνω προϋποθέσεις, οι στόχοι που επιτυγχάνονται με την προσθετική εκπαίδευση και χρήση είναι η σταθερότητα, η ευκολία της κίνησης, η

αποδοτικότητα της ενέργειας που καταναλώνεται, και η δημιουργία της αίσθησης ενός φυσικού βηματισμού.

Υπάρχουν κάποια επίπεδα ανάλογα με την λειτουργικότητα του ασθενή. Αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αξιολόγηση, στις προσθετικές συνταγές ή για την επιλογή μιας συγκεκριμένης πρόθεσης από ένα προσθετικό:

- **Επίπεδο 0** - ο ασθενής δεν έχει τη ικανότητα ή την πιθανή ικανότητα να περπατήσει ή να μετακινηθεί ακίνδυνα με ή χωρίς βοήθεια, και μια πρόθεση δεν ενισχύει τη ποιότητα ζωής ή την κινητικότητα.
- **Επίπεδο 1** - ο ασθενής έχει τη ικανότητα ή την πιθανή ικανότητα να χρησιμοποιήσει μια πρόθεση για μετακινήσεις ή να περπατήσει σε επίπεδες επιφάνειες με έναν σταθερό ρυθμό. Αυτό είναι χαρακτηριστικό των περιορισμένων και απεριόριστων μετακινήσεων μέσα στο σπίτι.
- **Επίπεδο 2** - ο ασθενής έχει τη ικανότητα ή την πιθανή ικανότητα να περπατήσει αρκετά καλά ώστε να διαβεί τα περιβαλλοντικά εμπόδια, όπως πεζοδρόμια, σκαλοπάτια, ή ανώμαλες επιφάνειες. Αυτό είναι χαρακτηριστικό περιορισμένου εξωτερικών χώρων περιπατητή.
- **Επίπεδο 3** - ο ασθενής έχει την ικανότητα ή την πιθανή ικανότητα να περπατήσει με μεταβλητό ρυθμό. Αυτό είναι χαρακτηριστικό περιπατητή ο οποίος βγαίνει στην κοινωνία και έχει τη δυνατότητα να διαβεί τα περισσότερα περιβαλλοντικά εμπόδια και μπορεί να αναπτύξει δραστηριότητες επαγγελματικές, θεραπευτικές, ή άλλες ασκήσεις που απαιτούν προσθετική χρήση πέρα από την απλή μετακίνηση.
- **Επίπεδο 4** - ο ασθενής είναι ικανός ή ενδεχομένως ικανός για προσθετική βάδιση, που υπερβαίνει την βασική ικανότητα βάδισης και παρουσιάζει υψηλές προσκρούσεις, πιέσεις, ή ενεργειακά επίπεδα. Αυτό είναι χαρακτηριστικό των προσθετικών αναγκών ενός παιδιού, ενός δραστήριου ενήλικου, ή ενός αθλητή.

3.ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΠΡΟΘΕΣΗΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ

Τα σημαντικότερα συστατικά μιας πρόθεσης κάτω άκρου είναι μία θήκη (με ή χωρίς οδηγό), ένα σύστημα αναστολής (ανάρτησης), τα ενδιάμεσα συστατικά της άρθρωσης (όπως απαιτείται), μια κνήμη (πυλώνας), και ένα προσθετικό πόδι. Το προσθετικό πόδι είναι τυπικά ένα συστατικό που λειτουργεί και μοιάζει με ένα πόδι αλλά μπορεί επίσης να λάβει και άλλες μορφές ή λειτουργίες για το νερό ή άλλες αθλητικές δραστηριότητες.



Εικόνα 8. Πρόθεση

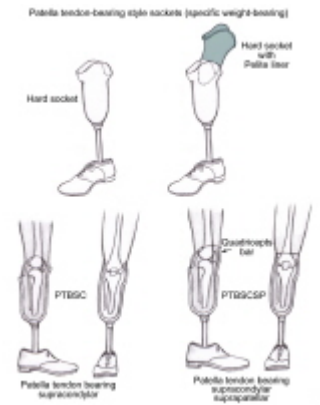
3.1.Η θήκη (υποδοχή)

Η θήκη χρησιμεύει ως, η κοινή επιφάνεια μεταξύ του άκρου και της πρόθεσης. Πρέπει όχι μόνο να προστατεύει το άκρο αλλά πρέπει επίσης να διαβιβάζει κατάλληλα τις δυνάμεις που έχουν να κάνουν με τη στάση και τη βάρδιση. Η προσωρινή θήκη θα πρέπει πιθανώς να ρυθμιστεί αρκετές φορές καθώς ο όγκος του κολοβώματος θα σταθεροποιείται. Μπορεί να δημιουργηθεί με τη χρησιμοποίηση μιας φόρμας ασβεστοκονιάματος του κολοβώματος ως πρότυπο. Μερικές βιομηχανικές εγκαταστάσεις παραγωγής προσθετικών μηχανημάτων χρησιμοποιούν την τεχνολογία του υπολογιστή για να χαρτογραφήσουν το άκρο, κατασκευάζοντας μια θήκη άμεσα από εκείνα τα δεδομένα.

Η πιο κοινή θήκη που χρησιμοποιείται σε έναν ακρωτηριασμό κάτω από το γόνατο είναι η θήκη που δημιουργείται από τον τένοντα της επιγονατίδας [patellar tendon-bearing (PTB)]. Αυτή η θήκη δίνει έμφαση στην αυξανόμενη επαφή και την υποδοχή του βάρους στην περιοχή του επιγονατιδικού τένοντα, κατώτερα από την επιγονατίδα, αλλά δεν μπορούμε να πούμε ότι δεν υπάρχει αυξανόμενη επαφή ή υποδοχή του βάρους σε άλλο σημείο του άκρου. Η έννοια της συνολικής επαφής είναι σημαντική επειδή πριν από την PTB θήκη, οι θήκες για αυτούς τους ακρωτηριασμούς είχαν ένα σχεδιασμό άμεσης

σύνδεσης της πρόθεσης στο κολόβωμα (open-ended, plug-fit), ο οποίος οδηγούσε σε πολυάριθμα δερματικά προβλήματα, χρόνιο σύνδρομο έμφραξης των αρτηριών, έλκη, και άλλα προβλήματα. Τα σχέδια της θήκης πλήρους επιφάνειας στήριξης για κάτω του γόνατος ακρωτηριασμούς (TSB), απομακρύνονται από την έννοια να δώσουν έμφαση στην υποδοχή του βάρους στην περιοχή του επιγονατιδικού τένοντα, αλλά ακόμη και αυτά απαιτούν την εκλεκτική φόρτωση και την εκλεκτική ανακούφιση πέρα από ορισμένες περιοχές του άκρου. Καμία θήκη δεν θα λειτουργήσει καλά για κάθε ανάπηρο. Ο προσθετικός πρέπει να συνεργαστεί με κάθε ασθενή ξεχωριστά για να προσαρμόσει την θήκη που εξυπηρετεί τις ανάγκες του.

Εικόνα 9. Patellar tendon-bearing (PTB), επιλογές ύφους θήκης πλήρους επαφής.



Με το σχέδιο PTB, το βάρος κατανέμεται σε πολλές διαφορετικές περιοχές, όπως στα ανώτερα και κατώτερα τμήματα του κνημιαίου κυρτώματος. Η θήκη PTB έχει παραλλαγές, συμπεριλαμβανομένης της pTB-supracondylar θήκης (ptb-Sc) και της pTB-suprapatellar-supracondylar θήκης (ptb-SCSP). Η ptb-Sc έχει υψηλά διάμετρα και πλευρικά τοιχώματα που επεκτείνονται επάνω και πέρα από τους μηριαίους κονδύλους, που παρέχουν ενισχυμένη μεσοπλάγια σταθερότητα και αυτό-ανάρτηση (αυτό-προώθηση) στην πρόθεση. Η υποδοχή ptb-SCSP προάγει την έννοια της ptb-Sc επίσης με το να επεκτείνει την πρόσθια πτυχή έτσι ώστε η επιγονατίδα να εσωκλείεται μέσα στην θήκη.

Η θήκη ptb-SCSP δίνει πρόσθετη δυσκαμψία στα μεσοπλάγια τοιχώματα και εφαρμόζει δύναμη κεντρικά στην επιγονατίδα κατά την όρθια στάση, και κατά αυτόν τον τρόπο παράσχει αισθητήρια επανατροφοδότηση για να περιορίσει τη κάμψη γόνατος. Οι θήκες ptb-Sc και ptb-SCSP χρησιμοποιούνται πρώτιστα από ανάπηρους με κοντά υπολειπόμενα άκρα προκειμένου να βελτιωθεί ο έλεγχος εξάρθρωσης και για να παρέχουν μεγαλύτερη επιφάνεια για τη διανομή του βάρους. Μια άλλη επιλογή είναι ένα σύστημα εξάρτησης (joint-and-corset), το οποίο είναι ιδιαίτερα καλό για πραγματοποίηση βαρέων διεργασιών. Αυτό το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αυξήσει την επιφάνεια

υποδοχής του βάρους επάνω στο μηρό ή για να απαλλάξει το άκρο από το βάρος, μεταφέροντας το στο μηρό. Το σύστημα joint-and-corset χρησιμοποιείται επίσης όταν υπάρχει ανάγκη να παρασχεθεί μεγάλη μεσοπλάγια σταθερότητα στο γόνατο ενός κνημιαίου ακρωτηριασμού. Μια άλλη επιλογή είναι ένα άκαμπτο πλαίσιο, με ένα ευλύγιστο ευθυγραμμιστή (οδηγό), ο οποίος έχει παράθυρα που παρέχουν την πρόσθετη ανακούφιση από την πίεση.

Ένα εναλλακτικό σχέδιο θήκης για τους ακρωτηριασμούς κάτω από το γόνατο είναι η θήκη TSB που χρησιμοποιεί ένα ελαστικό σύστημα ευθυγράμμισης (elastomeric liner system). Η TSB γίνεται από ένα απόρριμμα του άκρου που έχει ελάχιστες τροποποιήσεις. Όταν χρησιμοποιείται με ένα θάλαμο από ζελέ για απορρόφηση των δυνάμεων (gel liner), θεωρείται ότι η TSB διανέμει τις πιέσεις πιο ομοιόμορφα μέσα στην θήκη. Πρέπει να ληφθεί υπόψη, παρ' όλα αυτά, ότι τα gel liner έχουν κι αυτά ένα σύνολο από προβλήματα, συμπεριλαμβανομένης της αυξημένης κίνησης και, ιδιαίτερα, της περιστροφικής αστάθειας που οδηγεί στον ερεθισμό και τη βλάβη του δέρματος. Τα σχετικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της TSB σε σύγκριση με την θήκη PTB είναι μοναδικά σε κάθε άτομο. Όταν το ένα είδος της θήκης δεν μπορεί να προσαρμοστεί με επιτυχία, συνήθως η αλλαγή στο άλλο μπορεί να είναι επιτυχής.



Εικόνα 10.

Η πιο συνήθη κατασκευασμένη θήκη για τους μηριαίους ακρωτηριασμούς είναι η ισχιακή θήκη συγκράτησης. Υπάρχουν διάφορες λεπτές παραλλαγές σε αυτό το σχέδιο θηκών. Η θήκη έχει μια ευρεία προσθιοπίσθια διάσταση και μια στενή μεσοπλάγια διάσταση. Αυτό το σχέδιο αντικατέστησε το τετράπλευρο σχέδιο θηκών, το οποίο είχε μια ευρεία μεσοπλάγια διάσταση και μια στενότερη προσθιοπίσθια διάσταση. Η ισχιακή θήκη συγκράτησης σχεδιάστηκε αρχικά για να παρέχει συμπίεση στους μαλακούς ιστούς και να περιορίσει την απαγωγή του μηρού μέσα στην υποδοχή κατά τη διάρκεια της όρθιας

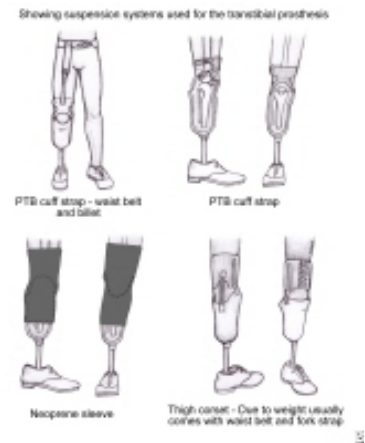
θέσης. Έχει καταδειχθεί ότι σταθεροποιώντας τους προσαγωγούς μύες περιφερειακά είναι σημαντικότερο και πιο αποτελεσματικό στον έλεγχο της πλευρικής μετακίνησης του μηρού στην θήκη, με συνέπεια να έχουμε ένα βελτιωμένο ακρωτηριασμό.

3.2.Ο μηχανισμός αναστολής (ανάρτησης)

Κάθε πρόθεση απαιτεί κάποιο τύπο συστήματος αναστολής για να την κρατήσει και να μην φύγει από το υπόλοιπο άκρο. Η ανάρτηση μπορεί να επιτευχθεί με μία ποικιλία από μεθόδους, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

- Αυτό ανάρτηση της θήκης - χρησιμοποιεί την ανατομική μορφή του υπολειπόμενου άκρου (εξάρθρωση γόνατος ή Syme).
- Ανάρτηση αναρρόφησης - οι μέθοδοι για να δημιουργηθεί η ανάρτηση αναρρόφησης περιλαμβάνουν τη χρήση ενός κατάλληλου σχεδίου θηκών αναρρόφησης δηλαδή, ενός gel suspension liner (θάλαμος με ζελέ για ανάρτηση).
- Συσκευή ή λουρί ανάρτησης - τέτοιος εξοπλισμός περιλαμβάνει ζώνες, σφήνες, λουριά, και κουμπώματα.

Εικόνα 11. Βοηθητικές επιλογές ανάρτησης για ασθενείς με έναν κάτω του γόνατος ακρωτηριασμό.



Επίσης ένας συνδυασμός αυτών των τεχνικών μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

Η κοινή αναρρόφηση είναι μια συνήθης επιλογή ανάρτησης για προθέσεις των άνω του γόνατος ακρωτηριασμών. Δέχεται μια πλήρης επαφής, με φόρμα υποδοχής, σκληρή ή ημίσκληρη θήκη, με μιας κατεύθυνσης αεροβαλβίδα στο τέλος της, που επιτρέπει στον αέρα να απομακρυνθεί αφότου φορεθεί η θήκη. Η στενή εφαρμογή της θήκης δημιουργεί ένα αεροστεγές σφράγισμα μεταξύ του δέρματος, του άκρου και της θήκης. Όταν ο αέρας φεύγει από την θήκη, αναπτύσσεται μέσα της μία μικρή αρνητική πίεση, αρκετά ισχυρή να κρατήσει την θήκη στο άκρο. Αυτή η μορφή ανάρτησης επιτρέπει άριστη ιδιοδεκτική επανατροφοδότηση και είναι ελαφριά. Ένα μειονέκτημα της θήκης αναρρόφησης είναι η ανικανότητά της να ανεχτεί πολλή διακύμανση βάρους ή όγκου προς τα πάνω ή προς τα

κάτω, προτού χρειαστεί αντικατάσταση.

Μια πλήρης ελαστική ζώνη ανάρτησης (TES) και μια ζώνη Silesian χρησιμοποιούνται ως βοηθήματα για επάνω από το γόνατο ακρωτηριασμούς ή ως ανεξάρτητα μέσα ανάρτησης, ειδικά στον παιδιατρικό ασθενή.

Η ζώνη Silesian δένεται στην θήκη πλευρικά, επάνω από τον μείζονα τροχαντήρα, και τυλίγεται γύρω από την αντίθετη λαγόνια ακρολοφία. Επειδή δεν ελέγχει πολύ καλά την περιστροφή, οι άνθρωποι που χρησιμοποιούν αυτόν τον τύπο ζώνης αναστολής έχουν συχνά δυσκολία με την εσωτερική στροφή, ειδικά εάν το άκρο είναι σαρκώδες. Η ζώνη TES κατασκευάζεται από το ίδιο υλικό

Εικόνα 12. Βοηθητικές επιλογές ανάρτησης για τους ασθενείς με ακρωτηριασμό πάνω από το γόνατο.

νεοπρενίου που χρησιμοποιείται για τα κνημιαία κουμπώματα ανάρτησης. Γλιστρά πάνω και έξω από την προσθετική θήκη και περιβάλλει τη μέση επάνω από τη λαγόνια ακρολοφία για να παρέχει την αναστολή. Η ζώνη TES χρησιμοποιείται συχνότερα σήμερα από ότι η ζώνη Silesian και ενισχύει τον στροφικό έλεγχο. Τα μειονεκτήματα περιλαμβάνουν κάποιες αναπόφευκτες αναταραχές της πρόθεσης (μη σωστή εφαρμογή), μειωμένη άνεση λόγω της πίεσης των επιδέσμων, τη μη αντοχή στη θερμότητα, και της πιθανότητα ότι η ζώνη θα προκαλέσει ερεθισμούς και δερματικά προβλήματα. Μια μονό- αξονική άρθρωση ισχίου είναι ενσωματωμένη στα πλευρικά τοιχώματα της θήκης, για να ελέγξει την περιστροφή και χρησιμοποιείται για τους αδύνατους προσαγωγούς των ισχίων ή για τα κοντά υπολειπόμενα άκρα.

Showing possible suspensions that could be used for the transfemoral amputee



Οι ασθενείς με άνω ή κάτω από το γόνατο ακρωτηριασμό μπορούν να χρησιμοποιήσουν το σύστημα απορρόφησης πιέσεων (gel liner suction system), το οποίο χρησιμοποιεί ένα gel elastomeric liner. Το liner κυλά επάνω στο άκρο και έπειτα μπαίνει και κλειδώνει στην θήκη. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί, αν θέλει ο ασθενής, μια καρφίτσα. Αυτό το σύστημα αναστολής μπορεί να παρέχει βελτιωμένη αισθητική, να προστατεύσει το άκρο, να

μειώσει το κενό μεταξύ του άκρου και της θήκης, και να ελαχιστοποιήσει την λάθος εφαρμογή της θήκης στο άκρο. Η συγκέντρωση θερμότητας, τα δερματικά προβλήματα, και η μειωμένη ιδιοδεκτικότητα μπορούν να είναι τα μειονεκτήματα σε αυτό το σύστημα αναστολής.



Εικόνα 13. Ζώνη Silesian



Εικόνα 14. Ζώνη Tes

Η υπερκονδύλια ζώνη είναι ένα σχέδιο ανάρτησης όρθιας θέσης για προθέσεις που εφαρμόζονται σε κάτω του γόνατος ακρωτηριασμούς. Αποτελείται από ένα ρυθμιζόμενο λουρί που περικυκλώνει τον μηρό επάνω από τους μηριαίους κονδύλους και είναι καλό για εργάτες βαρέων δουλειών που μπορούν να έχουν δυσκολία με τη συγκέντρωση θερμότητας σε μερικά από τα εσώκλειστα συστήματα της ανάρτησης. Τα κουμπώματα ανάρτησης είναι φτιαγμένα από νεοπρένιο, λάστιχο, λατέξ, ή άλλα ελαστικά υλικά και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως το αρχικό σύστημα αναστολής ή σε σχέση με ένα άλλο σύστημα ως βοηθητικός μηχανισμός. Το κούμπωμα ταιριάζει βολικά πάνω από την εξωτερική επιφάνεια της κεντρικής πρόθεσης και επεκτείνεται επάνω στο μηρό, πέρα από την προσθετική κάλτσα.

Μια άλλη επιλογή αναστολής είναι η αναρρόφηση. Όπως και η συνήθη ανάρτηση αναρρόφησης για άνω του γόνατος ακρωτηριασμούς, χρησιμοποιεί ένα αεροστεγές κούμπωμα και μια μιας κατεύθυνσης αεροβαλβίδα που βρίσκεται στο κατώτατο σημείο της θήκης για να δημιουργήσει ένα μερικό κενό μέσα σ' αυτήν. Αυτό το κενό βοηθάει την πρόθεση να αιωρηθεί κατά τη διάρκεια της φάσης αιώρησης. Το κενό που απαιτείται για να κρατηθεί το άκρο μπορεί να παραχθεί όταν αποβάλλεται ο αέρας από την θήκη μέσω της βαλβίδας, κατά τη διάρκεια της όρθιας στάσης, με μια επακόλουθη αρνητική πίεση μέσα στην υποδοχή κατά τη διάρκεια της αιώρησης. Το κενό μπορεί επίσης να παραχθεί μέσω της χρήσης μιας μικρής αντλίας κενού που εφαρμόζεται πάνω στην πρόθεση. Αυτό

το, υποβοηθούμενο από κενό, σύστημα ανάρτησης (VASS) λειτουργεί μέσω ενός κάθετου πυλώνα που ενεργεί ως αντλία κενού και αποσύρει συνεχώς τον αέρα από τη σφραγισμένη θήκη κατά τη διάρκεια της βάρδισης.

3.3. Άρθρωση γόνατος

Το προσθετικό γόνατο πρέπει να πληροί τις ακόλουθες 3 λειτουργίες:

- Να παρέχει στήριξη κατά τη διάρκεια της φάσης στήριξης της βάρδισης
- Να παράγει ομαλό έλεγχο κατά τη διάρκεια της φάσης αιώρησης
- Να διατηρεί στο κάθισμα και στο λύγισμα κίνηση χωρίς περιορισμούς

Το προσθετικό γόνατο μπορεί να έχει έναν άξονα με μια απλή ένωση και ένα σημείο περιστροφής, ή μπορεί να έχει έναν πολυκεντρικό άξονα με πολλαπλά κέντρα περιστροφής.

- Το σχέδιο συνδέσμου 4 μοχλών και η μετατόπιση του κέντρου περιστροφής παρέχουν τη σταθερότητα του γόνατος. Η αισθητική είναι άριστη, ειδικά κατά το κάθισμα, επομένως, αυτό το σχέδιο χρησιμοποιείται για εξαρθρώσεις γονάτων και για κοντά υπολειπόμενα άκρα.
- Τα πολυκεντρικά γόνατα είναι βαριά, δαπανηρά, και απαιτούν υψηλή συντήρηση.
- Το ενεργοποιημένο από βάρος, ή ασφάλεια, γόνατο δεν μπορεί να λυγίσει κατά τη διάρκεια της υποδοχής του βάρους, το οποίο παρέχει σταθερότητα κατά τη διάρκεια της φάσης στήριξης. Το γόνατο ασφαλείας μπορεί να διευκολύνει μέχρι 20° κάμψης γόνατος, παράγοντας **τριβή**, και αποτρέποντας το κούμπωμα. Επιτρέπει τη βάρδιση στις ανώμαλες επιφάνειες.



Εικόνα 15. Γόνατο τριβής

Σημειώνεται μια καθυστέρηση στη φάση αιώρησης επειδή πρέπει να εμφανιστεί η πλήρης απαλλαγή του γόνατος από το βάρος για να αναπτυχθεί η κάμψη του. Το γόνατο ασφαλείας είναι ένα σύνθητες αρχικό προσθετικό γόνατο για τους γηριατρικούς ασθενείς, για άτομα με μεγάλη ατονία και αδυναμία, και για ασθενείς

με φτωχό έλεγχο ισχύων. Αντενδείκνυται στους ασθενείς με διμερείς μηριαίους (άνω του γόνατος) ακρωτηριασμούς.

- Το υδραυλικό γόνατο (λειτουργεί με αέρα ή λάδι) επιτρέπει τη εναλλαγή του ρυθμού βάρδισης. Το σχέδιο χρησιμοποιεί ένα έμβολο σε έναν κύλινδρο γεμάτο με υγρό, το οποίο διευκολύνει τη φάση αιώρησης του βηματισμού του ασθενή. Το γόνατο είναι βαρύ, δαπανηρό, και απαιτεί υψηλή συντήρηση.
- Το γόνατο με χειροκίνητο κλείσιμο παρέχει την πιο μεγάλη σταθερότητα, αλλά ο βηματισμός είναι αδέξιος και απαιτεί μεγάλη ενεργειακή κατανάλωση. Εντούτοις, είναι ιδανικό για ένα ημιπαρετικό ακρωτηριασμένο άκρο.

Η προσθετική επιστήμη εξελίσσει τους τύπους γονάτων που είναι τώρα διαθέσιμοι.

Το βασισμένο στην υδραυλική Otto Bock C-Leg παρέχει διάφορα οφέλη σε θέματα



Εικόνα 16. C-Leg

καθαρά μηχανικών συστημάτων γόνατος. Αυτά τα ελεγχόμενα από μικροϋπολογιστή γόνατα βελτιώνονται επάνω στο συγχρονισμό των υδραυλικών και αεροκινητικών γονάτων. Ο ασθενής μπορεί να περπατήσει με μεγαλύτερες ταχύτητες, με τη βέλτιστη, βιομηχανική σωστή συμμετρία χρησιμοποιώντας τη λιγότερη ενέργεια. Το πιο σημαντικό, είναι ότι ο χρήστης μπορεί να ανέβει και να κατέβει σκαλοπάτια με ασφάλεια. Η ενσωματωμένη μπαταρία διαρκεί οπουδήποτε από 25 έως 40 ώρες, που σημαίνει ότι μπορεί να υποστηρίξει μια πλήρη μέρα με δραστηριότητες. Η επαναφόρτιση μπορεί να γίνει κατά την διάρκεια της νύχτας ή σε ένα αυτοκίνητο (μέσω της

εσοχής του αναπήρα).

Το μαγνετοϋδραυλικό γόνατο Rheo είναι σε θέση «να μάθει» πώς περπατά ο ασθενής. Οι ηλεκτρονικοί αισθητήρες στην τεχνητή άρθρωση μετρούν τη γωνία της άρθρωσης και τα φορτία που αντέχει, 1.000 φορές το δευτερόλεπτο ενώ ένας μικρο- υπολογιστής ελέγχει το συντελεστή ιξώδους (γλοιώτητας) του μαγνητικού υγρού μέσα στο γόνατο. Όταν ενεργοποιείται το μαγνητικό πεδίο, μικροσκοπικά μόρια μετάλλων που βρίσκονται στο υγρό σχηματίζουν μορφή μικρών αλυσίδων, αναγκάζοντας το υγρό για να γίνει παχύτερο.

Αυτό, στη συνέχεια, επηρεάζει την ακαμψία της άρθρωσης, η οποία τροποποιείται συνεχώς ενώ το γόνατο είναι σε λειτουργία, επιτρέποντας μια ομαλή αιώρηση του ποδιού. Παρ' όλα αυτά, το κόστος των τεχνολογικά προηγμένων προσθετικών γονάτων είναι απαγορευτικό για τους περισσότερους ακρωτηριασμένους.

Εικόνα 17. Μαγνητοϋδραυλικό γόνατο Rheo



3.3.1. Τύποι προσθετικών γονάτων και Χρήσεις (πίνακας 1)

Τύπος γόνατος	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα	Πιθανή χρήση
Μονοαξονικό, σταθερή τριβή	<ul style="list-style-type: none"> • Απλό • Ανθεκτικό • Χαμηλή συντήρηση 	<ul style="list-style-type: none"> • Σταθερό μόνο στον έλεγχο της φάσης αιώρησης • Κανένας έλεγχος στην όρθια θέση • Σταθερός ρυθμός (Ανίκανο να προσαρμοστεί στην αλλαγή της ταχύτητας του ρυθμού) 	<ul style="list-style-type: none"> • Άριστο για τα παιδιά • Χρήσιμο για τους ασθενείς που έχουν ενιαίο ρυθμό αλλά και καλό εκούσιο έλεγχο της φάσης στήριξης και αιώρησης

<p>Πολυαξονικό χωρίς έλεγχο από υγρό</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Έχει ποικίλη σταθερότητα μέσω της στήριξης • Κονταίνει την κνήμη κατά τη διάρκεια της αιώρησης για καλύτερη φάση προώθησης • Φυσική και καλύτερη αισθητική εμφάνιση κατά το κάθισμα 	<ul style="list-style-type: none"> • Αυξημένο βάρος και όγκος • Σύνθετος μηχανισμός • Σταθερός ρυθμός 	<ul style="list-style-type: none"> • Εξαρθρώσεις γονάτων • Μακρύς μηριαίος ακρωτηριασμός (για την εμφάνιση) • Κοντός μηριαίος ακρωτηριασμός (για τη σταθερότητα του γόνατος) • Αδύνατοι εκτεινόντες ισχίου
<p>Έλεγχος στάσης με την ενεργοποίηση από φόρτιση</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ωφελεί ασθενείς που δεν έχουν επαρκή έλεγχο να κάμψουν το γόνατο ή καλό έλεγχο ισχίου για σταθεροποίηση • Μηχανισμός φρεναρίσματος εάν το βάρος εφαρμοστεί στο γόνατο με κάμψη 0-20 βαθμούς • Χρήσιμο στους πιο «αργούς» ασθενείς 	<ul style="list-style-type: none"> • Χρειάζεται κανονική συντήρηση • Δεν ανταποκρίνεται σε ενεργούς περιπατητές • Βηματισμός που τροποποιείται για να απαλλάξει το γόνατο από βάρος • Σταθερός ρυθμός 	<ul style="list-style-type: none"> • Μεγαλύτερους ηλικιακά ασθενείς • Κοντό υπολειπόμενο άκρο • Γενική αδυναμία (ατονία) • Ανώμαλες επιφάνειες

Χειροκίνητο κλείδωμα	<ul style="list-style-type: none"> • Πλήρης σταθερότητα στη φάση στήριξης 	<ul style="list-style-type: none"> • Έλλειψη κάμψης στην φάση αιώρησης, με συνέπεια άκαμπτο γόνατο κατά τον βηματισμό • Αδέξιο στο κάθισμα 	<ul style="list-style-type: none"> • Σε ασθενή που απαιτεί μηχανική σταθερότητα στη όρθια θέση • Τελευταία λύση
Μηχανήματα με έλεγχο από υγρά			
Μονοαξονικό, έλεγχος από αέρα	<ul style="list-style-type: none"> • Ανταποκρίνεται στις μεταβαλλόμενες ταχύτητες του βήματος 	<ul style="list-style-type: none"> • Υψηλό κόστος • Χρειάζεται περισσότερη συντήρηση • Βαρύ, αλλά ελαφρύτερο από τα υδραυλικά μηχανήματα • Τα αέρια είναι συμπιέσιμα και μπορεί να μην παρέχουν επαρκή αντίσταση κατά τη διάρκεια των δυνατών δραστηριοτήτων • Έχει λιγότερη ακρίβεια στον έλεγχο ρυθμού από τα υδραυλικά μηχανήματα 	<ul style="list-style-type: none"> • Από παιδιά μέχρι ενήλικες με καλό έλεγχο

<p>Μονοαξονικό, υδραυλικός έλεγχος</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Η αιώρηση ανταποκρίνεται στις μεταβαλλόμενες ταχύτητες βηματισμού • Εκτός από την αλλαγή ρυθμού, μερικές μονάδες μπορούν να παρέχουν υδραυλική σταθερότητα κατά την στάση, για να αντισταθεί στην κάμψη γόνατος κατά την υποδοχή του βάρους 	<ul style="list-style-type: none"> • Χρειάζεται περισσότερη συντήρηση • Βαρύτερο • Η απόδοση του Υδραυλικού συστήματος επηρεάζεται από ακραίες κρύες θερμοκρασίες 	<ul style="list-style-type: none"> • Από παιδιά μέχρι ενήλικες με καλό έλεγχο • Άριστη αξιοπιστία • Ιδανική για τον πιο ενεργό ανάπηρο
<p>Πολυκεντρικό και πολυαξονικό, έλεγχος από υγρό</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ποικίλη σταθερότητα μέσω της στάσης • Κονταίνει την κνήμη κατά τη διάρκεια της αιώρησης για καλύτερη φάση προώθησης • Ομαλότερος βηματισμός • Μπορεί να ξεκλειδώσει για μερικές δραστηριότητες • Φυσική και καλύτερη 	<ul style="list-style-type: none"> • Υψηλότερο κόστος • Χρειάζεται περισσότερη συντήρηση • Βαρύτερος 	<ul style="list-style-type: none"> • Εξάρθρωση γόνατος • Μακρύς μηριαίος ακρωτηριασμός (για την εμφάνιση) • Κοντός μηριαίος ακρωτηριασμός (για τη σταθερότητα του γόνατος) • Για τους ασθενείς που έχουν ποικιλία στη συχνότητα ρυθμού

	<p>αισθητική εμφάνιση κατά το κάθισμα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μεταβλητός ρυθμός 		
Έλεγχος από μικροεπεξεργαστές			
Μονοαξονικό ή πολυαξονικό	<ul style="list-style-type: none"> • Ενσωματωμένο μικροεπεξεργαστή , υδραυλικό, με αέρα, σερβομηχανισμοί που ρυθμίζουν το γόνατο για μεταβλητούς κύκλους βήματος • Λιγότερη κατανάλωση ενέργειας 	<ul style="list-style-type: none"> • Υψηλότερο κόστος • Βαρύ • Μη αποδεδειγμένο ιστορικό για την αξιοπιστία 	<ul style="list-style-type: none"> • Για ενεργούς ασθενείς • Για ασθενείς που έχουν ποικιλία στη συχνότητα ρυθμού • Επιτρέπει φυσικότερο κατέβασμα σκαλοπατιών • Μερικά αυτοματοποιημένα γόνατα χρησιμοποιούν μια ρυθμισμένη από υπολογιστή βαλβίδα για να ρυθμίσουν την αντίσταση ενός κυλίνδρου αέρος στη φάση αιώρησης • Μερικά χρησιμοποιούν τον υπολογιστή για να ελέγξουν τη λειτουργία της φάσης αιώρησης και τη σταθερότητα της φάσης στήριξης • Μερικά χρησιμοποιούν αισθητήρες για να στείλουν μηνύματα για τις αλλαγές στον βηματισμό του ασθενή

			στο μικροστίπ, 50 φορές ανά δευτερόλεπτο
--	--	--	--

3.4.Ο πυλώνας (pylon) και ο αστράγαλος

Ο πυλώνας είναι ένας απλός σωλήνας ή ένα περίβλημα που συνδέουν την θήκη με την τελική συσκευή. Οι πυλώνες έχουν προχωρήσει από τα απλά, στατικά περιβλήματα στις δυναμικές συσκευές που επιτρέπουν την αξονική περιστροφή και που απορροφούν, αποθηκεύουν, και απελευθερώνουν ενέργεια. Ο πυλώνας μπορεί να είναι εξωσκελετικός (μαλακός αφρός που έχει διαμορφωθεί για να ταιριάζει με το άλλο άκρο και καλύπτεται με ένα σκληρό, τοποθετημένο σε στρώματα περίβλημα) ή ενδοσκελετικός (ένα εσωτερικό, μεταλλικό πλαίσιο με μαλακή κάλυψη για την αισθητική). Η λειτουργία του αστραγάλου συνήθως ενσωματώνεται στην τελική συσκευή. Μια χωριστή άρθρωση αστραγάλου μπορεί να είναι ευεργετική στη βαριά βιομηχανική εργασία ή στον αθλητισμό όπως η ορειβασία, η κολύμβηση, και η κωπηλασία. Παρ' όλα αυτά, το πρόσθετο βάρος μιας χωριστής άρθρωσης απαιτεί περισσότερες ενεργειακές δαπάνες και μεγαλύτερη δύναμη του άκρου για να ελέγξει την πρόσθετη κίνηση.

3.5.Προσθετικά πόδια

3.5.1.Γενικά

Οι 5 βασικές λειτουργίες του προσθετικού ποδιού είναι οι ακόλουθες:

- Παρέχει μια σταθερή, επιφάνεια υποδοχής του βάρους
- Απορροφάει τις δονήσεις
- Αντικαταστεί τη χαμένη λειτουργία των μυών
- Αντιγράφει την ανατομία της άρθρωσης
- Αποκαθιστά την αισθητική εμφάνιση

Τα προσθετικά πόδια είναι ευρέως ταξινομημένα σαν energy-returning feet ή non-energy-returning feet. Δηλαδή σαν πόδια που επιστρέφουν την ενέργεια ή πόδια που δεν επιστρέφουν την ενέργεια.

Τα non-energy-returning feet περιλαμβάνουν το πόδι με σταθερό αστράγαλο, το πόδι με υλικό απορρόφησης (SACH) και το μονοαξονικό πόδι. Το πόδι SACH μιμείται την πελματιαία κάμψη του αστραγάλου, η οποία επιτρέπει έναν ομαλό βηματισμό. Το προσθετικό είναι ένα χαμηλού κόστους, πόδι, χαμηλής συντήρησης, για έναν καθιστικό ασθενή που έχει ένα κνημιαίο (BKA) ή ένα μηριαίο (AKA) ακρωτηριασμό. Το άκαμπτο πόδι παρέχει ένα πρόσθιο μοχλοβραχίονα και μία ιδιοδεκτικότητα. Το μονοαξονικό πόδι δίνει την παθητική πελματιαία κάμψη και την ραχιαία κάμψη, οι οποίες αυξάνουν τη σταθερότητα κατά τη διάρκεια της φάσης στήριξης. Χρησιμοποιούνται συνηθέστερα για τους ασθενείς με ένα μηριαίο ακρωτηριασμό εάν επιδιώκεται η σταθερότητα γόνατος.



Εικόνα 18. Πόδι Sach

Τα energy-returning feet πιθανώς εσφαλμένα ονομάζονται έτσι επειδή, στην πραγματικότητα, δεν επιστρέφουν την ενέργεια. Εντούτοις, βοηθούν τη φυσική



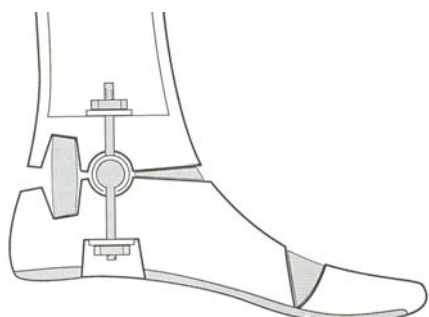
βιομηχανική του σώματος και επιτρέπουν το καλύτερο ρυθμό ή την λιγότερη κατανάλωση οξυγόνου. Το πολύ-αξονικό πόδι και το πόδι dynamic-response (δυναμικής απάντησης) είναι μέλη αυτής της κατηγορίας. Το πολυαξονικό πόδι προσθέτει την αντιστροφή, αναστροφή, και την περιστροφή στην πελματιαία κάμψη και ραχιαία κάμψη. Χειρίζεται τις ανώμαλες επιφάνειες καλά και είναι μια καλή επιλογή για άτομο με ελάχιστο έως επίπεδο δραστηριότητας. Το dynamic-response πόδι

Εικόνα 19. Dynamic response feet είναι μια καλή επιλογή για άτομο με ελάχιστο έως επίπεδο δραστηριότητας. Το dynamic-response πόδι είναι το «κορυφαίο» και χρησιμοποιείται συνήθως από νέους και ενεργούς ασθενείς και από αθλητές. Το πόδι ενεργεί όπως ένα ελατήριο, που συμπιέζεται στη φάση στήριξης και εκτινάσσεται με την απομάκρυνση του δακτύλου. Οι μεγαλύτεροι ηλικιακά ασθενείς ωφελούνται από το ελαφρύ βάρος αυτών των ποδιών.

3.5.2. Ιστορική ανασκόπηση

3.5.2.1. Μονοαξονικό πόδι

Η μοντέρνα εποχή στο σχεδιασμό προσθετικών ποδιών ξεκίνησε το 1861 όταν ο προσθετικός J.E Hanger αντικατέστησε με λάστιχα τις χορδές που χρησιμοποιούσαν προηγούμενοι ερευνητές αντί τενόντων. Στα πάνω από 100 χρόνια που ακολούθησαν αυτό το είδος σχεδιασμού καθώς και άλλα παρόμοια έγιναν οι επιλογή για τους ακρωτηριασμένους ανά τον κόσμο και πλέον συνταγογραφούνται πολύ συχνά.

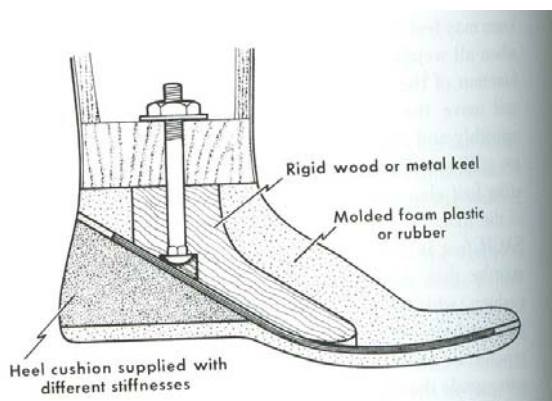


Εικόνα 20. Μονοαξονικό προσθετικό πόδι

3.5.2.2. Το πόδι SACH

Στη δεκαετία του 1950, ερευνητές στο βιομηχανικό εργαστήριο του πανεπιστημίου της Καλιφόρνια στο Μπέρκλεϊ ανέπτυξαν μια καινούρια θεωρία για ένα πόδι το οποίο θα παρείχε ένα λειτουργικό υποκατάστατο για το μονοαξονικό πόδι με λαστιχένια προστατευτικά. Το σχέδιο ήταν επηρεασμένο από την επιτυχία του ποδιού με άκαμπτη ποδοκνημική το οποίο περιείχε τακούνι γεμάτο από αέρα, το επονομαζόμενο και πόδι Striede από την Αυστρία το οποίο είχε παρατηρηθεί από πολλούς ερευνητές σε επισκέψεις τους στην Ευρώπη. Η ομάδα του Μπέρκλεϊ επανασχέδιασε το μοντέλο χρησιμοποιώντας ελαφρύτερα και πιο ανθεκτικά υλικά. Το αποτέλεσμα ήταν το πόδι SACH (τακούνι με άκαμπτο προστατευτικό ποδοκνημικής) όπως φαίνεται στην αρχική του μορφή στην εικόνα 21. Το πόδι SACH προσαρτήθηκε στην πρόθεση κάτω από το γόνατο τύπου

«φόρτισης του επιγονατιδικού τένοντα» (**PTB, patellar tendon bearing, below-knee prosthesis**) το 1957 και γρήγορα έγινε το πιο συχνά συνταγογραφημένο πόδι στη Βόρειο Αμερική. Το σχέδιο έχει βελτιωθεί με τα χρόνια με τη χρήση ελαστικών υλικών από αφρό για αντικατάσταση των αρχικών χειροποίητων υλικών.



Εικόνα 21. προτότυπο SACH πόδι, Univ. Of California at Berkley

Τόσο το πόδι SACH όσο και το μονοαξονικό πόδι έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς για όλα τα επίπεδα χαμηλού ακρωτηριασμού από τον ακρωτηριασμό του τύπου Syme έως και αυτόν κάτω από την περιοχή της λεκάνης. Η επιλογή της ακαμψίας του τακουινιού, η συμπεριφορά της ραχιαίας κάμψης και η ευθυγράμμιση της πρόθεσης πρέπει να διαφέρει ανάλογα με το ύψος, το βάρος και το επίπεδο του ασθενή. Ένα κοινό σφάλμα στην επιλογή του ποδιού SACH είναι η προσπάθεια να ταιριάζουμε όλα τα επίπεδα ακρωτηριασμού με την ίδια ακαμψία τακουινιού. Ένας μέσος βαθμός πρέπει να είναι το μοναδικό είδος σε ένα κατάστημα με περιορισμένο stock.

Έρευνες που συγκρίνουν τη λειτουργία των δύο ανταγωνιστικών σχεδίων έχουν βρει μερικές σημαντικές διαφορές. Το γενικό συμπέρασμα είναι ότι το πόδι SACH προσφέρει την απαλότερη μεταφορά από το κτύπημα της πτέρνας έως τη μέση θέση ενώ το μονοαξονικό πόδι βελτιώνει τη σταθερότητα του προσθετικού γόνατος.

3.5.2.3. Πολυαξονικό πόδι

Ένα πολυαξονικό πόδι παρέχει υπτιασμό, πρηνισμό καθώς και πελματοραχιαία λειτουργία και μπορεί μερικές φορές να αποκαλείται πόδι τεσσάρων κατευθύνσεων. Σε ορισμένες περιπτώσεις ένα περιορισμένο ποσό εγκάρσιας περιστροφής γύρω από τον μακρύ άξονα του ποδός είναι επίσης πιθανή σε αυτό που αποκαλείται πόδι πέντε κατευθύνσεων. Ένα δημοφιλές πολύ-αξονικό μοντέλο είναι το πόδι Greissinger από τη Γερμανία.



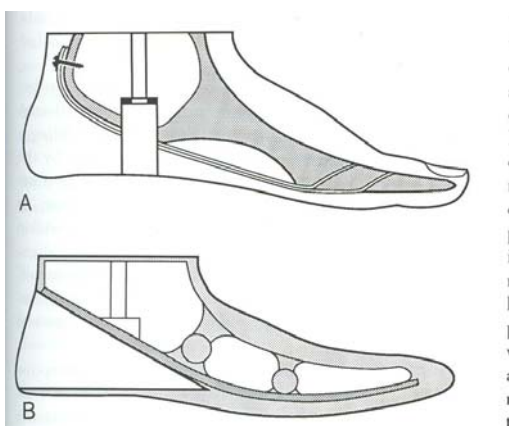
Εικόνα 22. Πολυαξονικό πόδι

Τα πλεονεκτήματα της εγκάρσιας περιστροφής μελετήθηκαν επίσης εκτενώς από την ομάδα του Μπέρκλεϊ στα 1950, οι οποίοι επίσης πρότειναν ότι όλοι οι χαμηλού επιπέδου ακρωτηριασμοί θα έπρεπε να έχουν αυτή τη λειτουργία προσαρτημένη στην πρόθεσή τους ώστε να αυξήσουν την κινητικότητα της φάσης στήριξης και να περιορίσουν τη στροφική κίνηση μεταξύ της υποδοχής της πρόθεσης και του κολοβώματος και με αυτόν τον τρόπο να ελαχιστοποιήσουν την πίεση και ενόχληση του δέρματος στην περιοχή της ένωσης της υποδοχής με το κολόβωμα. Η σχεδίαση μιας ολοκληρωτικά λειτουργικής, ανθεκτικής και ελαφριάς συσκευής παραμένει ένας στόχος που έχει προκαλέσει τις καλύτερες προσπάθειες πολλών ικανών σχεδιαστών εξαιτίας των απαιτητικών εξαναγκασμών του ελάχιστου χώρου, των υψηλών φορτίων της περιοχής της ποδοκνημικής, και την ανάγκη για ένα πολύ ελαφρύ εξάρτημα.

3.5.2.4. Πόδι με εύκαμπτο πρόσθιο τμήμα του πέλματος

Ξεκινώντας στις αρχές τις δεκαετίας του 1980 αρκετά νέα σχέδια ποδιών εμφανίστηκαν στην αγορά. Το πόδι SAFE (πόδι με στατική ποδοκνημική εύκαμπτου ενδοσκελετού) σχεδιασμένο από τους Cambell και Childs τοποθέτησε ένα ευλύγιστο λαστιχένιο πλαίσιο με πρόσθετη πελματιαία τάση στη θέση του καλλίγραμμου αλλά άκαμπτου πλαισίου του ποδιού SACH για να προσδώσει μια ακόμη πιο απαλή ώθηση από το πρόσθιο μέρος του πέλματος. Οι δεσμίδες Dacron εξομοίωναν την πελματιαία περιτονία των φυσιολογικών ποδιών και επέτρεπαν υπτιασμό, πρηνισμό καθώς και περιστροφή έως ένα βαθμό.

Το πόδι SAFE ακολουθήθηκε από δύο ακόμη σχέδια του ίδιου τύπου, το πόδι STEN από τον Kingsley και το πόδι DYNAMIC από τον Otto Bock. Αυτά τα τρία πόδια χαρακτηρίζονται από μία απαλά αυξανόμενη αντίσταση στην ραχιαία κάμψη κατά το πέρασμα, γεγονός που κάνει αυτή τη φάση του κύκλου βάρδισης λιγότερο ξαφνική και απότομη από αυτή του ποδιού SACH. Σχηματικά διαγράμματα των ποδιών SAFE και STEN φαίνονται στην εικόνα 23.

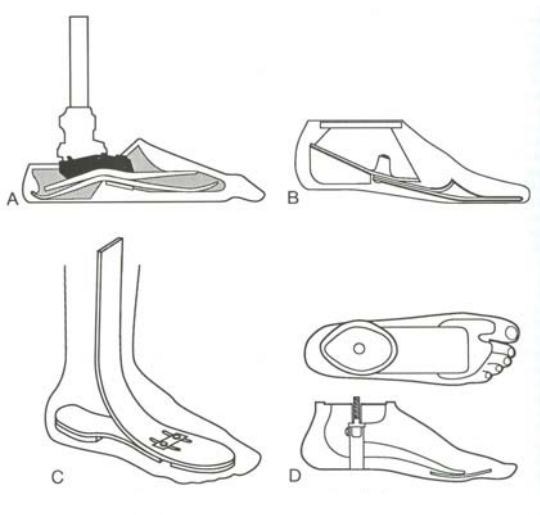


Εικόνα 23. εκδόσεις ποδιού SACH, εύκαμπτης καμάρας: A, SAFE & B, STEN

Παρόλο που ορισμένοι κατασκευαστές ισχυρίζονται πως η λειτουργία των ποδιών με εύκαμπτο πρόσθιο μέρος του πέλματος είναι οικονομική στην ενέργεια, άλλοι δεν το δέχονται. Η μεγαλύτερη αποθηκευμένη ενέργεια σε αυτό το είδος ποδιών χάνεται σε τριβές και θερμότητα και δεν επιστρέφεται τόσο ενεργά όσο στο είδος ενεργειακής επιστροφής.

3.5.2.5. Πόδι ενεργειακής επιστροφής

Το 1983 παρουσιάστηκε το πόδι SEATTLE στο οποίο το πλαίσιο του πέλματος είχε σχεδιαστεί για να αποθηκεύει ενέργεια σαν αμορτισέρ και στη συνέχεια να την επιστρέφει κατά την ώθηση. Αυτός ο τύπος ποδιού είχε αρχικά σχεδιαστεί για να βοηθήσει αθλητές με ακρωτηριασμό κάτω από το γόνατο οι οποίοι επιθυμούσαν να τρέξουν με την πρόθεσή τους. Αυτό το αισιόδοξο βήμα αποδείχθηκε ωφέλιμο και για ακρωτηριασμένους που επιθυμούσαν να συμμετάσχουν σε απαιτητικές ασκήσεις. Μετά την επιτυχία του ποδιού SEATTLE έχουν παρουσιαστεί ποικίλα ανταγωνιστικά σχέδια. Το πόδι CARBON COPY II από φύλλο οξιάς του Οχάιο χρησιμοποιεί πλαίσιο διπλών ελατηρίων κατασκευασμένα από λεπιδοειδή ανθρακονήματα ώστε να αποθηκεύει και να απελευθερώνει την ενέργεια στο πέλμα του και με ένα προστατευτικό τακούνι για να απορροφά ενέργεια κατά την κρούση της πτέρνας. Το πόδι QUANTUM από τους Hosmer-Dorrance ενσωματώνει διπλά αμορτισέρ τόσο στο πέλμα όσο και στην πτέρνα. Το πιο ασυνήθιστο σχέδιο είναι το πόδι FLEX στο οποίο ένα απλό φύλλο έλασμα και εκτείνεται από το πέλμα μέσα στη προσθετική κνήμη και όχι μόνο συνδέει την υποδοχή με το πόδι αλλά δρα και σαν συσκευή αποθήκευσης ενέργειας. Σχηματικά διαγράμματα των λειτουργικών στοιχείων αρκετών ποδιών αυτού του τύπου δίδονται στην εικόνα 24.



Εικόνα 24. προσθετικά πόδια ενεργειακής επιστροφής

3.5.3. Τύποι προθετικών ποδιών και χρήσεις (πίνακας 2)-ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ

Τύπος ποδιού	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα	Πιθανές χρήσεις
Άκαμπτο καλούπι (keel)			
SACH (σταθερός αστράγαλος, μειωμένο τακούνι, αποτελούμενο από ένα ξύλινο καλούπι και ένα συμπιεσμένο τακούνι)	<ul style="list-style-type: none"> • Φτηνό • Ελαφρύ (το ελαφρύτερο πόδι διαθέσιμο) • Ανθεκτικό • Αξιόπιστο 	<ul style="list-style-type: none"> • Ενεργειακή κατανάλωση • Άκαμπτο • Καλύτερα χρησιμοποιημένο σε μια επίπεδη επιφάνεια 	<ul style="list-style-type: none"> • Γενική χρήση • Παιδιά (η πρόθεση είναι ανθεκτική) • Εάν η ανάγκη για βάδιση είναι περιορισμένη
Μονοαξονικό πόδι			
Κίνηση σε ένα επίπεδο (πελματιαία και ραχιαία κάμψη)	<ul style="list-style-type: none"> • Προσθέτει σταθερότητα στα πρόσθετα γόνατα 	<ul style="list-style-type: none"> • Μεγαλύτερο βάρος (70% βαρύτερο από το SACH) • Μεγαλύτερο κόστος • Περισσότερη συντήρηση 	<ul style="list-style-type: none"> • Για να ενισχυθεί η σταθερότητα των γονάτων (Για έναν ασθενή με ένα ΑΚΑ που χρειάζεται μεγαλύτερη σταθερότητα γονάτων: πηγαίνει γρήγορα στο επίπεδο πόδι πριν κληδώσει το γόνατο. Το γόνατο επιστρέφει στην έκταση [η σταθερότητα παρέχεται στην πρόιμη φάση στήριξης])

Πολυαξονικό πόδι			
<p>Επιτρέπει τη πελματιαία και ραχιαία κάμψη, την αντιστροφή, αναστροφή, και την περιστροφή</p> <p>Προϊόντα: Προθέσεις College Park Πόδι Multiflex Blatchford/ Endolite</p> <p>Πόδι Greissinger Otto Bock's</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Κίνηση σε πολλές κατευθύνσεις • Επιτρέπει κάποια περιστροφή • Προσαρμόζεται στις ανώμαλες επιφάνειες • Ανακουφίζει το δέρμα και την πρόθεση από πίεση 	<ul style="list-style-type: none"> • Σχετικά ογκώδες • Βαρύ • Ακριβό • Περισσότερη συντήρηση • Το μεγαλύτερο πλάτος της μετακίνησης μπορεί να καταστήσει πρότυπα με μειωμένο συντονισμό, ασταθή 	<ul style="list-style-type: none"> • Βάδιση σε ανώμαλες επιφάνειες • Απορροφά μερικές από τις στροφικές δυνάμεις που παράγονται κατά τη διάρκεια της βάδισης
Εύκαμπτο καλούπι (keel)			
<p>SAFE (σταθερός αστράγαλος, εύκαμπτος ενδο-σκελετός)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Εύκαμπτο καλούπι • Κίνηση σε πολλές κατευθύνσεις • Ανθεκτικό σε υγρασία και τρίξιμο • Προσαρμόζεται στις ανώμαλες επιφάνειες • Απορροφά τις περιστροφικές ροπές • Ομαλό πέρασμα από φάση σε φάση 	<ul style="list-style-type: none"> • Βαρύ • Μεγαλύτερο κόστος • Μη αισθητικό • Δεν προ-σφέρει την αντιστροφή/ αναστροφή • Μεγαλύτερη συντήρηση 	<ul style="list-style-type: none"> • Βάδιση σε ανώμαλες επιφάνειες

Δυναμικό πόδι Otto Bock's	<ul style="list-style-type: none"> • Ελαστικό καλούπι • Προσαρμόζονται στο ανώμαλο έδαφος 	<ul style="list-style-type: none"> • Παρόμοια με τα μειονεκτήματα του SAFE 	<ul style="list-style-type: none"> • Παρόμοιες με την χρήση του SAFE
STEN (αποθηκεύει ενέργεια)	<ul style="list-style-type: none"> • Ελαστικό καλούπι • Μέτριο κόστος • Προσαρμόζονται σε πολλά σχέδια παπουτσιών • Μεσοπλάγια σταθερότητα παρόμοια με αυτήν του SACH 	<ul style="list-style-type: none"> • Μέτριο για βαριά βάρη 	<ul style="list-style-type: none"> • Όταν απαιτείται το ομαλό πέρασμα από φάση σε φάση

3.5.4. Τύποι προσθετικών ποδιών και χρήσεις (πίνακας 3)-ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ

Μονάδες ποδιών	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα	Πιθανές χρήσεις
Πόδι που αποθηκεύει ενέργεια/ dynamic Response			
Model & Instrument Works' Seattle Foot (αποτελούμενο από	<ul style="list-style-type: none"> • Αποθηκεύει ενέργεια • Ομαλό πέρασμα από φάση σε φάση 	<ul style="list-style-type: none"> • Υψηλό κόστος • Δεν έχει τακούνι SACH, και το καθιστά δύσκολο να 	<ul style="list-style-type: none"> • Τρέξιμο, γενικό αθλητισμό • Συντήρηση της ενέργειας του ασθενή

<p>ένα πλαστικό, σε σχήμα U ή C, το καλούπι λειτουργεί όπως ένα συμπιεσμένο ελατήριο)</p>		<p>αλλάζει τη συμπιεστότητα του τακουνιού</p>	
<p>Ohio Willow Wood's Carbon Copy 2 Foot (που αποτελείται από έναν άκαμπτο, σταθερό αστράγαλο, και ένα οπίσθιο σύστημα αντι-μπλοκαρίσματος φτιαγμένο από ενισχυμένο νάυλον/Kevlar συνδυασμένος με 2 εύκαμπτα deflection plates)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ελαφρύ • Αποθηκεύει ενέργεια • Ομαλό πέρασμα από φάση σε φάση • Πολύ σταθερό προσθιοπλάγια • Υψηλότερο πόδι με σταθερό αστράγαλο 	<ul style="list-style-type: none"> • Υψηλό κόστος • Όχι τόσο ελατήριο όσο το Seattle Foot Flex-foot 	<ul style="list-style-type: none"> • Τρέξιμο, γενικό αθλητισμό • Συντήρηση της ενέργειας του ασθενή
<p>Hosmer Dorrance's Quantum Foot (ελαφρύ, αποθηκεύει ενέργεια, χωρίς άρθρωση πόδι περιλαμβάνει 2 deflection plates, που τοποθετούνται πρόσθια και οπίσθια)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ελαφρύ • Αποθηκεύει ενέργεια 	<ul style="list-style-type: none"> • Υψηλό κόστος 	<ul style="list-style-type: none"> • Τρέξιμο, γενικό αθλητισμό • Συντήρηση της ενέργειας του ασθενή

<p>Ossur's Flex-Foot (πυλώνας και πόδι ενσωματώνονται σε μια ενιαία μονάδα, το Flex-Foot καλούπι επεκτείνεται στο κατώτατο σημείο της κνημιαίας θήκης [ή, στους ασθενείς με ΑΚΑ, στο επίπεδο του γόνατος])</p> <p>Flex-Walk (μια πιο σύντομη έκδοση του Flex-Foot που συνδέεται με την κνήμη στο επίπεδο του αστραγάλου)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Πολύ ελαφρύ • Μέγιστη ικανότητα αποθήκευσης ενέργειας • Το πιο σταθερό προσθιοπλάγια • Χαμηλότερη αδράνεια 	<ul style="list-style-type: none"> • Πολύ υψηλό κόστος • Η ευθυγράμμιση μπορεί να είναι φορτική 	<ul style="list-style-type: none"> • Τρέξιμο, άλματα, δυνατό αθλητισμό • Συντήρηση της ενέργειας του ασθενή
--	---	---	---



Εικόνα 25. Ossur's Flex-Foot

4.ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ

Ο ασθενής πρέπει αρχικά να διδαχθεί τα βασικά της προσθετικής φροντίδας, που περιλαμβάνει πώς να βάλει και να βγάλει την πρόθεση, πώς να επιθεωρήσει το άκρο για σημάδια διακοπής του δέρματος (κάτι που πρέπει να εκτελείται καθημερινά), και πώς να εκτελεί ασφαλείς μεταφορές. Η εστίαση πρέπει έπειτα να μετατοπιστεί στην υποδοχή βάρους με την πρόθεση. Αυτό αρχίζει με τον ασθενή να στέκεται ακουμπώντας σε παράλληλους δοκούς, όπου δίνεται έμφαση στην ισορροπία. Η προοδευτική βάδιση με την πρόθεση αρχίζει με τη χρήση των παράλληλων δοκών πριν κινηθούμε προς την υιοθέτηση βοηθητικών συσκευών. Τέλος, η βάδιση πρέπει να εξεταστεί σε επίπεδες επιφάνειες, με τον ασθενή να χρησιμοποιεί μία βακτηρία ή άλλη βοηθητική συσκευή. Μόλις ο ασθενής έχει κατακτήσει αυτές τις δεξιότητες, πρέπει να αρχίσει να εκπαιδεύεται στα σκαλοπάτια, σε ανώμαλες επιφάνειες, και σε κεκλιμένες ράμπες/επιφάνειες. Ο τελικός στόχος για τον ασθενή είναι, να είναι σε θέση να περπατά με την πρόθεση ακίνδυνα σε όλες τις συνήθεις επιφάνειες χωρίς βοηθητικό εξοπλισμό.

*Εικόνα 26.
Βάδιση σε
κεκλιμένες ράμπες
με στήριξη σε
δοκούς*



4.1.Βηματισμός αναπήρου με κνημιαίο ακρωτηριασμό

Ο ακρωτηριασμένος που διατηρεί μια φυσιολογική άρθρωση γόνατος είναι τυχερός. Εάν το κολόβωμα κάτω από το γόνατο είναι ισόποσου μήκους, τα προβλήματα της σταθερότητας του γόνατος και της φάσης αιώρησης δεν συμβαίνουν. Η μείζονα δυσκολία είναι η προσαρμογή μιας άνετης υποδοχής για τη μεταβίβαση του βάρους του σώματος και την εξασφάλιση του ελέγχου της πρόθεσης. Η έσω επιφάνεια της κνήμης βρίσκεται ακριβώς κάτω από το δέρμα καθ' όλο το μήκος της, και υπάρχει μικρή μυϊκή μάζα είτε

πλάγια είτε οπίσθια για να παρέχει υποδόρια προστασία. Η συνολική υποστήριξη του βάρους πάνω στις οστέινες κατασκευές είναι συνήθως οδυνηρή. Προσπάθειες να καλυφθεί το οστό με οστέινες ή περιοστέινες επενδύσεις δεν έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικές. Στην παροχή μεταβίβασης βάρους δύο τεχνικές έχουν υιοθετηθεί, ολοκληρωτική επαφή μεταξύ κολοβώματος και υποδοχής ή η εισαγωγή επένδυσης στην υποδοχή ώστε να εντοπίζονται οι δυνάμεις σε συγκεκριμένες περιοχές. Ο συνδυασμός αυτών των δύο τεχνικών είχε ως αποτέλεσμα τον υποδοχέα PTB με ανάρτηση, ο οποίος έχει γίνει η πιο συνηθισμένη μέθοδος προσαρμογής.

Στο παρελθόν, μια συνηθισμένη αιτία δυσκολίας στη χρήση πρόθεσης κάτω του γόνατος χωρίς πλαϊνές μπάρες ήταν η καταστροφή (διακοπή) του κολοβώματος και συγκεκριμένα στην άρθρωση του γόνατος της ακρωτηριασμένης πλευράς. Συνέβαινε εν μέρει, εξαιτίας της υπερβολικής τάσης των συνδέσμων της περιοχής του γόνατος από υπερέκταση κάτω από βάρος. Για την προστασία αυτών των συνδέσμων της ακρωτηριασμένης πλευράς, είναι απαραίτητο να διατηρηθούν μέσα σε ασφαλή πλαίσια οι δυνάμεις και οι ροπές από τις οποίες το γόνατο αναγκάζεται να έρθει σε υπερέκταση. Σε φυσιολογικά άτομα, μια ακριβής αίσθηση της θέσης του γόνατος περιορίζει τη στιγμή της υπερέκτασης χάρη στη διατήρηση του κέντρου του γόνατος κοντά στη γραμμή της δύναμης που μεταβιβάζεται μεσ' από το χαμηλότερο άκρο. Εξαιτίας του γεγονότος ότι σε πολλούς ακρωτηριασμούς κάτω από το γόνατο, η κίνηση του γόνατος δεν επηρεάζεται από τον ακρωτηριασμό, είναι λογικό να αναμένεται ότι ένας τέτοιος ακρωτηριασμένος θα περπατά με φυσιολογική κίνηση του γόνατος. Όταν μια τέτοια δυνατότητα είναι αναμενόμενη και προσμετράτε στην προσαρμογή και στη μέθοδο ευθυγράμμισης, ένας ακρωτηριασμένος κάτω από το γόνατο με μέσο μήκος κολοβώματος μπορεί να κάνει χρήση της διαδικασίας κάμψη - έκταση - κάμψη της κίνησης του γόνατος που απαιτείται για την απορρόφηση της κρούσης και την εξομάλυνση της διαδρομής της κίνησης του κέντρου βάρους (μάζας). Ο υποδοχέας πρέπει να προσαρμοστεί ώστε να δέχεται τις δυναμικές φορτίσεις και ο ακρωτηριασμένος πρέπει να συνεισφέρει στον ακούσιο έλεγχο του γόνατος και στην κίνηση του μυϊκού του συστήματος.

Όταν κατασκευάζεται αρχικά, η πρόθεση είναι στημένη για στατική ευθυγράμμιση. Όταν η πρόθεση εγκαθίσταται στον ασθενή, εκτελείται η δυναμική ευθυγράμμιση από ένα προσθετικό που τελειοποιεί και συντονίζει την πρόθεση στο σχέδιο βηματισμού του ασθενή. Αυτή η διαδικασία λαμβάνει υπόψη τα διαφορετικά συστατικά που

χρησιμοποιήθηκαν για να κατασκευαστεί το προσθετικό πόδι του ασθενή. Η ανακριβής ευθυγράμμιση της πρόθεσης μπορεί να οδηγήσει σε αισθητές ανωμαλίες βηματισμού. Επίσης μπορεί να εμφανιστούν αποκλίσεις βηματισμού που προκαλούνται από αδυναμία ή από περιορισμούς του εύρους κίνησης. Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τις συνήθεις αποκλίσεις βηματισμού στους ασθενείς με έναν κνημιαίο ακρωτηριασμό.

4.1.1.Βηματισμός αναπήρου με κνημιαίο ακρωτηριασμό (πίνακας 4)

Κύκλος βάρδισης	Παρατηρηθείσα ανωμαλία βηματισμού	Πιθανή αιτία	Προτεινόμενες τροποποιήσεις
Χτύπημα φτέρνας	<ul style="list-style-type: none"> • Απότομη επαφή τακουνιού, γρήγορη κάμψη γόνατος • Παρατεταμένη επαφή τακουνιού, γόνατο παραμένει πλήρως εκτεταμένο • Ασταθής κίνηση γονάτων (παίζει) 	<ul style="list-style-type: none"> • Υπερβολικό τακούνι • Ανεπαρκής μοχλοβραχίονας τακουνιού ή καταπονημένο τακούνι • Ανάρμοστη κάμψη θήκης • Διδαγμένο σχέδιο βηματισμού • Αδυναμία τετρακεφάλου • Χαλαρή θήκη, φτωχή ευθυγράμμιση • Ανεπαρκής ανάρτηση 	<ul style="list-style-type: none"> • Ευθυγράμμιση εκ νέου του προσθετικού ποδιού, αλλαγή ακαμψίας τακουνιού • Αύξηση ακαμψίας τακουνιού • Ευθυγράμμιση εκ νέου της πρόθεσης • Εκπαίδευση Βηματισμού και ενδυνάμωση

Φάση στήριξης	<ul style="list-style-type: none"> • Διάμεση ή πλευρική πίεση θήκης • Πλευρική και στροφική αστάθεια της πρόθεσης • Η λεκάνη χαμηλώνει ή ανυψώνεται 	<ul style="list-style-type: none"> • Το πόδι είναι πολύ μακριά ή πολύ κοντά • Χαλαρή θήκη • Πρόθεση πολύ κοντή/ψηλή 	<ul style="list-style-type: none"> • Ευθυγράμμιση εκ νέου την πρόθεσης • Αντικατάσταση της θήκης • Ρύθμιση τις θήκης • Ρύθμιση του μήκους της πρόθεσης
Φάση στήριξης προς φάση προώθησης	<ul style="list-style-type: none"> • Πρόωρη κάμψη ή «drop off» γόνατος 	<ul style="list-style-type: none"> • Ανεπαρκής μοχλός δακτύλου 	<ul style="list-style-type: none"> • Ευθυγράμμιση εκ νέου την πρόθεσης, αντικατάσταση του ποδιού
Φάση προώθησης	<ul style="list-style-type: none"> • Τακούνι φεύγει από το έδαφος πάρα πολύ νωρίς • Τακούνι φεύγει από το έδαφος υπερβολικά καθυστερημένα 	<ul style="list-style-type: none"> • Υπερβολικός μοχλός δακτύλου • Πάρα πολλή έκταση θήκης • Ανεπαρκής μοχλός δακτύλου • Πάρα πολλή κάμψη θήκης 	<ul style="list-style-type: none"> • Ευθυγράμμιση εκ νέου την πρόθεσης
Φάση αιώρησης	<ul style="list-style-type: none"> • Το προσθετικό πόδι σέρνεται 	<ul style="list-style-type: none"> • Πρόθεση πάρα πολύ μακριά • Ανεπαρκής ανάρτηση 	<ul style="list-style-type: none"> • Ελάττωση άκρου • Τροποποίηση της ανάρτησης
Διαδοχική διπλή στήριξη	<ul style="list-style-type: none"> • Άνισο μήκος βημάτων 	<ul style="list-style-type: none"> • Σύσπαση καμπτήρων ισχίων, αβεβαιότητα βηματισμού • Όχι άνετη θήκη 	<ul style="list-style-type: none"> • Φυσικοθεραπεία • Ρύθμιση της εφαρμογής της θήκης

4.2.Βηματισμός αναπήρου με μηριαίο ακρωτηριασμό (πίνακας 5)

Κύκλος βάρδισης	Παρατηρηθείσα ανωμαλία βηματισμού	Πιθανή αιτία	Προτεινόμενες τροποποιήσεις
Χτύπημα φτέρνας	<ul style="list-style-type: none"> Περιστροφή ποδιού στο κτύπημα της φτέρνας 	<ul style="list-style-type: none"> Φτωχή προσαρμογή/περιστροφή θήκης 	<ul style="list-style-type: none"> Ρύθμιση της προσαρμογής της θήκης, πρόσθεση ζώνης για τον έλεγχο περιστροφής
	<ul style="list-style-type: none"> Κλείδωμα γόνατος 	<ul style="list-style-type: none"> Τακούνι πάρα πολύ σφιχτό Υπερβολικός μοχλός τακουριού Ανακριβής ευθυγράμμιση προσθετικού γόνατος, αδύνατοι εκτεινόντες ισχίου 	<ul style="list-style-type: none"> Μείωση της ακαμψίας τακουριού Ευθυγράμμιση εκ νέου του άκρου Αλλαγή της ευθυγράμμισης τροχαντήρας-γόνατο-αστράγαλος Εκπαίδευση βηματισμού και ενδυνάμωση
Φάση στήριξης	<ul style="list-style-type: none"> Πλευρική κάμψη ή μετατόπιση κορμού πέρα από την πρόθεση 	<ul style="list-style-type: none"> Προσθετικό άκρο που απάγεται Πάρα πολλή απαγωγή θήκης Πρόθεση πάρα πολύ μακριά/κοντή Κοντό υπολειπόμενο άκρο 	<ul style="list-style-type: none"> Ευθυγράμμιση εκ νέου της πρόθεσης Ρύθμιση του μήκους της πρόθεσης Ρύθμιση της προσαρμογής της θήκης Εκπαίδευση

		<ul style="list-style-type: none"> • Πόνος βουβωνική χώρα • Φτωχός διάμεσος-πλευρικός προσθετικός έλεγχος • Φτωχή προσαρμογή θήκης • Αδύνατοι απαγωγείς ισχίου 	βηματισμού και ενδυνάμωση
Φάση αιώρησης	<ul style="list-style-type: none"> • Περιαγωγή του προσθετικού άκρου 	<ul style="list-style-type: none"> • Ανεπαρκής κάμψη γόνατος, γόνατο πάρα πολύ δύσκαμπτο • Μακριά πρόθεση, φτωχή ανάρτηση • Φτωχό σχέδιο βηματισμού 	<ul style="list-style-type: none"> • Ρύθμιση τριβής ή απόσβεσης γόνατος • Ρύθμιση μήκους πρόθεσης • Φυσικοθεραπεία
Διαδοχική διπλή στήριξη	<ul style="list-style-type: none"> • Άνισο μήκος βημάτων 	<ul style="list-style-type: none"> • Σύσπαση καμπτήρων ισχίου • Ανεπαρκής ελαστικότητα θήκης 	<ul style="list-style-type: none"> • Φυσικοθεραπεία • Ευθυγράμμιση εκ νέου της πρόθεσης

4.3.Βηματισμός αναπήρου με ισχιακό απεξαρθηματικό ακρωτηριασμό

4.3.1.Λειτουργική αλληλουχία στη χρήση της πρόθεσης

Όσο το πόδι αιωρείται προς τα εμπρός πριν την επαφή της πτέρνας, ο ισχιακός καμπτικός έλεγχος περιορίζει την ελευθερία της κίνησης της ισχιακής άρθρωσης σε 15 μοίρες αλλά ακόμη επιτρέπει 90 μοίρες κάμψης για το κάθισμα. Αυτή η ισχιακή αρθρική κίνηση σε συνδυασμό με μια ελαφριά πυελική κίνηση, επιτρέπει στο πόδι να πάρει μια φυσική οπίσθια κλίση καθ' όσο η πτέρνα κάνει την επαφή της. Ο ακρωτηριασμένος κινείται

εμπρός πάνω στην πρόθεση, και η πτέρνα τοποθετείται γερά στο έδαφος χωρίς διστακτικότητα. Το πόδι δεν θα έπρεπε να αιωρείται επάνω και μετά να ξανασπά στην επαφή του με το έδαφος. Η πρόθεση που φέρει το βάρος είναι εξαιρετικά σταθερή εξαιτίας μιας ευθυγράμμισης του ισχίου, του γόνατος, και της ποδοκνημικής και ο αντικειμενικός σκοπός είναι η εξασφάλιση του ελέγχου του γόνατος, με το να έχει ένα ικανό αριθμό δυνάμεων που μεταβιβάζονται μέσω της πρόθεσης κατά την στιγμή της επαφής της πτέρνας. Όπου απαιτείται περισσότερη ασφάλεια, ο ακρωτηριασμός γέρνει προς τα εμπρός ελαφρά κατά την στιγμή πρόσκρουσης της πτέρνας. Με αυτό τον τρόπο επηρεάζει με μια αυξημένη τάση στον ισχιακό καμπτικό έλεγχο, ο οποίος βοηθά να κρατηθεί το γόνατο σε πλήρη έκταση.

Καθώς ο ανάπηρος «κυλά» πάνω στην εκτεταμένη πρόθεση κατά την διάρκεια της μέσης φάσης στήριξης, η ασφάλεια του γόνατος αυξάνεται καθώς η γραμμή φόρτισης του βάρους, μετακινείται προς τα εμπρός της ποδικής καμάρας. Η κίνηση της άρθρωσης του ισχίου προκαλεί τον ισχιακό καμπτικό έλεγχο να χαλαρώσει, και ο ανάπηρος «καβαλικεύει» εμπρός με τον υποδοχέα να ισορροπεί στην ελεύθερη ισχιακή άρθρωση. Η ισορροπία της λεκάνης διατηρείται από την ορμή του κορμού του σώματος.



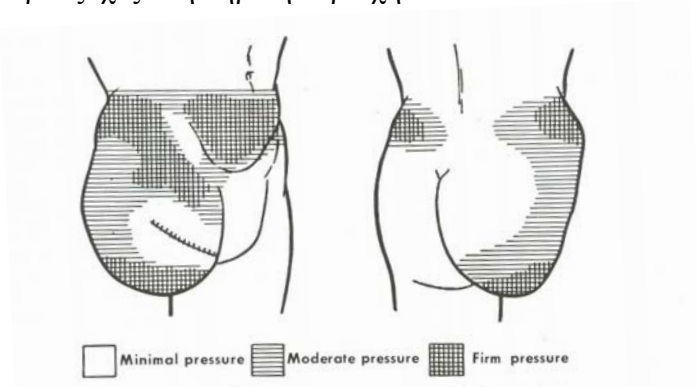
Εικόνα 27. Πρόθεση της Otto Bock

Στο τέλος της φάσης στήριξης, η πρόθεση πρέπει να είναι προωθημένη προς τα εμπρός μέσα σε φάση αιώρησης. Ένα φυσιολογικό άτομο κατορθώνει κάμψη του γόνατος την στιγμή της ώθησης, με συνδυασμένη δράση του ισχίου και της ποδοκνημικής. Το κολόβωμα χρησιμοποιώντας την Καναδική απεξαρθηματική πρόθεση ξεκινά την κάμψη με μια μέθοδο κάπως όμοια με αυτή που χρησιμοποιείται στα κολοβώματα πάνω του γόνατος που φορούν αναρροφητικό υποδοχέα. Όσο η πρόθεση κλίνει εμπρός με το βάρος να φέρεται μέσα στην πρόσθια ποδική καμάρα, η γωνία της ισχιακής κάμψης μειώνεται μέχρι να γίνει η επαφή ανάμεσα στο σύστημα του ελαστικού προφυλακτήρα και του οπισθίου της ισχιακής άρθρωσης. Όσο ο υποδοχέας συνεχίζει να κινείται προς τα εμπρός σε ευθεία γραμμή (χωρίς περιστροφή της λεκάνης), η συνεχιζόμενη πρόσθια κλίση του μηρού προκαλεί αύξηση στη συμπίεση του συστήματος του προφυλακτήρα. Η ροπή λοιπόν που

αναπτύσσεται περί την άρθρωση του ισχίου, αναγκαστικά διαταράσσει την ισορροπία του γόνατος και το αναγκάζει να καμφθεί προς τα εμπρός σε φάση αιώρησης. Με την κατάλληλη ρύθμιση της ακαμψίας και του σημείου επαφής του συστήματος του ισχιακού προφυλακτήρα, μπορεί να πραγματοποιηθεί μια πολύ φυσική κάμψη του γόνατος κατά την στιγμή της ώθησης. Ο ακρωτηριασμένος δεν θα πρέπει ποτέ να ανυψώνει την λεκάνη και να αιωρεί το πόδι εμπρός με έσω στροφή της λεκάνης. Από την άλλη η δράση που συνιστάται είναι ακριβώς η αντίθετη. Ο ακρωτηριασμένος «κάθεται δυνατά» πάνω στην πρόθεση για να ξεκινήσει η κάμψη του γόνατος. Όταν επιθυμείται περισσότερο γρήγορη κάμψη στο γόνατο, μια μειωμένη οπίσθια κύλιση της υποδοχής για να αυξηθεί η πίεση στον ισχιακό προφυλακτήρα θα προωθήσει την πρόθεση δυνατά προς τα εμπρός. Εάν το βάρος έχει μεταφερθεί στο φυσιολογικό πόδι ταυτόχρονα, δεν θα υπάρχει κανένα αίσθημα ανασφάλειας εκείνη την στιγμή.

4.3.2. Χειρουργικές επιπτώσεις

Η εικόνα 28 δείχνει λοξές εμπρός και πίσω όψεις από ένα τυπικό ισχιακό απεξαρθηματικό κολόβωμα. Οι πυκνές γραμμοσκιάσεις που περνούν από την επιφάνεια του κολοβώματος περιλαμβάνουν εκείνες τις περιοχές όπου η βιομηχανική ανάλυση δείχνει μια λειτουργική ανάγκη για υποστηρικτική ή σταθεροποιητική πίεση επαφής μεταξύ κολοβώματος και υποδοχέα. Πιο καθαρά περιλαμβάνονται αυτές οι περιοχές όπου οι χειρουργικές τομές θα πρέπει να αποφεύγονται, ιδιαίτερα οι ισχιογλουτιαίες, οι βουβωνικές και οι πλαγιοπεριφερικές περιοχές. Η τομή και η ακολουθούμενη ουλή, θα πρέπει να εντοπιστεί κατά μήκος της προσθιοπεριφερικής περιοχής του κολοβώματος όπως φαίνεται στην εικόνα 28, *αριστερά*. Αυτή η περιοχή δεν χρειάζεται να ανέχεται εντοπισμένη πίεση και είναι γενικά ανακουφισμένη κατά την διάρκεια της διαδικασίας προσαρμογής για να αποφεύγονται ευαίσθητες στην πίεση περιοχές πάνω από οστικές προεξοχές στην ηβική περιοχή.



Εικόνα 28. Λοξές πρόσθιες και οπίσθιες απόψεις του κολοβώματος και περιοχές αντίστοιχης πίεσης

4.3.3.Οι επιπτώσεις κατά την εκπαίδευση ενός ακρωτηριασμού απεξάρθρωσης ισχίου

Η εκπαίδευση ενός ισχιακού απεξαρθρωματικού ακρωτηριασμού στη βάδιση πάνω σε κατάλληλα ταιριασμένη, ευθυγραμμισμένη και προσαρμοσμένη Καναδική πρόθεση δεν είναι δύσκολη ή χρονοβόρα διαδικασία. Εάν ο θεραπευτής είναι πλήρως εξοικειωμένος με τις λειτουργικές αρχές της πρόθεσης και με τις μεθόδους του ταιριάσματος (του υποδοχέα) και της προσαρμογής, ένας καλά συντονισμένος ακρωτηριασμένος θα περπατούσε χωρίς βοήθεια, χωρίς μαστούνι, μετά από λιγότερες από 10 ώρες εκπαίδευσης. Κατάλληλη προσαρμογή του ισχιακού προφυλακτήρα, ο ισχιακός καμπτικός έλεγχος και τα χαρακτηριστικά του άκρου πόδα και της ποδοκνημικής είναι απολύτως απαραίτητα για την αποτελεσματική χρήση της πρόθεσης. Γι' αυτό τον λόγο ο θεραπευτής και ο προσθετικός θα πρέπει να δουλεύουν μαζί κατά την διάρκεια των αρχικών συνεδριών της εκπαίδευσης.

Ιδιαίτερα σημεία που θα πρέπει να τονιστούν από τον θεραπευτή όταν δουλεύει με τον ακρωτηριασμένο είναι τα ακόλουθα.

1) Η ανάπτυξη αυτοπεποίθησης στην σταθερότητα του γόνατος κατά την πρόσκρουση της πτέρνας. Η έμφαση στην αναγκαιότητα για τοποθέτηση με αυτοπεποίθηση της προσθετικής πτέρνας και για ταυτόχρονη στήριξη του βάρους. Ναδειχθεί ότι η σταθερότητα του γόνατος θα αυξηθεί σε άμεση αναλογία με το μέγεθος των μεταφερόμενων δυνάμεων από την πρόθεση.

2) Να αναδειχθεί η δράση των τριών σημείων έσω-πλάγιας στήριξης του κορμού. Να μην αφεθεί ο ακρωτηριασμένος να κάμψει τον κορμό του πάνω από την πρόθεση. Εάν αναπτύσσεται οδυνηρή πίεση πάνω σε οστικές περιοχές, να έχει την βοήθεια του προσθετικού για ανακούφιση ή τοποθέτηση απορροφητικών υλικών.

3) Να δοθεί σημαντική έμφαση στον συγχρονισμό και στην χρήση της λεκάνης για να προωθήσει το προσθετικό γόνατο προς τα εμπρός. Να θυμάται ότι ο ακρωτηριασμένος κάθεται κάμπτοντας το γόνατο ενώ η πρόθεση συνεχίζει να κουβαλά το μεταφερόμενο τμήμα του βάρους του σώματος. Ο ακρωτηριασμένος δεν θα πρέπει να ανυψώνει την πρόθεση από το πάτωμα και μετά να την προωθεί προς τα εμπρός με κλίση της λεκάνης.

4.4.Βηματοσιμός αναπήρου με ακρωτηριασμό τύπου SYME

Στον ακρωτηριασμό Syme έχει χαθεί ο άκρος πόδας και ο αστράγαλος ενώ υπάρχει απαραίτητα όλο το μήκος της γάμπας. Το εμφανές πρόβλημα είναι να αντικατασταθεί η λειτουργία του άκρου πόδα και της ποδοκνημικής (ή να καλυφθεί ισοδύναμα η λειτουργία του άκρου πόδα και της ποδοκνημικής), να εκτείνει το κολόβωμα έτσι ώστε να διευκολύνει την απώλεια του ταρσού και της πτέρνας, να προμηθεύσει επαρκή υποστήριξη για το σώμα κατά την διάρκεια της στάσης, κατά την φάση στήριξης στην βάδιση, να παρέχει κατάλληλη ανάρτηση για την πρόθεση κατά την φάση αιώρησης, και να κάνει όλα εκείνα τα πράγματα με τέτοιο τρόπο ώστε το τελικό αποτέλεσμα να είναι αποδεκτό για αυτόν που την φορά κάτω από στατικές και δυναμικές καταστάσεις.

Όπως με τις προθέσεις για άλλα επίπεδα ακρωτηριασμών στο κάτω άκρο, ο καθορισμός των απαιτήσεων της πρόθεσης Syme παίρνει την θέση του από τον επανέλεγχο του φυσιολογικού προτύπου βάδισης και προχωρά στην αξιολόγηση των στόχων μέσω των οποίων ένα τέτοιο πρότυπο θα αναπαραγόταν καλύτερα με την χρήση άψυχων συσκευών.



Εικόνα 29. Symes Dynamic foot

Κατά την στιγμή της πρόσκρουσης της πτέρνας που περιλαμβάνει την απορρόφηση των κραδασμών, η φυσιολογική ποδοκνημική κάμπτεται πελματιαία ενώ το γόνατο κάμπτεται. Επειδή η λειτουργία της ποδοκνημικής έχει χαθεί, κάποιος τρόπος αντιστάθμισης θα πρέπει να βρεθεί. Εξαιτίας των περιορισμών του έμφυτου κενού στην κλασσική πρόθεση τύπου Syme, η χρήση αρθρούμενης ποδοκνημικής και ελαστικών συμπιεζόμενων μελών απεδείχθησαν για το μεγαλύτερο μέρος ανεπιτυχής. Για να διατηρηθούν οι πιέσεις στους ελαστικούς προφυλακτήρες σε λογικά όρια, οι προφυλακτήρες θα πρέπει να περιέχουν μια

συγκεκριμένη ελάχιστη περιεκτικότητα υλικού. Διαφορετικά, οι απαιτήσεις απορρόφησης ενέργειας για κάθε τμήμα αυτής της περιεκτικότητας είναι υπερβολικές, και η υπερθέρμανση και η κούραση συμβαίνουν ταχύτατα. Οι εναλλακτικές επιλογές είναι να αυξηθεί η περιεκτικότητα του υλικού απορρόφησης κραδασμών έτσι ώστε να μειωθεί η πίεση για κάθε τμήμα, να μεταφερθεί η απορρόφηση των κραδασμών σε άλλη περιοχή, ή και τα δύο μαζί.

Ο όγκος του υλικού απορρόφησης κραδασμών μπορεί να αυξηθεί περιορίζοντας την αρθρούμενη ποδοκνημική και χρησιμοποιώντας στην φτέρνα την καλύτερη πιθανή περιεκτικότητα από κατάλληλο λαστιχένιο μαξιλάρι από σπόγγο όπως στο πόδι τύπου SACH. Γενικά η λειτουργία μπορεί να βελτιωθεί με αυτή την κάλυψη σε μια ενωμένη άρθρωση, αλλά εξαιτίας των περιορισμών του κενού, ο ακρωτηριασμός τύπου Syme δεν μπορεί να δώσει τον ίδιο βαθμό απορρόφησης κραδασμών όπως παρουσιάζουν οι ακρωτηριασμοί πάνω και κάτω του γόνατος που φορούν πόδι τύπου SACH.

Για να αντισταθμιστεί η έλλειψη της επαρκούς λειτουργίας στο τεχνητό πόδι, η άρθρωση του γόνατος στην πλευρά του ακρωτηριασμού πρέπει να παρουσιάσει μια ανάλογα μεγαλύτερη απορρόφηση των κραδασμών αυξάνοντας το εύρος της κάμψης του γόνατος υπό το φορτίο αμέσως μετά την πρόσκρουση της πτέρνας. Εάν το γόνατο δεν παρουσιάσει αυτή την λειτουργία, ο ακρωτηριασμένος πρέπει να ανεχθεί μια σαφή δύναμη σύγκρουσης από την πρόθεση στο κολόβωμα και πρέπει να δεχθεί μια απόκλιση από το φυσιολογικό βάδισμα που μπορεί να αναμένεται να συνοδεύει μια τέτοια κατάσταση.

Όσο η φάση στήριξης εξελίσσεται μέσω του καλούμενου περιστρεφόμενου τμήματος (rollover portion), το γόνατο του μη ακρωτηριασμένου συνεχίζει να κάμπτεται υπό το φορτίο με ενεργητική πελματιαία κάμψη, παρατείνοντας την λειτουργία της απορρόφησης των κραδασμών για αρχική στήριξη του βάρους του σώματος. Λόγω της έλλειψης της ενεργητικής πελματιαίας κάμψης στον ακρωτηριασμό τύπου SYME, η μέγιστη κάμψη του γόνατος κατά την διάρκεια αυτής της φάσης είναι μικρότερη από εκείνη ενός φυσιολογικού ατόμου.

Στη φυσιολογική βάδιση, το σώμα συνεχίζει να κύλα πάνω στο πόδι, το οποίο είναι σε πλήρη επαφή με το πάτωμα, και το γόνατο αρχίζει μια περίοδο ενεργητικής έκτασης. Στον κλασικό ακρωτηριασμό SYME το άκρο πόδι περιστρέφεται παθητικά, χωρίς να απαιτεί

ενέργεια από το γόνατο και έτσι μειώνεται η απαιτούμενη ενέργεια από το γόνατο συγκρινόμενη με εκείνη του φυσιολογικού ατόμου.

Κατά την διάρκεια του τελευταίου τμήματος της φυσιολογικής περιστροφής, πριν την ώθηση, το γόνατο αναγκάζεται σε πλήρη έκταση και διατηρείται εκεί από εκτατικές δυνάμεις που δρουν προς τα πάνω από την ποδική καμάρα. Το προσθετικό πόδι πρέπει να είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε το εμπρός σημείο στήριξης να ταιριάζει στην περιοχή της κεφαλής των μεταταρσίων, μια ρύθμιση που διατηρεί το γόνατο κατά μήκος του δρόμου που ανταποκρίνεται όμοια στο φυσιολογικό. Το γόνατο θα πρέπει να κινηθεί εμπρός ομαλά, και καμία αίσθηση από πήδημα του μπροστινού μέρους του ποδιού δεν θα πρέπει να γίνεται αντιληπτή. Στον ακρωτηριασμένο που φορά πρόθεση τύπου SYME με κατάλληλα ευθυγραμμισμένο πόδι SACH, η δράση του γόνατος στο τέλος της περιστροφής θα πρέπει να είναι περίπου η ίδια μ' αυτή του φυσιολογικού ατόμου.

Το τμήμα της ώθησης από την φάση της στάσης, ξεκινά όταν η πτέρνα ανασηκώνεται από το πάτωμα. Φυσιολογικά αυτό κατορθώνεται με έκταση του γόνατος και ενεργητική πελματιαία κάμψη στην ποδοκνημική. Στον ακρωτηριασμό τύπου SYME, το υποκατάστατο της ποδοκνημικής δεν μπορεί να παράγει ενεργητική πελματιαία κάμψη, και πρέπει να βρεθούν τρόποι για να διατηρηθεί η ομαλή διαδρομή του κέντρου βάρους του σώματος. Ένα συγκριτικά απλό περίγραμμα της καρίνας, με καμπυλωτή επιφάνεια στο τέλος της καρίνας, αποδείχθηκε χρήσιμο για τους περισσότερους ενήλικους. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, οι αρθρώσεις του ισχίου και του γόνατος φέρονται σαν τα ενεργά στοιχεία στην κινητική αλυσίδα ελέγχοντας την διαδρομή του κέντρου βάρους.

Προς το τέλος της ώθησης, η πρόθεση πρέπει να διατηρήσει την διαδρομή του κέντρου βάρους από το γόνατο με κατάλληλο περίγραμμα του καλουπιού, αντί της ενεργητικής πελματιαίας κάμψης της ποδοκνημικής. Η ανάγκη να ξεκινήσει η κάμψη του γόνατος πριν το τέλος της φάσης στήριξης παραμένει, ωστόσο, και ο υποδοχέας πρέπει γι' αυτό τον λόγο να σχεδιαστεί ώστε να επιτρέπει μέγιστο έλεγχο της κίνησης του γόνατος με το κολόβωμα σε ετοιμότητα για την φάση αιώρησης.

Στους ασθενείς με ακρωτηριασμό SYME, οι αρθρώσεις του γόνατος και του ισχίου είναι συνήθως ανεπηρέαστες, και η φάση αιώρησης εμφανίζεται συνήθως σχετικά φυσιολογική. Εάν, ωστόσο, άκρος πόδας και ποδοκνημική δεν επιτρέπουν μια ομαλή μετάβαση από την στάση στην αιώρηση, υπάρχει αξιοσημείωτη συνέπεια στην φάση αιώρησης. Η φτωχή

λειτουργία στο προσθετικό άκρο πόδι και ο πόνος στις περιοχές μεταφοράς βάρους του υποδοχέα είναι οι δύο πιο σημαντικοί λόγοι αστάθειας ή αλλοπρόσαλλης δράσης κατά την διάρκεια της μετάβασης από την στήριξη στην φάση αιώρησης.

5.ΣΥΝΗΘΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

5.1.Υποδοχή βάρους

Ένα άτομο με έναν ακρωτηριασμό κάτω άκρων πρέπει να υποδέχεται το πλήρες βάρος του σώματος του, σε μαλακούς ιστούς που δεν έχουν σχεδιαστεί για αυτή την λειτουργία. Επομένως, η θήκη πρέπει να σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να διανείμει αυτές τις δυνάμεις σε μία όσο το δυνατόν μεγαλύτερη επιφάνεια και όσο το δυνατόν πιο ομοιόμορφα πάνω σε περιοχές που μπορούν να ανεχτούν το βάρος. Για ένα ακρωτηριασμένο κάτω από το γόνατο άκρο (κνημιαίος), οι ακόλουθες περιοχές είναι σημαντικές:

- Περιοχές ανεχτικές στο βάρος
 - Επιγονατιδικός τένοντας
 - Πρόσθιοι κνημιαίοι
 - Οπίσθιο μέρος του άκρου πάνω από το άνω μόριο του γαστροκνήμιου και του κνημιαίου
 - Πλευρικός άξονας της περόνης
 - Μέσο κνημιαίος ιστός
- Ευαίσθητες στην πίεση περιοχές (ανακούφισης)
 - Κνημιαίοι κύρτωμα, φύμα, και κόνδυλοι
 - Κεφαλί περόνης
 - Άκρα κνήμης και περόνης
 - Τένοντες ισchioκνημιαίων

Οι ίδιες εκτιμήσεις πρέπει να ληφθούν υπόψη για ένα μηριαίο ακρωτηριασμό. Η υποδοχή του βάρους συγκεντρώνεται στη διάμεση πτυχή του ισχίου και του ισχιακού κυρτώματος. Το ισχιακό κύρτωμα περιλαμβάνεται μέσα στην θήκη, παρέχοντας μια οστεώδη κλειδαριά μεταξύ του ισχίου και του μείζον τροχαντήρα. Ο μηριαίος άξονας θα διανείμει κάποια δύναμη, και η ανακούφιση παρέχεται στις προεξοχές του οστού.

Οι πηγές πόνου στο άκρο που είναι δύσκολο να διαχειριστούν μπορούν να περιλάβουν τα εξής:

- Οστεόφυτα ή προεξοχές από το τραύμα ή από το περίοστεο που αφαιρέθηκε λάθος κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης
- Μια υπερκινητική περόνη που είναι μακρύτερη από την κνήμη
- Μία ανισόροπη μυοδεσία για τον μηριαίο ακρωτηριασμό, η οποία μπορεί να αναγκάσει το μηρό να διαπεράσει μέσα από τους μύες και το δέρμα
- Μία αποτυχία μιας μυοπλασίας ή μυοδεσίας

Υπάρχει μια αυξημένη πιθανότητα ότι η παρουσία οστεοαρθρίτιδας στα υγιή άκρα ενός ασθενή θα γίνει ένας παράγοντας με την πάροδο του χρόνου. Υπάρχουν μεγαλύτεροι παράγοντες άγχους στις υπόλοιπες αρθρώσεις μετά από έναν ακρωτηριασμό, και ο ασθενής προσπαθεί να προσαρμοστεί σε αυτό. Η φτωχή προσαρμογή της θήκης ή η ανάρτηση μπορεί να είναι μια άλλη πηγή πόνου. Η παρουσία πόνου, η διακοπή της συνοχής του δέρματος και μια αλλαγή στη ικανότητα να φορεθεί και να αφαιρεθεί η πρόθεση δείχνουν ότι η πρόθεση πρέπει να τροποποιηθεί. Το ερύθημα εμφανίζεται κανονικά μέσα σε λίγα λεπτά αφότου αφαιρείται η πρόθεση και εξασθενεί γρήγορα. Το ερύθημα που είναι παρόν κατά την αφαίρεση της πρόθεσης ή που δεν επιλύει εντελώς μέσα σε 20 λεπτά είναι ιδιαίτερα ανήσυχο.

5.2.Βραχύνσεις

Οι βραχύνσεις των καμπτήρων των ισχίων και των γονάτων έχουν επιπτώσεις στην προσαρμογή και στη λειτουργία της πρόθεσης. Μια βράχυνση των καμπτήρων του γόνατος 10° ή λιγότερο, μπορεί να αντιμετωπιστεί συντηρητικά με διατάσεις, βάδιση, και υπέρηχο, εάν χρειαστεί. Μια βράχυνση των καμπτήρων του γόνατος 25° ή περισσότερο μπορεί να απαιτήσει διατάσεις ισchioκνημιαίων ή μια πρόθεση για λύγισμα του γόνατος

(bent-knee). Η δυνατότητα να διευθετηθεί μια βράχυνση των καμπτήρων του ισχίου εξαρτάται από το υπόλοιπο μήκος του άκρου. Ένα μακρύ μηριαίο ακρωτηριασμένο άκρο με μια βράχυνση 15° ή περισσότερο, οδηγεί αντισταθμιστικά σε οσφυϊκή λόρδωση. Ένα κοντό μπορεί να διευθετήσει μέχρι 25° της βράχυνσης με επακόλουθη απώλεια δύναμης έκτασης ισχίου. Για τον ασθενή με έναν μηριαίο ακρωτηριασμό, μια βράχυνση ισχίου οδηγεί στην αστάθεια του γόνατος και μπορεί να απαιτήσει τη χρήση ενός κλειδωμένου γόνατου. Οι βραχύνσεις γονάτων και ισχίων μειώνουν επίσης την αισθητική και την αποδοτικότητα της βάδισης.

5.3.Αίσθηση μέλους φάντασμα και φανταστικός πόνος

Εκτός από το συνηθισμένο μετεγχειρητικό πόνο, τα περισσότερα άτομα που έχουν υποβληθεί σε έναν ακρωτηριασμό βιώνουν την αίσθηση του μέλους φάντασμα. Αυτή είναι η αίσθηση ότι το ακρωτηριασμένο άκρο ή κάποιο μέρος του είναι ακόμα παρόν. Δεν είναι επίπονη, και ο ασθενής συνήθως πρέπει να καθησυχαστεί ότι αυτή η αίσθηση είναι κοινή και όχι μια ένδειξη μιας διανοητικής διαταραχής. Το φαινόμενο του telescoping [αίσθηση πως το ακρωτηριασμένο άκρο έχει συρρικνωθεί (π.χ., τα δάκτυλα είναι στον αστράγαλο, το πόδι είναι στο γόνατο)] μπορεί να συνοδεύσει την αίσθηση του μέλους φάντασμα. Το telescoping είναι κανονικό και εξασθενεί συνήθως χωρίς δευτερογενή συμπτώματα.

Ο φανταστικός πόνος είναι η αίσθηση του πόνου στο ακρωτηριασμένο μέρος. Τα άτομα περιγράφουν ένα κάψιμο, τσίμπημα, κράμπα ή έχουν την εντύπωση ότι το εκλιπόν μέλος του σώματος «τοποθετείται αδέξια ή οδυνηρά.» Ο πόνος αναπτύσσεται συνήθως στον πρώτο μήνα μετά από τον ακρωτηριασμό. Είναι πιθανό να εμφανιστεί στα άτομα που δέχτηκαν πολύ πόνο πριν από τον ακρωτηριασμό. Ο φανταστικός πόνος είναι σταθερός και εντονότερος μετά από τον ακρωτηριασμό. Γίνεται πιο αραιός με την πάροδο του χρόνου πριν τελικά υποχωρήσει εντελώς, αν και μερικοί ασθενείς έχουν ακόμα φανταστικό πόνο χρόνια μετά τον ακρωτηριασμό. Είναι συνήθως χειρότερος τη νύχτα, αφού το άκρο είναι σε κακή θέση, και μπορεί να επιδεινωθεί από ανησυχία και στρες.

Η υποδόρια νευρική ηλεκτρική διέγερση, μία τοπική αναισθησία (δηλ., με κρέμα καψακαΐνης), και τα αγχολυτικά μπορούν να είναι χρήσιμα ενάντια στο φανταστικό πόνο

άκρων. Είναι χρήσιμο να μειωθεί το οίδημα, αλλά και η χρήση των προθέσεων έχει αποδειχθεί ότι οδηγεί σε λιγότερες παρουσιάσεις του φανταστικού πόνου.

Υπάρχουν θεωρίες ως προς γιατί οι ασθενείς βιώνουν το φανταστικό πόνο των άκρων και την αίσθηση του μέλους φάντασμα. Παραδείγματος χάριν, μπορεί να είναι ότι τα υπόλοιπα νεύρα συνεχίζουν να παράγουν τις ώσεις αυθόρμητα ή ως αποτέλεσμα ενόχλησης. Μια δεύτερη θεωρία είναι ότι τα νεύρα του νωτιαίου μυελού αρχίζουν μία υψηλή εκρηκτική ενεργοποίηση ελλείπει του αναμενόμενου αισθητήριου υποδοχέα από το άκρο. Ακόμα μια άλλη θεωρία είναι ότι εμφανίζεται μέσα στο σωματοαισθητηριακό φλοιό αλλαγή μεταδόση και διαμόρφωση σημάτων. Άλλες πιθανές αιτίες περιλαμβάνουν την ανώμαλη λειτουργία του συμπαθητικού και τους ψυχολογικούς παράγοντες.

5.4.Σύνδρομο έμφραξης

Όταν το κεντρικό μέρος της θήκης προσαρμόζεται πάρα πολύ εφαρμοστά στο άκρο, η φλεβική ροή μπορεί να εμποδιστεί. Όταν αυτό είναι το πρόβλημα, συνδυάζεται με ένα κενό διάστημα πιο περιφερειακά στην θήκη, και μπορεί να εμφανιστεί οίδημα έως ότου γεμίσει το κενό διάστημα. Σε μια οξεία κατάσταση έμφραξης, το δέρμα είναι κόκκινο και σκληρό και μπορεί να έχει μια εμφάνιση φλούδας πορτοκαλιού, με προεξέχοντες πόρους δέρματος. Εάν το σφίξιμο αυτό δεν αντιμετωπιστεί, κατόπιν μπορεί να εμφανιστούν χρόνιες αλλαγές δέρματος, με αποθέματα αιμοσιδερίνης (verruucose υπερπλασία), και μπορεί να αναπτυχθούν φλεβικά έλκη από την στάση του αίματος.

Εικόνα 30. Verrucose υπερπλασία που έχει αναπτυχθεί μετά από το σύνδρομο έμφραξης.



Το σύνδρομο έμφραξης και η verrucose υπερπλασία θεραπεύεται με την αποκατάσταση της συνολικής επαφής και την εξάλειψη του κενού μεταξύ του άκρου και της θήκης. Αυτό επιτυγχάνεται με την ανακούφιση από την σφιχτή κεντρική εφαρμογή, προσθέτοντας ένα

ακραίο γέμισμα μέσα στην θήκη, βελτιώνοντας την ανάρτηση για να μειωθεί η κακή επαφή της θήκης και του άκρου ή μια απώλεια στην ανάρτηση που μπορούν δημιουργούν το κενό, χρησιμοποιώντας συμπίεση στο άκρο όταν ο ασθενής δεν φοράει την πρόθεση, ή κατασκευάζοντας μια νέα θήκη.

5.5.Δερματολογικά προβλήματα

Τα συνήθη θέματα διαχείρισης του δέρματος περιλαμβάνουν την ανάπτυξη της προκαλούμενης από τοπικό ερεθισμό με ερεθιστικές ουσίες δερματίτιδας (contact) ή των σμηγματογόνων κύστεων, τον υπερβολικό ιδρώτα, και τη διαχείριση των ουλών.

- Η contact δερματίτιδα εμφανίζεται συχνά με κηλίδες, με φουσκάλες, και με κοκκινίλες και πολύ συχνά με φαγούρα. Το liner, οι κάλτσες, και ο μηχανισμός ανάρτησης είναι οι συνηθισμένοι ένοχοι για την εμφάνιση της. Η θήκη είναι μια λιγότερο πιθανή αιτία. Η θεραπεία αποτελείται από τον προσδιορισμό και την αφαίρεση του προσβάλλοντος στοιχείου και τη συμπτωματική θεραπεία με τις τοπικές κρέμες diphenhydramine (Benadryl) ή κορτιζόνης.
- Οι κύστεις και ο ιδρώτας μπορούν να είναι σημάδια των υπερβολικών δυνάμεων συνάφειας και των συστατικών που προσαρμόζονται λάθος. Ο ιδρώτας μπορεί επίσης να προκύψει από την απώλεια της περιοχής (μετά από τον ακρωτηριασμό και την κάλυψη της περιοχής δέρματος με μια πρόθεση) που απαιτείται για την ρύθμιση της θερμοκρασίας.
- Το μούσκεμα του δέρματος προκαλείται από την υπερβολική υγρασία δίπλα στο δέρμα. Η θεραπεία μπορεί να περιλαμβάνει την αλλαγή προσθετικών καλτσών συχνότερα, την εφαρμογή ταλκ (πούδρα) στο άκρο, και τη χρησιμοποίηση των ειδικά διατυπωμένων ανθιδρωτικών.
- Οι μολύνσεις Tinea προκαλούνται από την υπερβολική υγρασία, ανεξάρτητα από την καλή ή την κακή υγιεινή.
- Η Folliculitis είναι μια μόλυνση των θυλάκων των τριχών. Προκαλείται από την κακή υγιεινή, τον ιδρώτα, και τη κακή προσαρμογή της θήκης. Η θεραπεία περιλαμβάνει τη χρήση αντισηπτικών καθαριστικών και τοπικών αλοιφών. Η τροποποίηση της θήκης μπορεί να απαιτηθεί για να αποφευχθούν υψηλές περιοχές πίεσης.

- Μια επιδερμική κύστη είναι ένας σμηγματογόνος αδένας που είναι συνδεδεμένος με το στρώμα κερατίνης. Η θεραπεία περιλαμβάνει τη χρήση τοπικών ή στοματικών αντιβιοτικών, καθώς επίσης και την αφαίρεση με τομή ή την αποκοπή και την αποξήρανση.
- Η διαχείριση ουλών επικεντρώνεται στην μάλαξη και στην λίπανση της ουλής για να επιτευχθεί ένα καλό αποτέλεσμα χωρίς την εμφάνιση «αυτιών» ή συμφύσεων.

6.ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΠΡΟΘΕΣΕΙΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

Οι αυξανόμενες ενεργειακές ανάγκες της προσθετικής βάρδισης μπορούν να περιορίσουν τη χρήση μιας πρόθεσης. Ένα άτομο που έχει έναν ακρωτηριασμό κάτω άκρων και απαιτεί κάποια βακτηρία για να περπατήσει (με ή χωρίς την πρόθεση) χρησιμοποιεί 65% περισσότερη ενέργεια από κάποιον με έναν κανονικό βηματισμό. Η κατανάλωση ενέργειας (ποσοστό επάνω από το κανονικό, σύμφωνα με το επίπεδο του ακρωτηριασμού) για τη βάρδιση με μια πρόθεση είναι ως εξής:

- Κάτω από το γόνατο, μονομερής ακρωτηριασμός - 10-20%
- Κάτω από το γόνατο, διμερής ακρωτηριασμός - 20-40%
- Επάνω από το γόνατο, μονομερής ακρωτηριασμός - 60-70%
- Επάνω από το γόνατο, διμερής ακρωτηριασμός - >200%

Ο ΒΚΑ απαιτεί λιγότερη κατανάλωση ενέργειας ακόμα και από βάρδιση με βακτηρίες. Παρ' όλα αυτά, ένας ΑΚΑ απαιτεί περισσότερη ενέργεια από την βάρδιση με βακτηρίες, η οποία καθιστά την καρδιοαναπνευστική ικανότητα του ασθενή σημαντικότερη.

7.ΕΙΚΟΝΕΣ



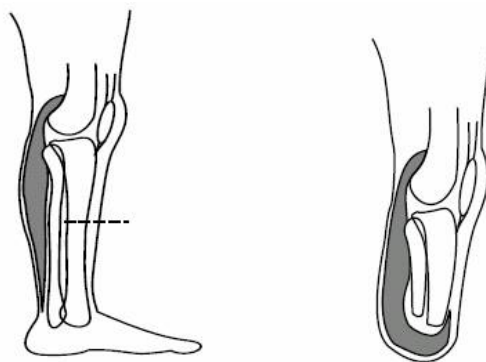
Εικόνα 31. Ακρωτηριασμός Chopart



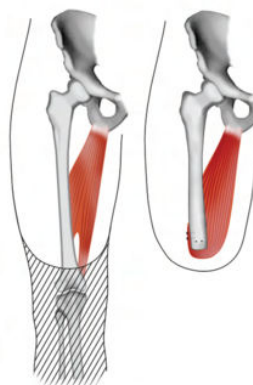
Εικόνα 33. Ακρωτηριασμός Syme



Εικόνα 32. Ακρωτηριασμός Lisfranc



Εικόνα 34. Κνημιαίος Ακρωτηριασμός



Εικόνα 35. Μηριαίος ακρωτηριασμός



Εικόνα 36. απεξάρθρωση γόνατος, πυλώνας



Εικόνα 37. Πόδι C-Sprind, υψηλών αθλητικών επιδόσεων



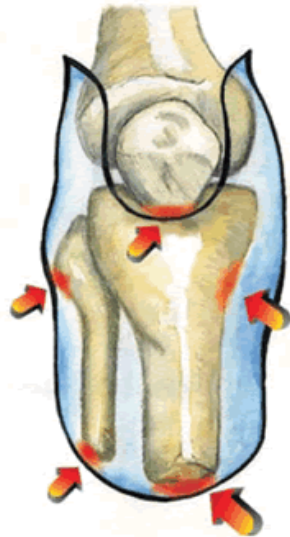
Εικόνα 38. Liner



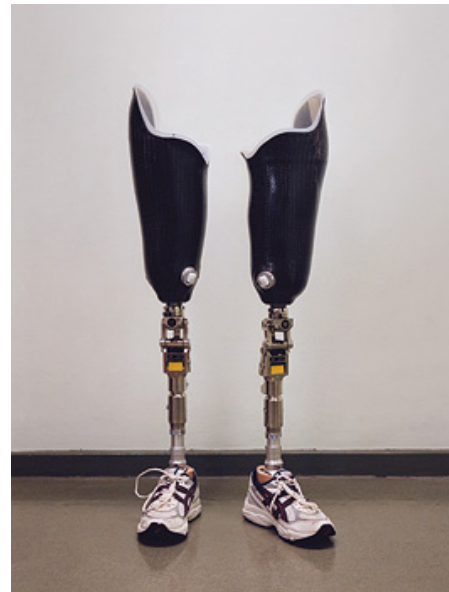
Εικόνα 39. Καλούπια για την κατασκευή θηκών



Εικόνα 40. Διάφορα μεγέθη ανάλογα με την ηλικία



Εικόνα 41. Πιέσεις που δέχεται ένας κνημιαίος ακρωτηριασμός



Εικόνα 42. Μηριαίες προθέσεις



Εικόνα 43. Υπάρχουν και οι προθέσεις για καθαρά αισθητικούς λόγους



Εικόνα 44. Παιδική πρόθεση

Εικόνα 45. Κάτω από το γόνατο, ενδοσκελετική πρόθεση (SACH) (πλάγια όψη).



Εικόνα 46. Αριστερή για άνω του γόνατος πρόθεση, με θήκη ισχίου, ελαστική ζώνη ανάρτησης (TES), μονοαξονικό γόνατο με βοήθεια έκτασης, ενδοσκελετικά συστατικά, και ένα πόδι επιστροφής ενέργειας (πλευρική όψη με λυγισμένο γόνατο).



Εικόνα 47. Gel liner από σιλικόνη σε ένα πρότυπο πρόθεσης για κάτω του γόνατος ακρωτηριασμούς (πλευρική όψη). Η διόγκωση θα ήταν η επιγονατίδα του ασθενή.



8.ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Η Εμβιομηχανική των Προθέσεων των Κάτω Άκρων, Δρ. Παναγιώτης Β. Τσακλής
2. Prosthetics and Orthotics (Lower Limb and Spinal) Author(s): Ron Seymour, PhD, PT.
3. Van Dorsten B. Integrating psychological and medical care: practice recommendations for amputation. In: Meier RH, Atkins DJ. *Functional Restoration of Adults and Children with Upper Extremity Amputation*. New York, NY: Demos Medical Pub; 2004:73-88.
4. Gottschalk FA, Stills M. The biomechanics of trans-femoral amputation. *Prosthet Orthot Int*. Apr 1994;18(1):12-7.
5. Gitter A, Bosker G. Upper and lower extremity prosthetics. In: DeLisa JA, ed. *Rehabilitation Medicine: Principles and Practice*. 2005. 4th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2005:1325-54.
6. Hsu MJ, Nielsen DH, Lin-Chan SJ, et al. The effects of prosthetic foot design on physiologic measurements, self-selected walking velocity, and physical activity in people with transtibial amputation. *Arch Phys Med Rehabil*. Jan 2006;87(1):123-9.
7. Cuccurullo S, ed. *Physical Medicine and Rehabilitation Board Review*. New York, NY: Demos Medical Pub; 2004
8. Gonzalez EG, Corcoran PJ, Reyes RL. Energy expenditure in below-knee amputees: correlation with stump length. *Arch Phys Med Rehabil*. Mar 1974;55(3):111-9.
9. Waters RL, Perry J, Chambers R. Energy expenditure of amputee gait. In: Moore WS, Malone JM. *Lower Extremity Amputation*. Philadelphia, Pa: WB Saunders; 1989:250-60.
10. Berke GM. Transtibial prosthetics. In: Lusardi MM, Nielsen CC, eds. *Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation*. Boston, Mass: Butterworth-Heinemann; 2000:437-66.
11. Colwell MO, Spires MC. Lower extremity prosthesis and rehabilitation. In: Grabis M, ed. *Physical Medicine and Rehabilitation: The Complete Approach*. Malden, Mass: Blackwell Science; 2000:583-607.

12. Flor H. Phantom-limb pain: characteristics, causes, and treatment. *Lancet Neurol.* Jul 2002;1(3):182-9.
13. Glennon TP, Smith BS. Amputations. In: Garrison SJ, ed. *Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation Basics*. Philadelphia, Pa: JB Lippincott; 1995:34-60.
14. Huse E, Larbig W, Birbaumer N, et al. [Cortical reorganization and pain. Empirical findings and therapeutic implication using the example of phantom pain]. *Schmerz.* Apr 2001;15(2):131-7. .
15. Kapp SL, Fergason JR. Transtibial amputation: prosthetic management. In: Smith DG, Michael JW, Bowker JH, eds. *Atlas of Amputations and Limb Deficiencies*. 2004. 3rd ed. Rosemont, Ill: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2004:503-16.
16. Malone JM, Moore W, Leal JM, et al. Rehabilitation for lower extremity amputation. *Arch Surg.* Jan 1981;116(1):93-8. .
17. Psonak R. Transfemoral prosthetics. In: Lusardi MM, Nielsen CC, eds. *Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation*. Butterworth-Heinemann; 2000:491-520.
18. Schuch M, Pritham C. Transfemoral amputation: prosthetic management. In: Smith DG, Michael JW, Bowker JH, eds. *Atlas of Amputations and Limb Deficiencies*. 3rd ed. Rosemont, Ill: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2004:541-56.
19. Tan JC. Prostheses. In: *Practical Manual of Physical Medicine and Rehabilitation*. St Louis, Mo: Mosby; 1998:229-59.

