



ALT EKSTREMİTE AMPUTASYONLARI REHABİLİTASYONU

Dr.Özlem El
Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp fakültesi
Fiziksel tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı



AMPUTE REHABİLİTASYONU

- Ameliyat öncesinde başlayan ve sonra da uzun bir süre devam eden, hastanın fonksiyonel kapasitesini tekrar kazanmasına yönelik olarak yapılan fizyolojik ve psikolojik uygulamaları kapsayan bir süreçtir.

- Alt ekstremitte amputasyonları major amputasyonların %80-85'ini oluşturmaktadır.
- %75'i erkeklerde
- sağ=sol

➤ I. ve II. Dünya savaşı

➤ 1959-1960 thalidomide faciası

➤ Doğal afetler



ETİYOLOJİ

Edinsel

*Vasküler nedenler %65
(DM,As,Buerger)

*Travmatik olaylar %25
(20-30 y)

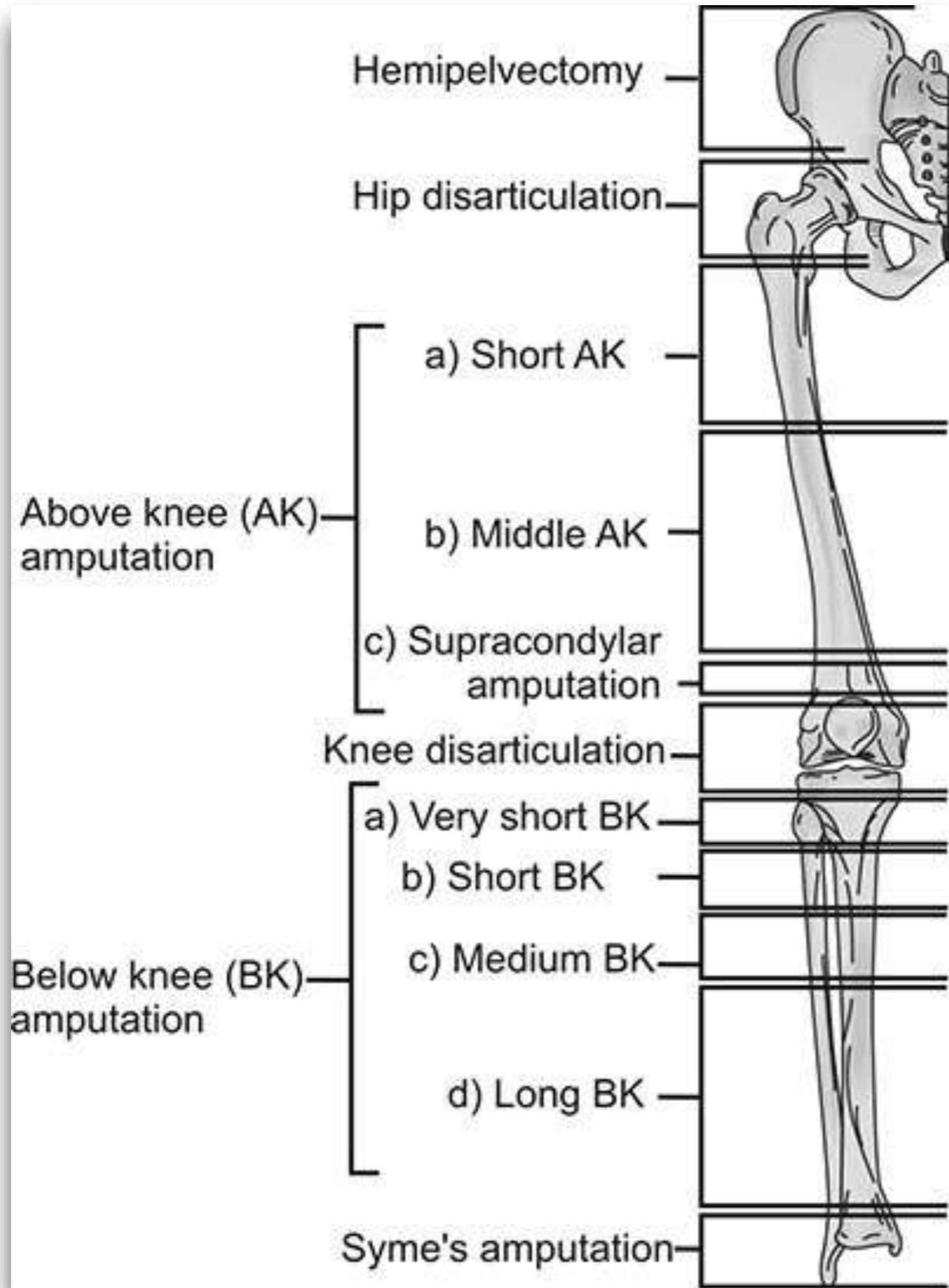
(soğuk, yanık, vasküler ve
sinir yaralanması)

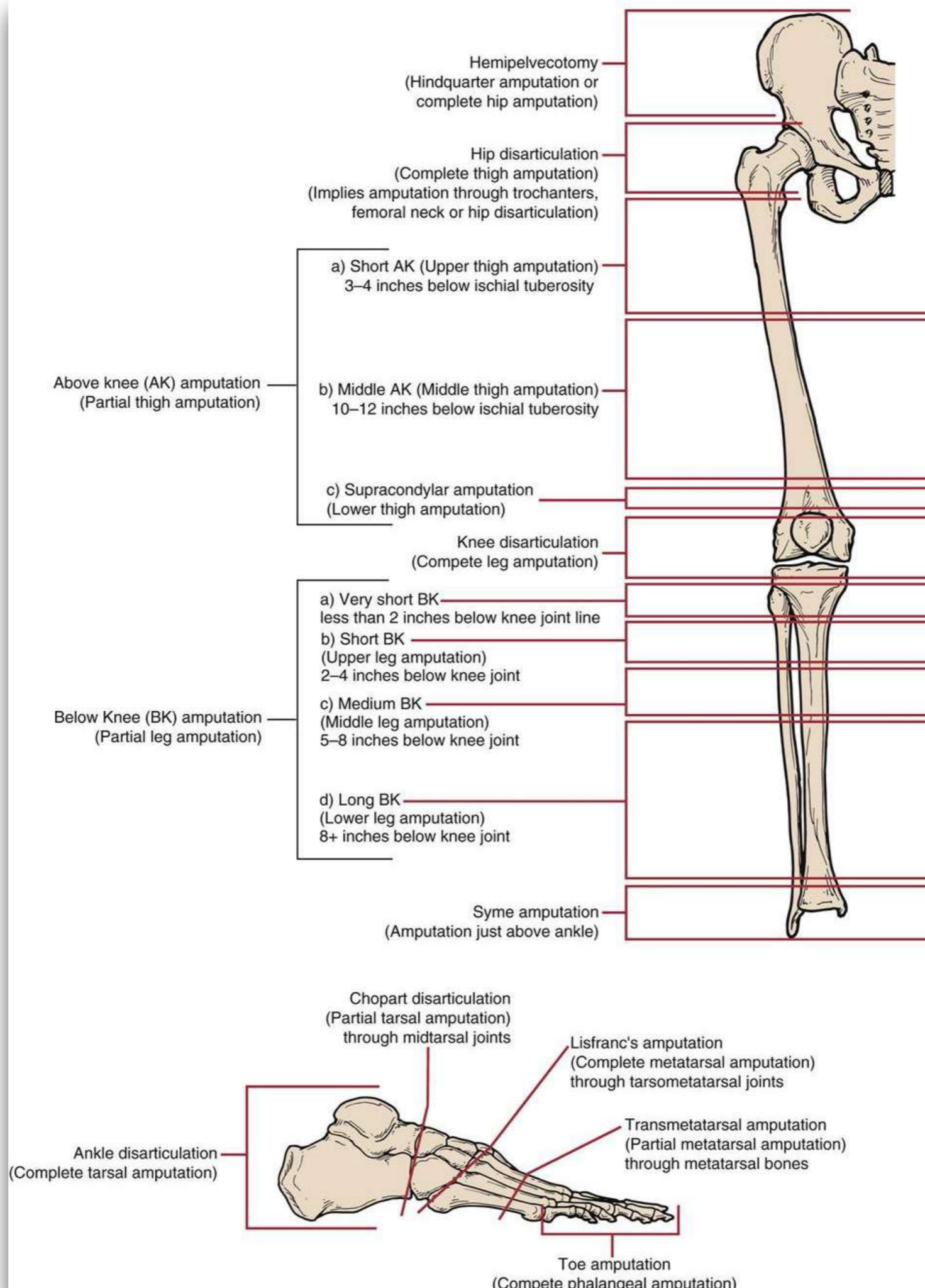
*Tümöral olaylar %5
(10-20 y)

Konjenital

*Konjenital ekstremité
eksiklikleri (%5)

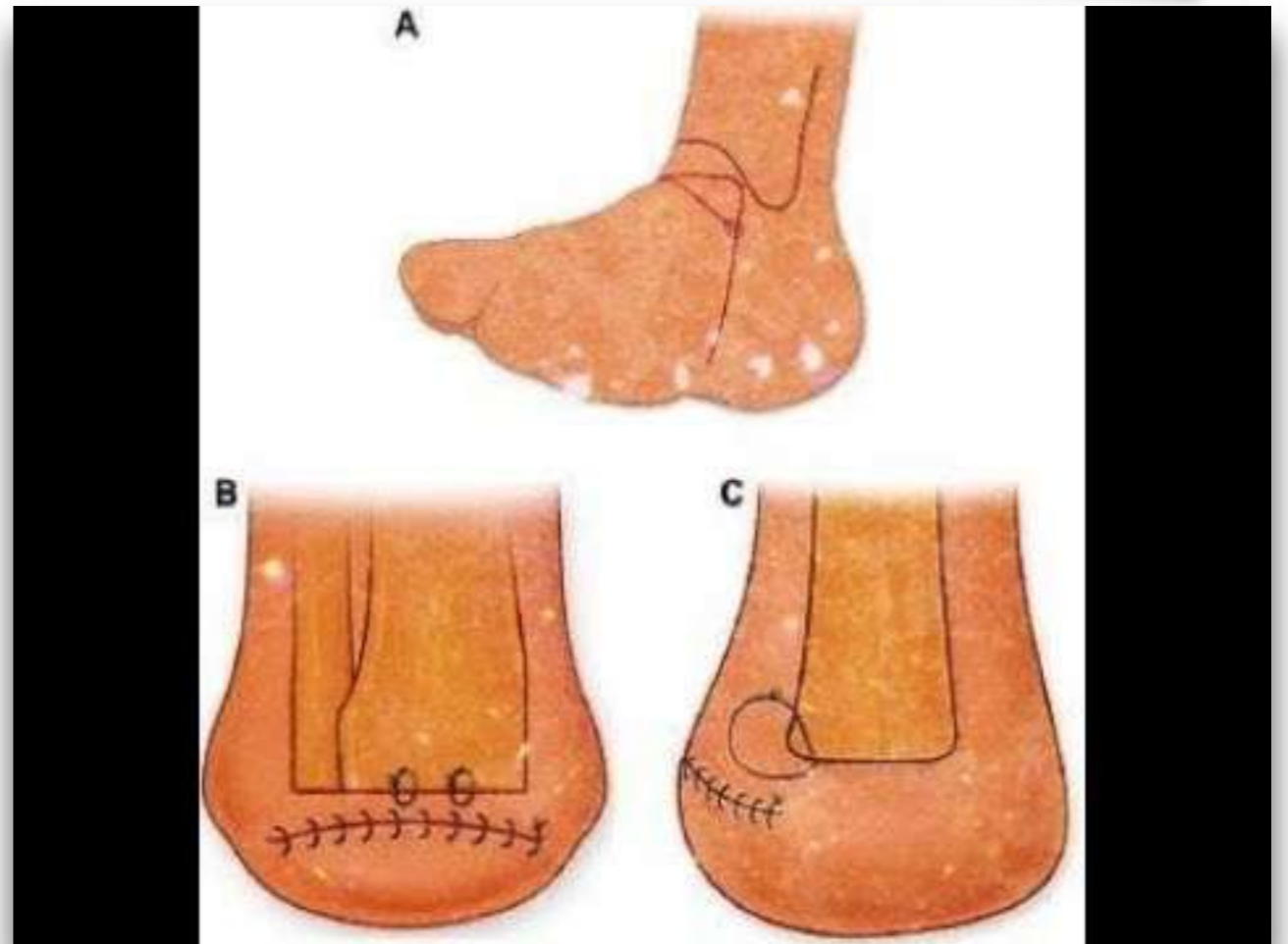
(Fankoni sendromu,
trombositopeni, ilaç
(talidomid)

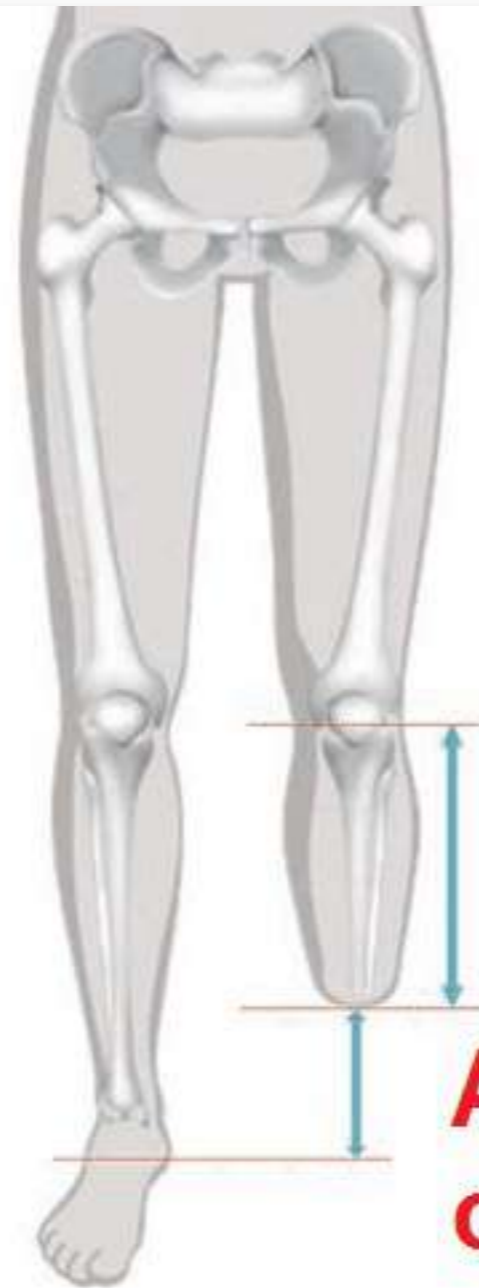




➤ **Syme amputasyonu:**

Tibia ve fibulanın malleol çıkıntıları törpülenir. Elde edilen geniş yüzey topuk derisi ve deri altı dokuları ile kaplanır. Fantom ağrısı minimaldir. Diz altı amputelere göre enerji harcaması daha azdır.



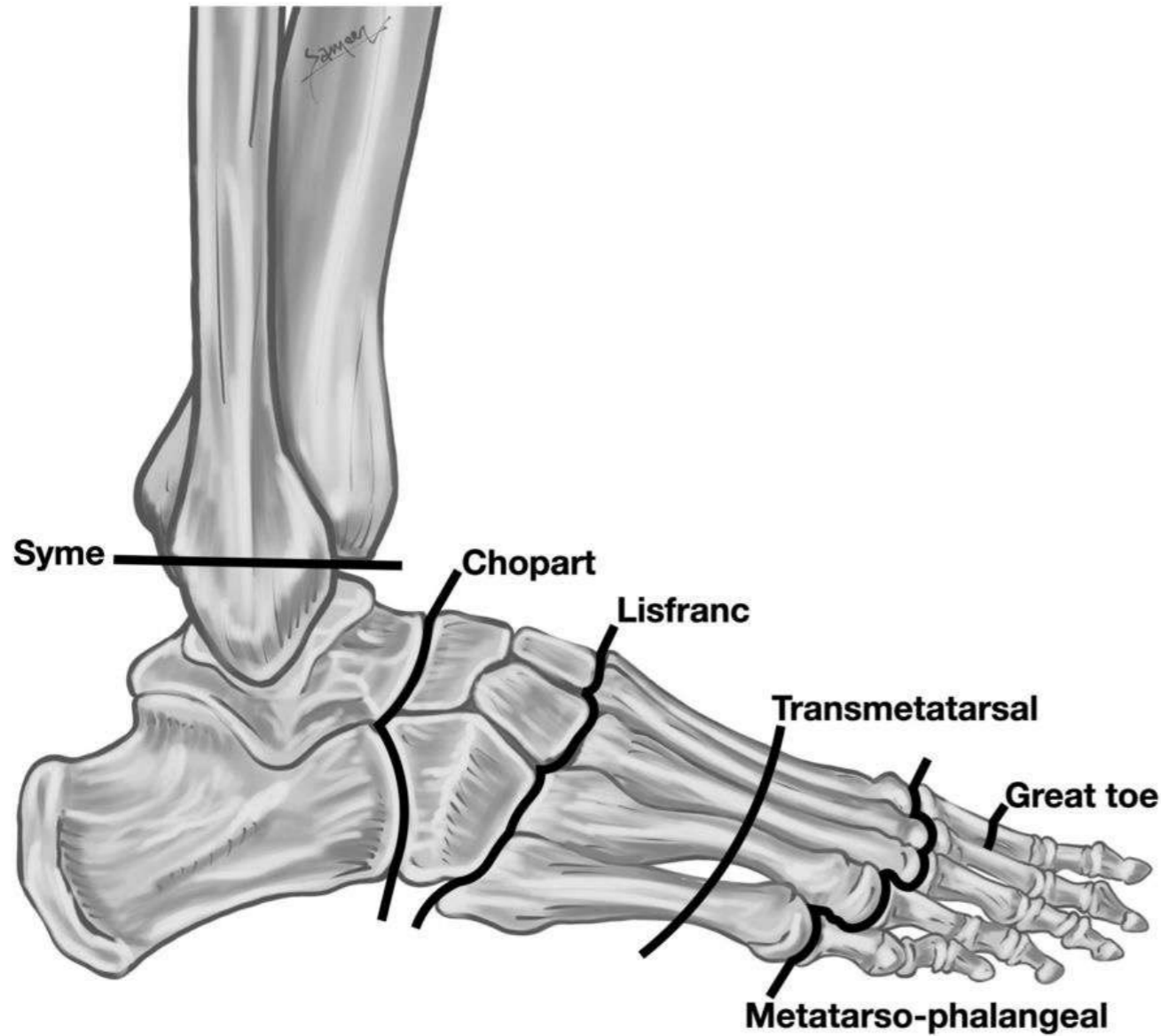


Ideal: 12-15 cm
Minimum: 5 cm

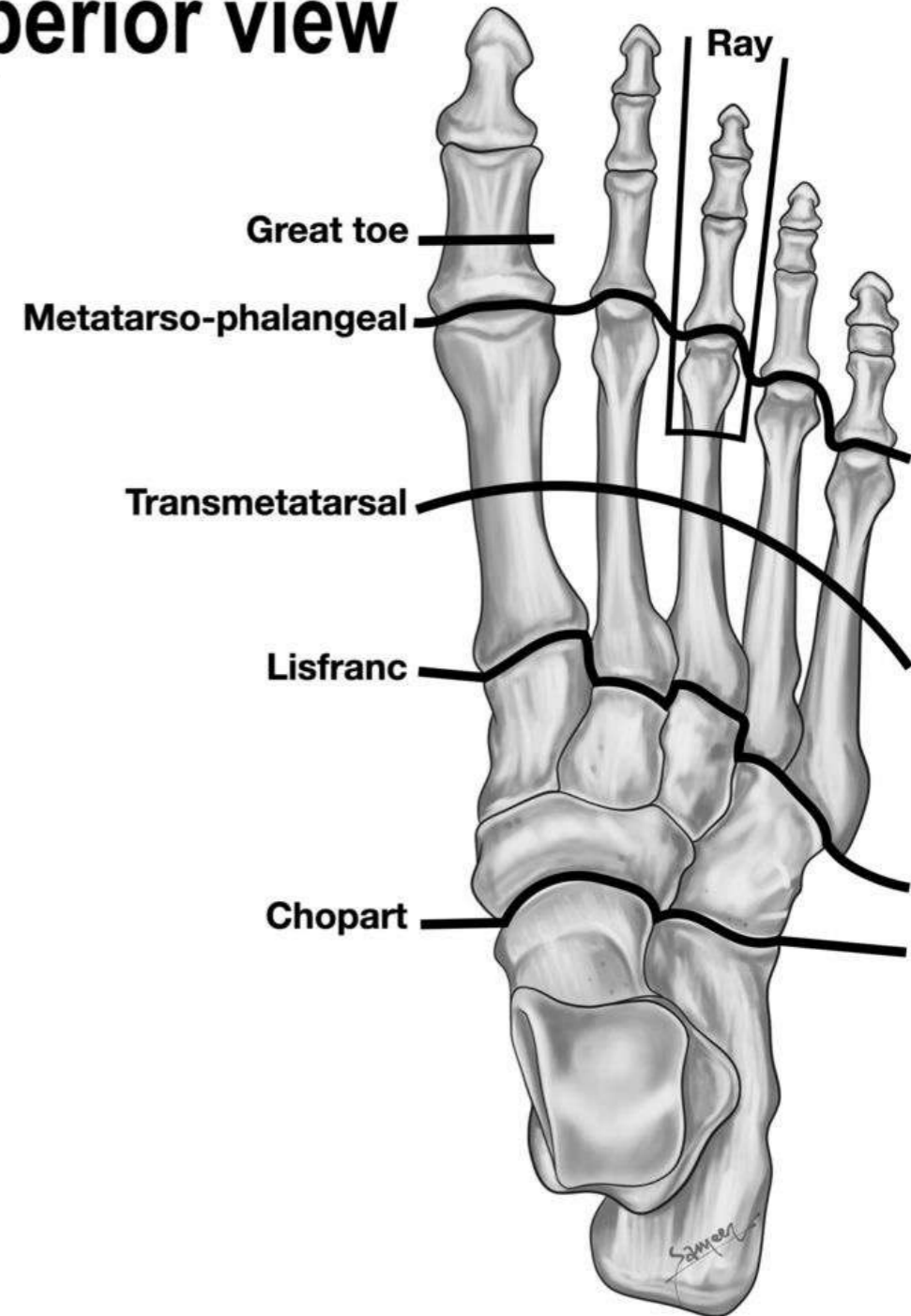
**At least 8 cm
clearance**

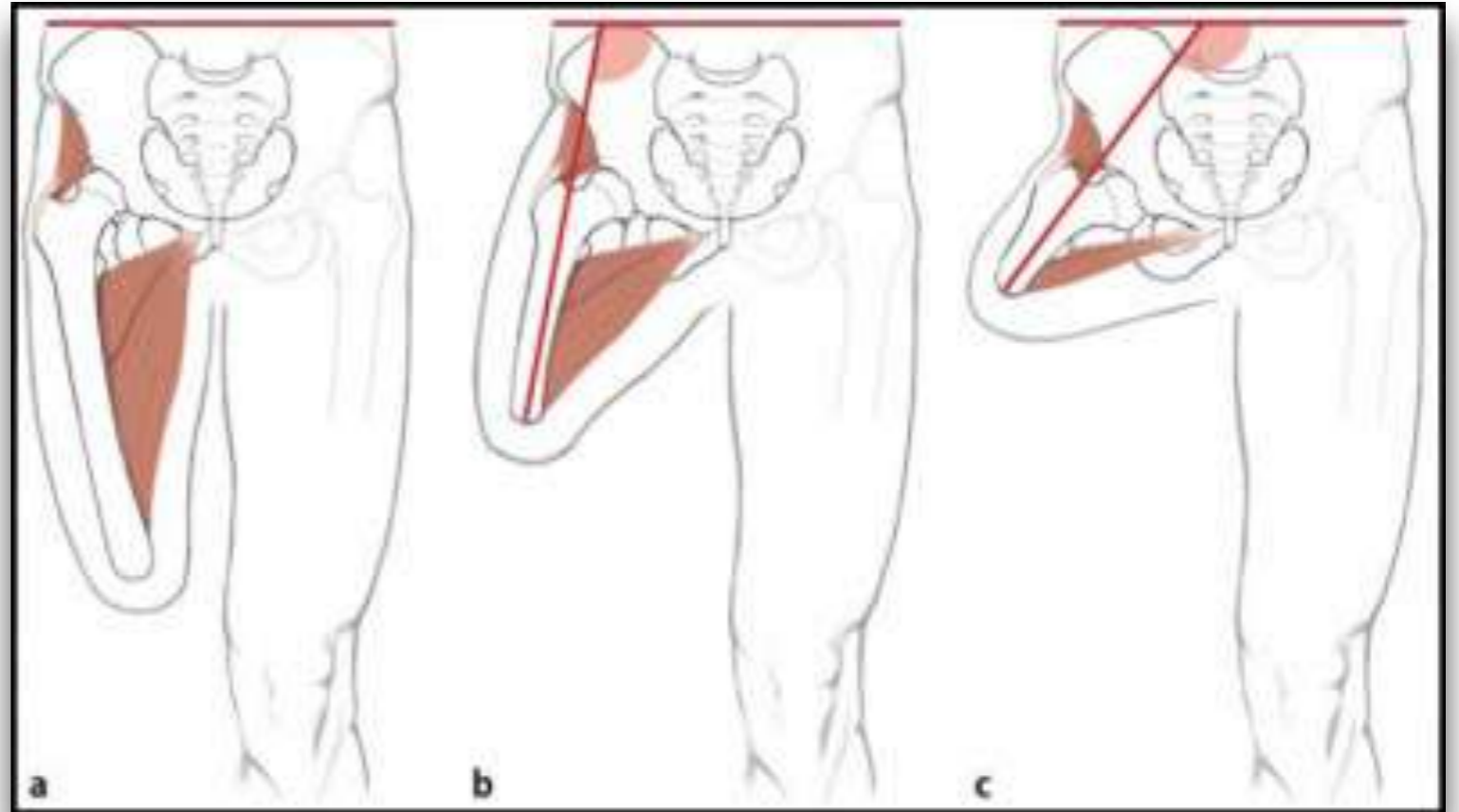
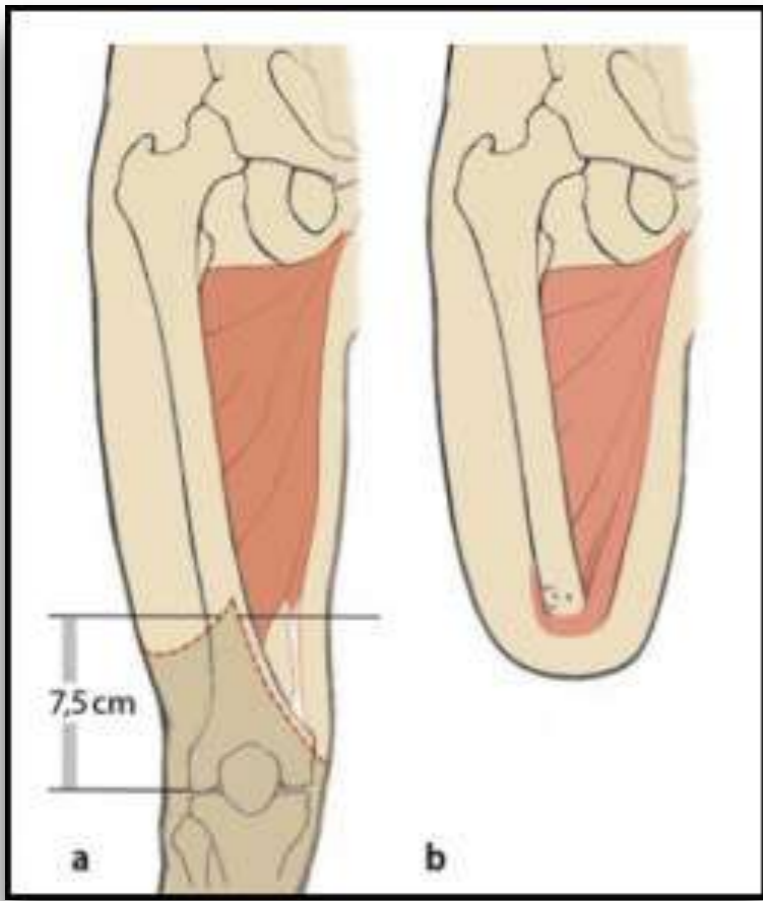
AYAK AMPUTASYONLARI

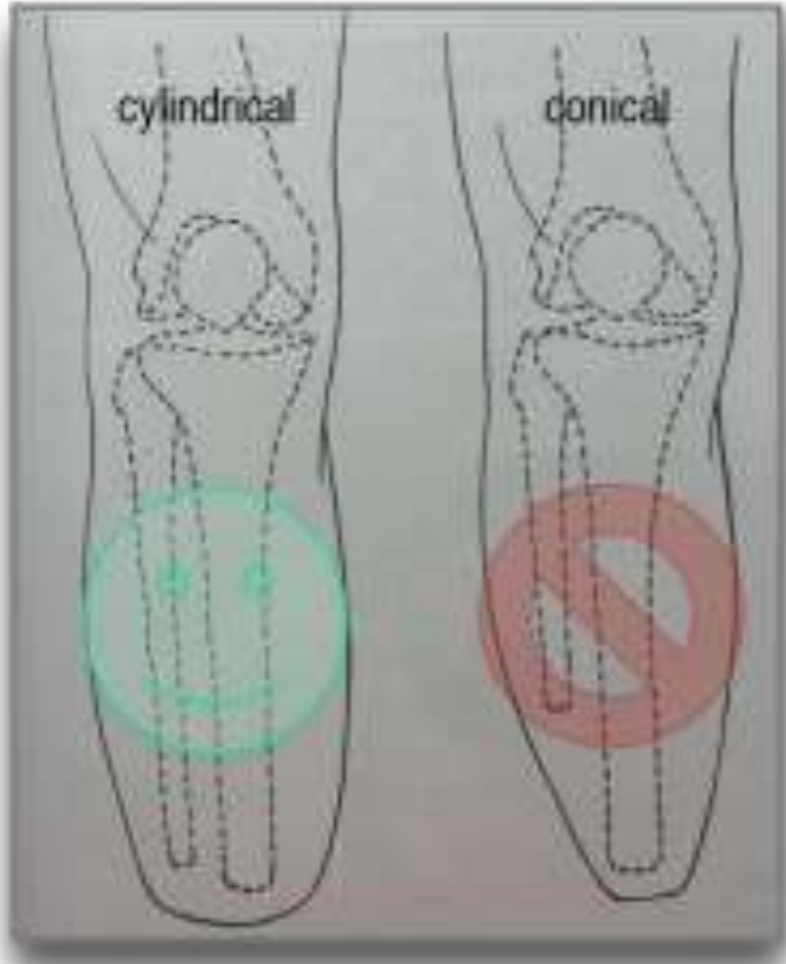
A) Lateral view



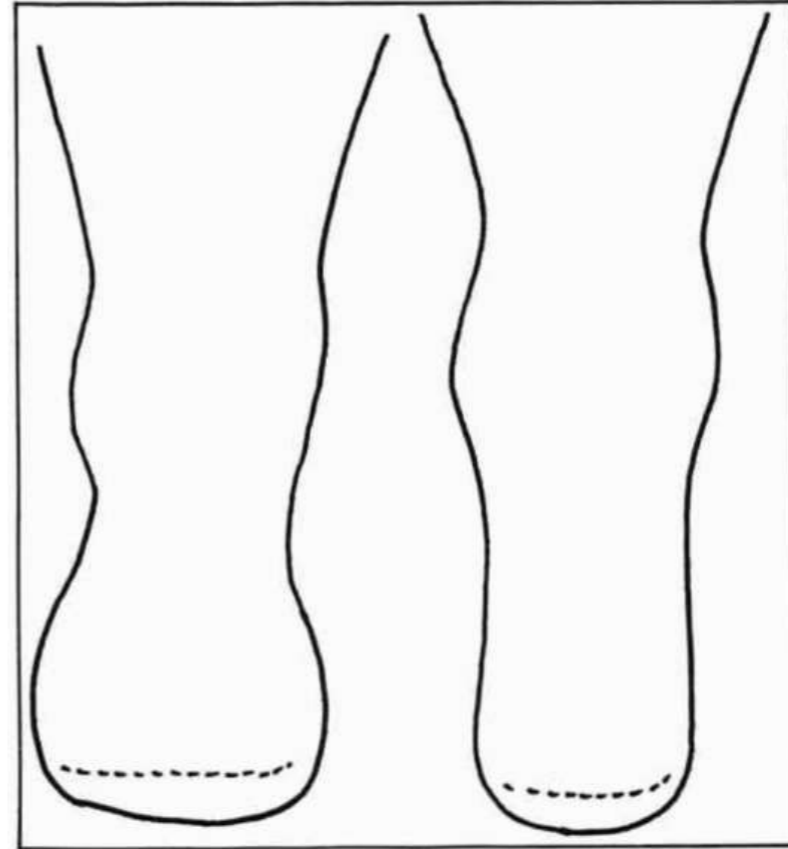
B) Superior view







Silindirik
Konik
Bulböz



Myoplasti:

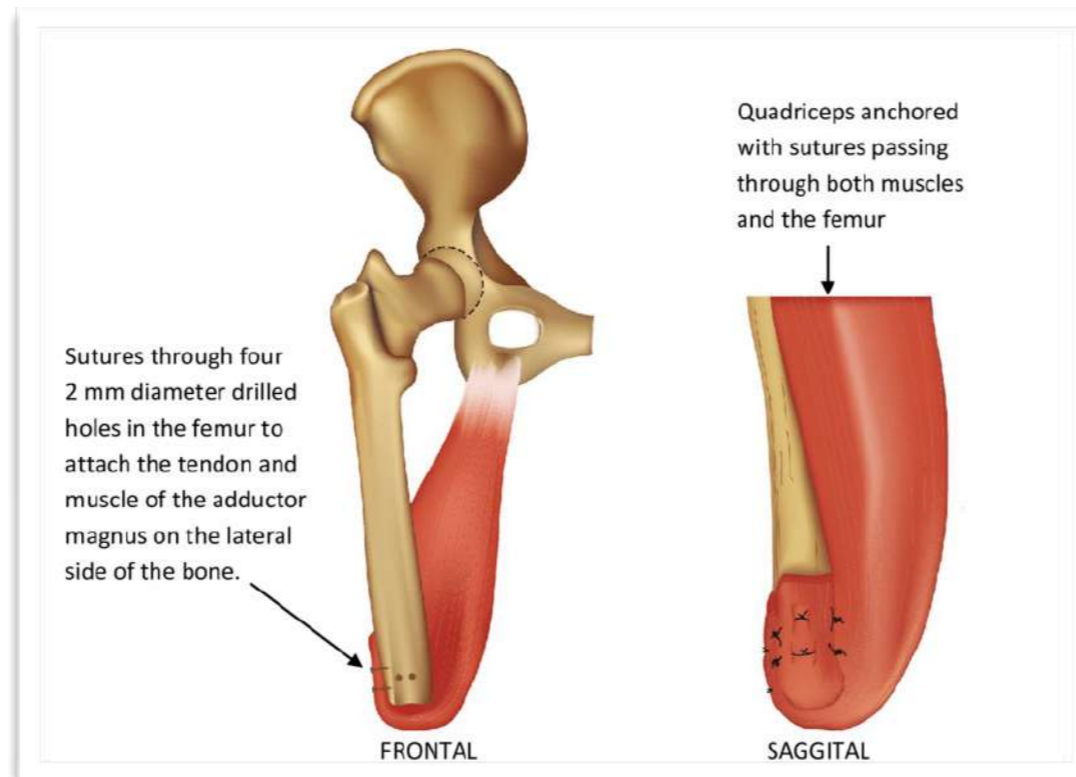
Antagonistik kas gruplarının kemik ucu çevresinde kemiğe birleştirilmeden birbirine tutturulur.

Myodesis:

Kaslara insersiyon sağlamak için kemik ucu delinerek kesilen kas ve tendonlar kemiğe tespit edilmiştir.

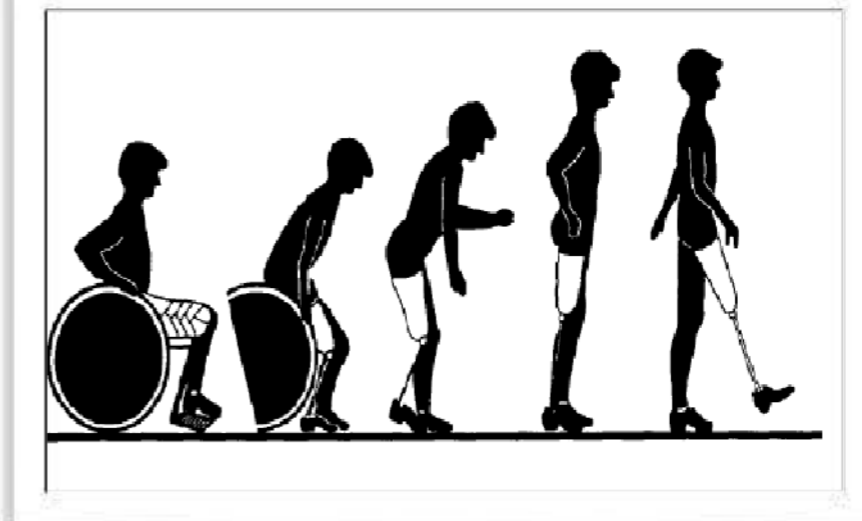
Osteomyoplasti:

Agonist ve antagonist kasların karşılıklı birbirine dikilerek kemik ucunda periosta bağlanır.



REHABİLİTASYON

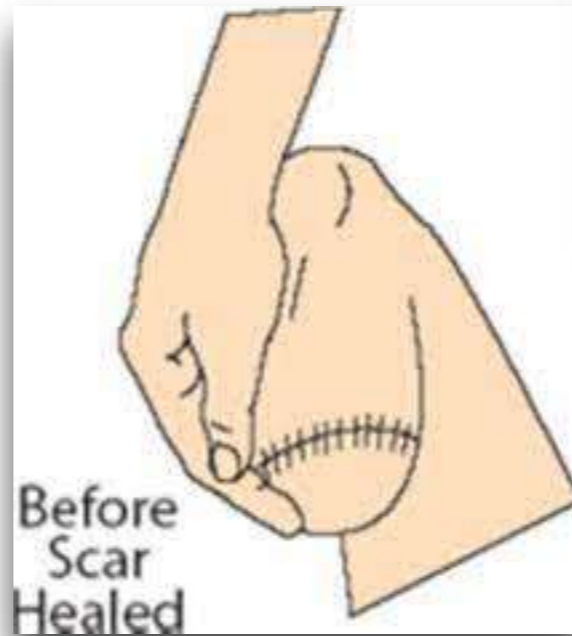
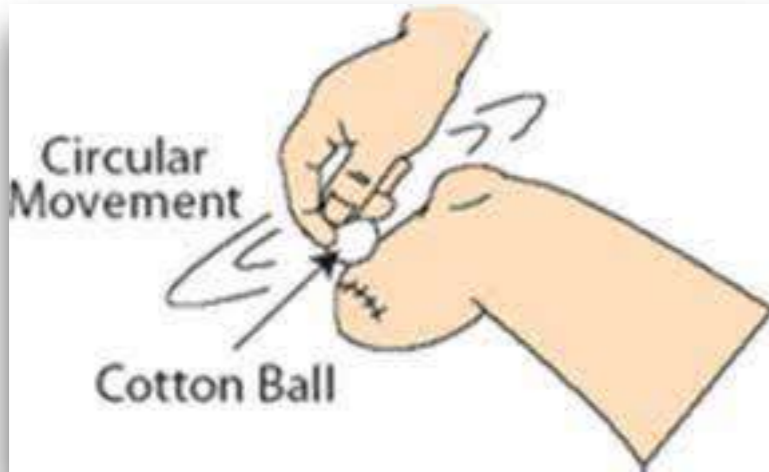
- Amputasyon öncesi değerlendirme ve postoperatif sürece hazırlık
- Amputasyon cerrahisi.
- Amputasyon sonrası bakım
- Psikoterapi.
- Protez öncesi eğitim
- Protez uygulaması
- Protez eğitimi.
- Mesleki eğitim
- Topluma yeniden entegrasyon
- Periyodik takip



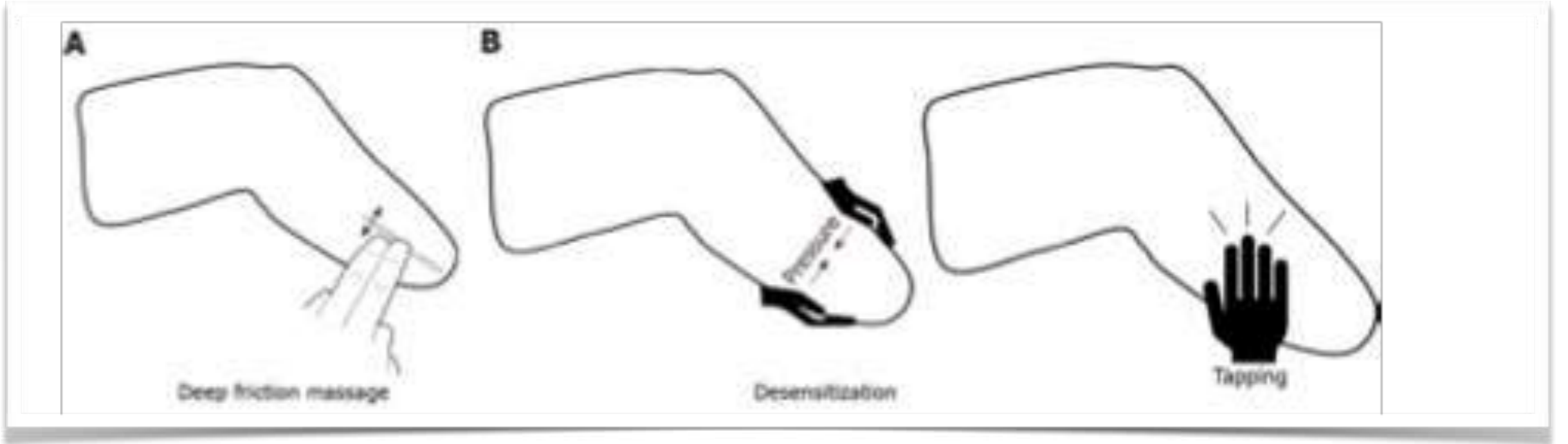
OPERASYON SONRASI DÖNEM

DESENSİTİZASYON

- Uyarılara fiziksel veya psikolojik tepkileri azaltmak için önemli
- Hafif masaj, perküsyon, titreşim ve sabit basınç ile duyarlı bölgenin uyarılması
- (3 saatte bir , yaklaşık 5 dakika)
- (Pamuk, yün, velcro)
- Anksiyete, depresyon ve ağrıda azalma sağlamakta
- Yara iyileştikten sonra aktif masaj



DESENSİTİZASYON



- Sütür hattına dikey hafif friksiyon masajı
- Hijyen önemli
- Ödem ile mücadele
- GÜdük çorabı, kompresyon bandajı temiz ve kuru olmalı
- GÜdük kılları traşlanmamalı
- Alkol içeren temizlik ürünleri ve parfümler kullanılmamalı

Bandajlama

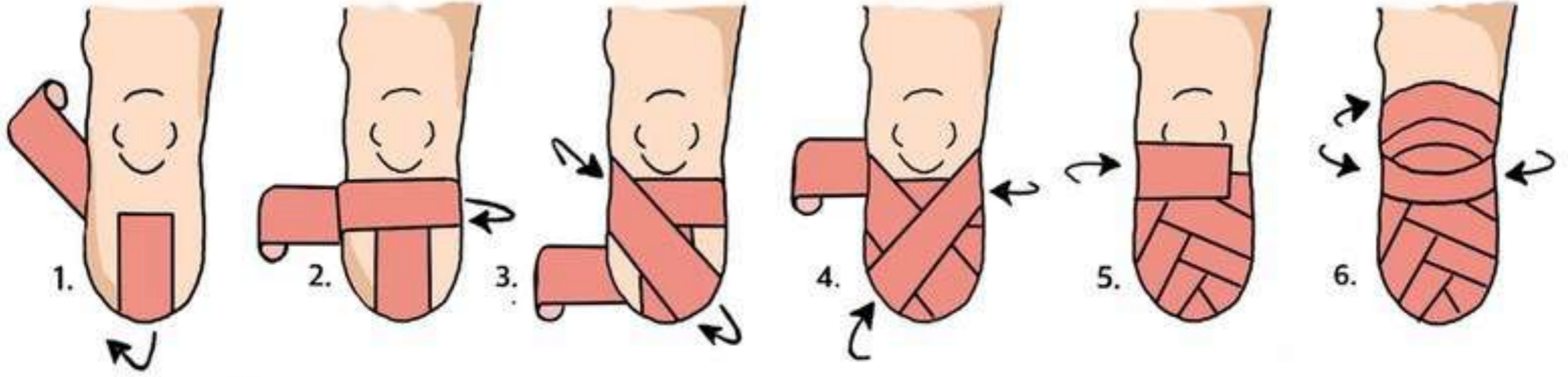
- Ödemi gidermek
- Kan dolaşımını düzenlemek
- Yara iyileşmesini hızlandırma
- Güdüğe hafif konik şekil vererek protez adaptasyonunu sağlamak
- Kontraktürleri önlemek
- Güdüğü dış faktörlerden korumak

Yumuşak
Sert
Yarı sert
Erken geçici protez

YUMUŞAK BANDAHLAMA

Kompresyon Bandajı Uygulama Prensipleri

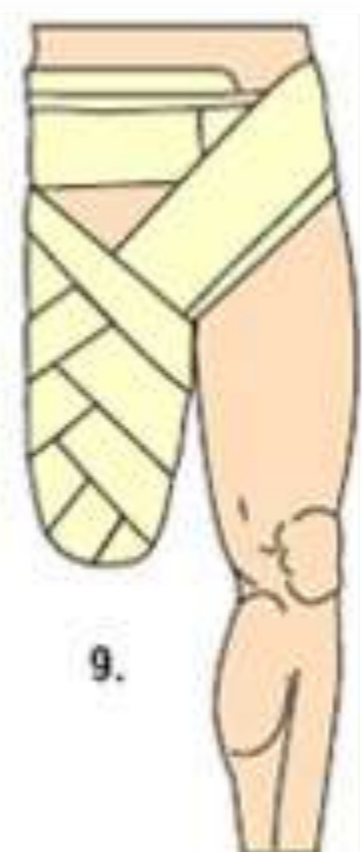
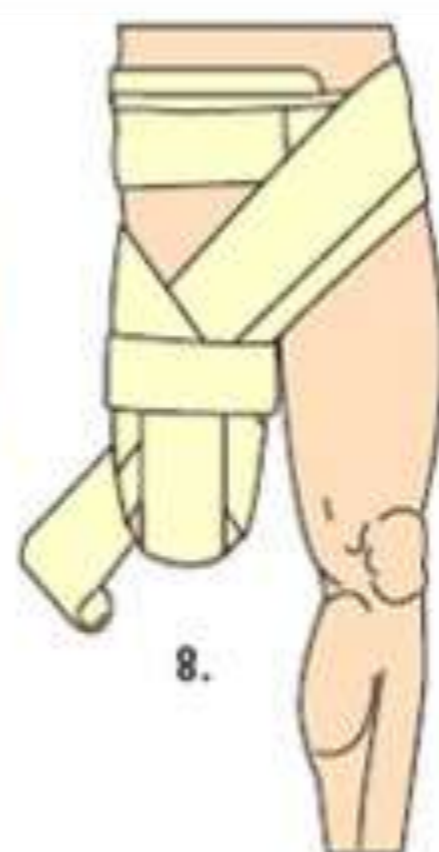
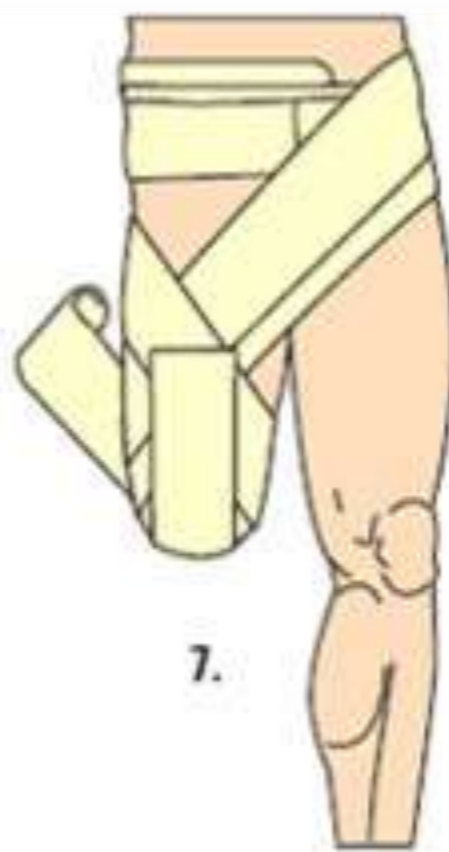
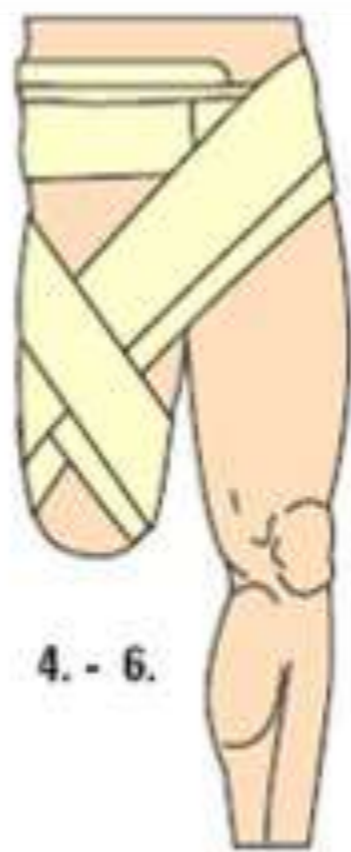
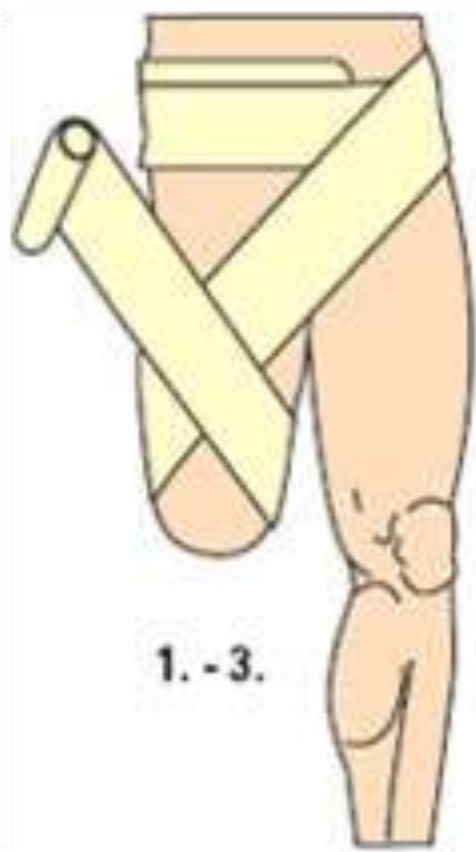
- Basınç distalden proksimale doğru azaltılmalı
- Sekiz Őeklinde spiral sarım
- DolaŐım ve eklem hareketleri kısıtlanmamalı
- Günde 2-3 kez, 6-8 saat
- BaŐlangıçta en az bir ay geceleri de uygulanmalı
- Kısa güdüklerde proksimaldeki eklem bandaj içine alınmalı
- Diz altı amputelerde diz ekstansiyonda iken uygulanmalı
- Sık sık sabunlu su ile yıkanıp kurutulmalı
- Elastikiyeti bozulduğunda bandaj deđiŐtirilmeli



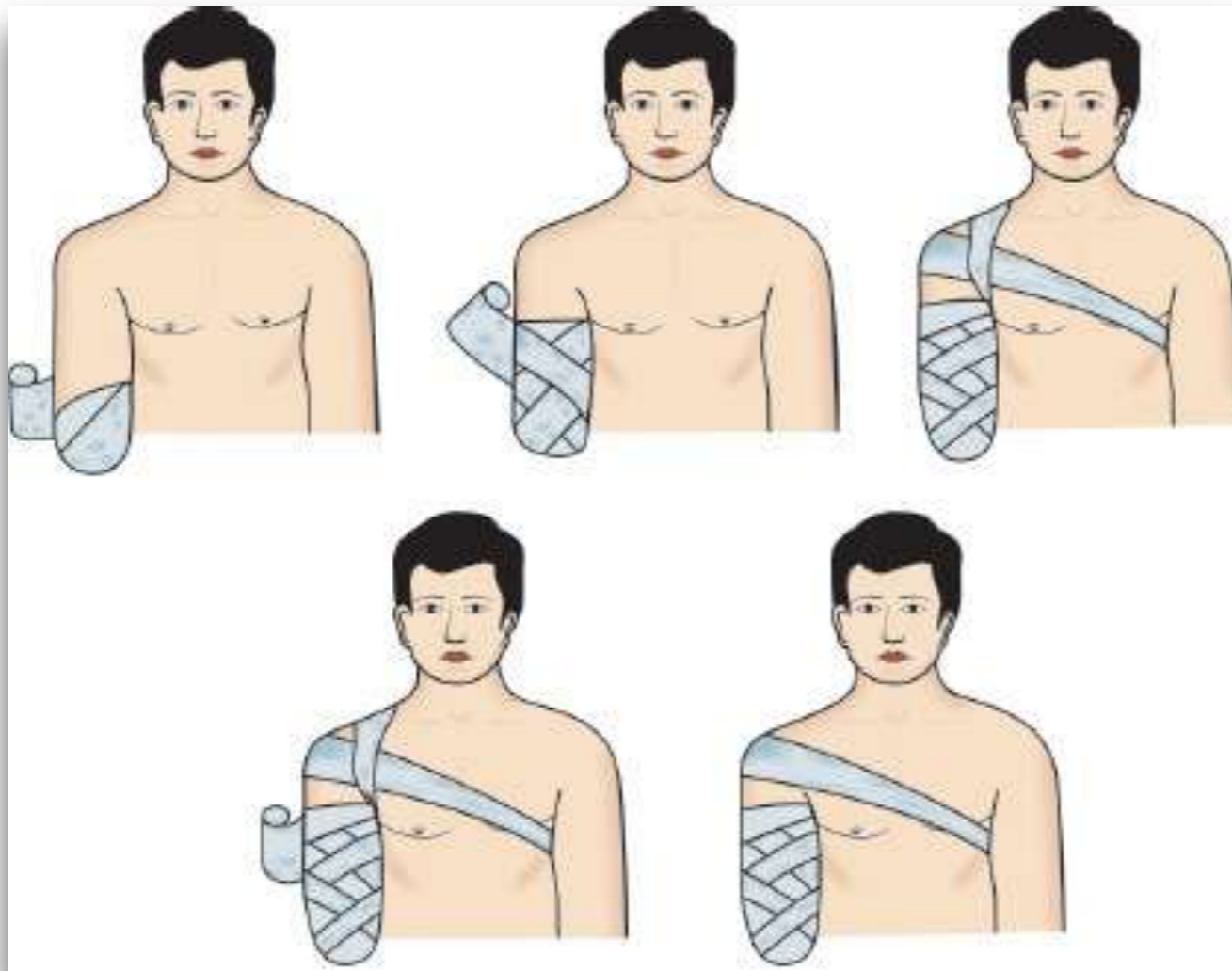
shutterstock.com · 1752072728

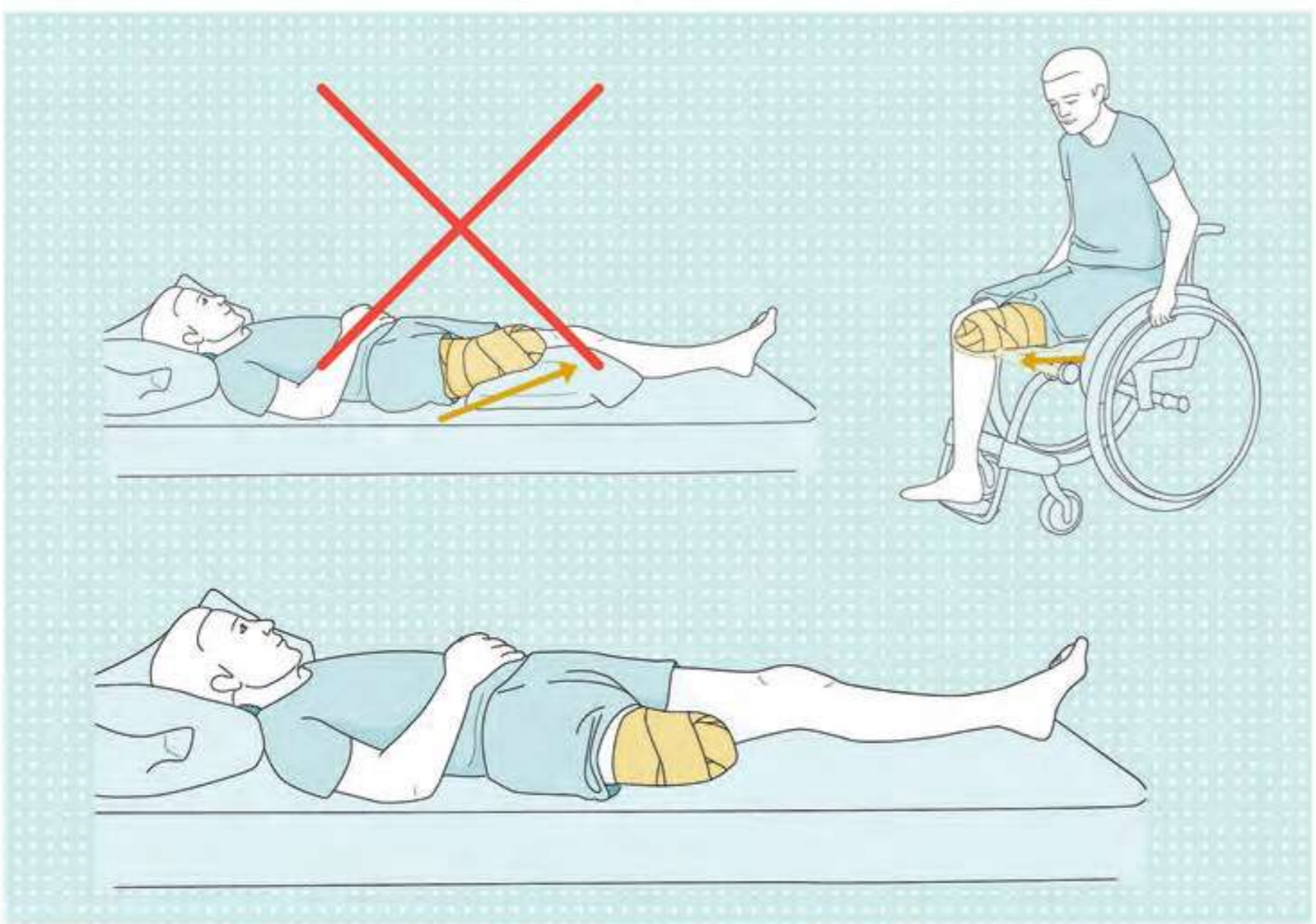
Üst ekstremité ve diz altı amputasyonlarda 10-12 cm'lik

Diz üstü amputasyonlarda 15 cm genişlikte



Bandajlama





Postoperatif dönemde egzersiz uygulamalarının hedefleri

Güçük kaslarının güçlendirilmesi
Eklem hareketlerinin korunması
Üst ekstremitelere güçlendirme
Denge
Propriosepsiyon



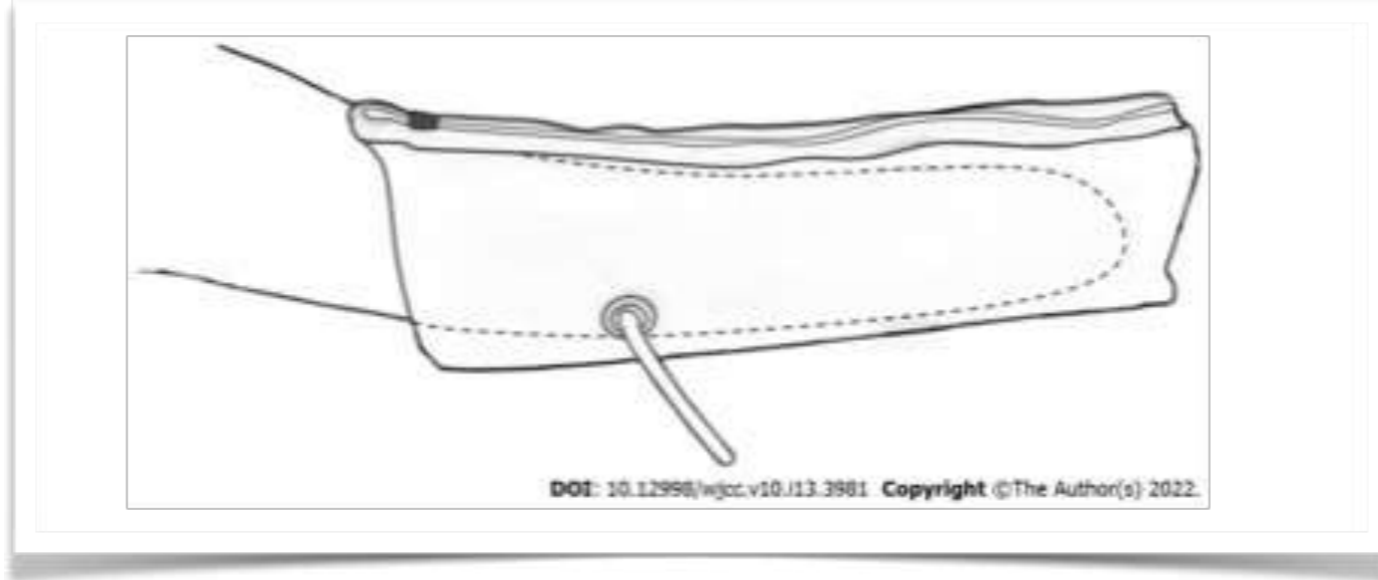
GÜDÜK UCUNA AĞIRLIK AKTARIMI



GÜDÜK UCU BAKIMI



YARI SERT BANDAJLAMA



- Elastik materyaller kullanılarak sert bandajlamanın avantajları sağlanır
- Vakumlu hava silinti
- Uygulaması kolay
- Güdük inspeksiyonu mümkün
- * Maliyet ve temin zorluęu dezavantaj

YARI SERT BANDAJLAMA

- Travmaya karşı daha etkin korur
- Ödem ve hematomu önlemede ve güdük maturasyonunda daha etkili

*Ağır

*Güdük inspeksiyonu mümkün değil

*Sık değişim mümkün değil

*Güdükten ayrılırken cilt tahrişi olabilir

Comparison of Removable Rigid Dressing and Elastic Bandage in Reducing the Residual Limb Volume of below Knee Amputees

Siriporn Janchai MD*,
Jariya Boonhong MD*, Jirayoo Tiamprasit BSc**

* *Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok*

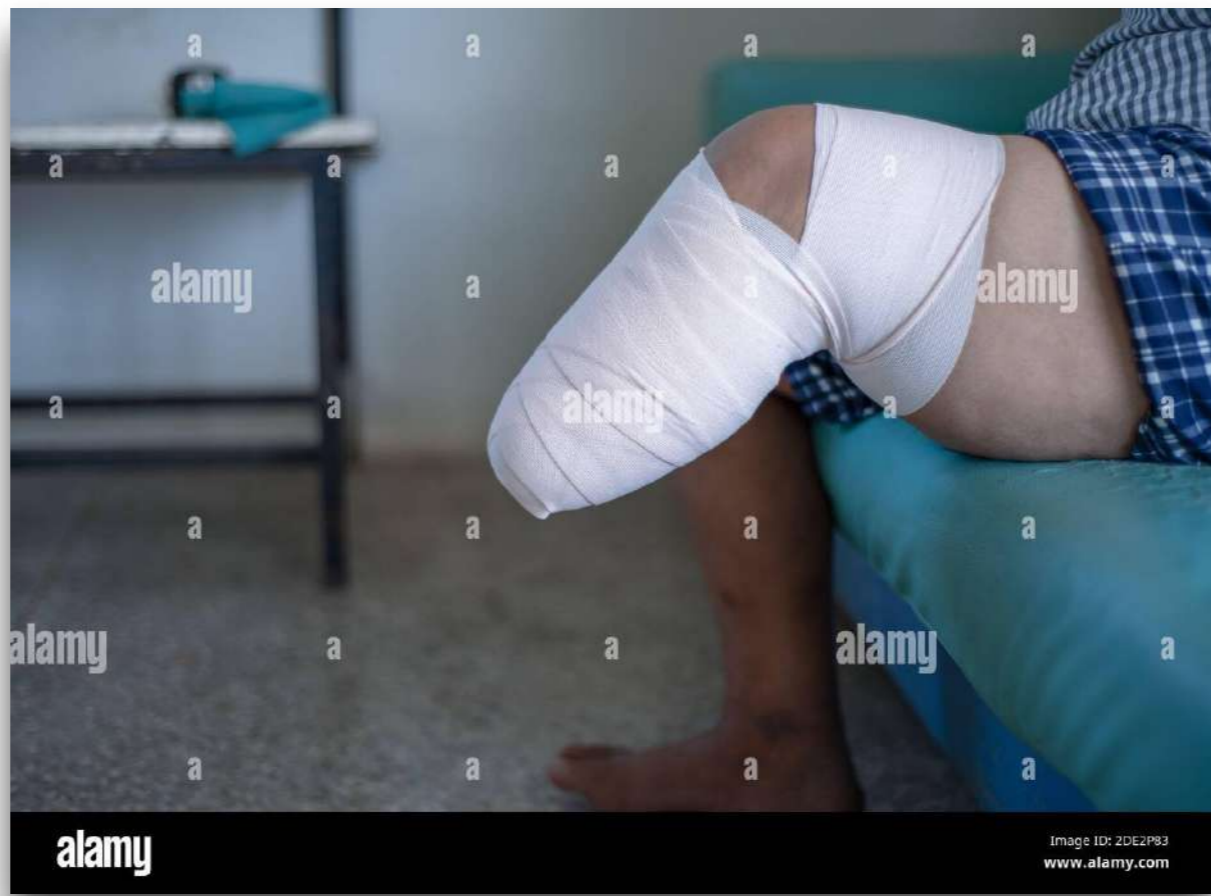
** *King Chulalongkorn Memorial Hospital, Thai Red Cross, Bangkok*

- Rijid bandajlamada volüm azalması daha hızlı
- 4. Haftada elastik bandaj ve rijid bandajlama arasında fark yok



Fig. 1 Component of RRD

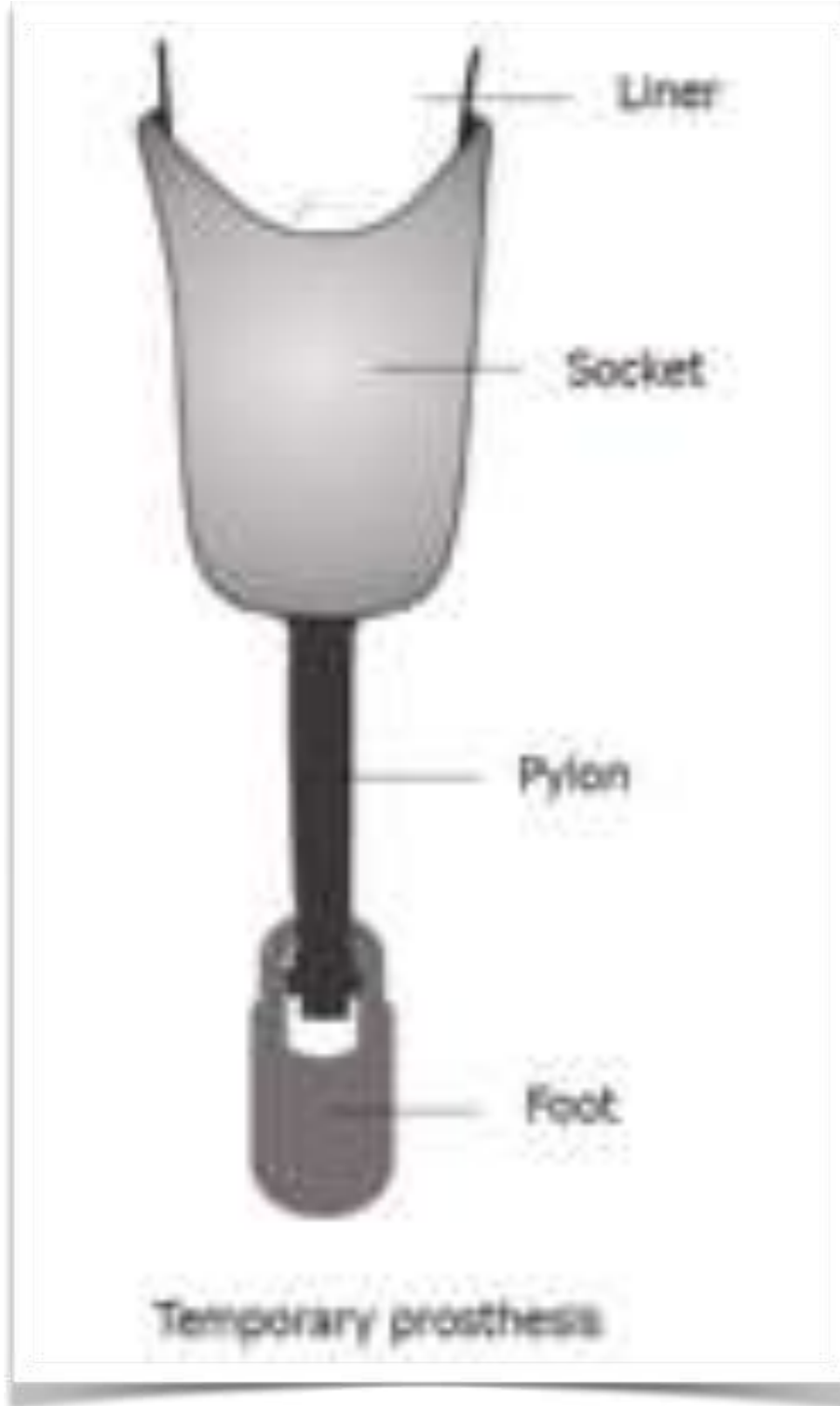




GEÇİCİ PROTEZ

- Tasarımı basit, kozmetik olmayan
- Cerrahi sonrasında ikinci haftadan itibaren, güdük şekillenmesi sağlanana kadar 3-6 aylık dönemde
- Sosyalleşmeyi sağlar
- Ağırılık aktarma aktiviteleri mümkün, ambulasyon süreci hızlanır
- Motivasyon artar
- Deri grefti, enfeksiyon, açık yara, ağrılı güdük durumlarında uygun değil

GEÇİCİ PROTEZ



SUT Protez İlişkili Ekler

- EK-3C-2-EKSTERNAL ALT VE ÜST EKSTREMİTE/GÖVDE PRETEZ VE ORTEZLER

* Herkes

- EK-3C-5-ÖZEL HALLERDE KARŞILANAN TIBBİ MALZEMELER

* Gaziler

* İç güvenlik yaralıları

* Bakıma muhtaç vazife malulleri

PROTEZLİ BİREYLERİN FONKİYONEL SINIFLANDIRMASI

- **K0** : Ambulasyon potansiyeli yok (Yardımlı ya da yardımsız mobilizasyon potansiyeli yok ve protez ile hastanın durumunda bir değişiklik olmaz)
- **K1**: Transfer dahil olmak üzere potansiyel ev içi ambulasyon (Sabit adım sayısında, düz yüzeylerde protez kullanma potansiyeli veya becerisi vardır. Kısıtlı veya kısıtlama olmaksızın ev içi ambulasyon)
- **K2**: Potansiyel kısıtlı toplum içi ambulasyon (Kaldırım ve merdiven gibi düşük seviyede çevresel engelleri geçerek ampule olabilme potansiyeli ya da becerisi vardır. Kısıtlı toplum içi ambulasyon tipiktir)

PROTEZLİ BİREYLERİN FONKİYONEL SINIFLANDIRMASI

- **K3:** Değişik adım sayısında toplum içi ambulasyon, terapötik egzersiz ve iş dahil (Değişken adım sayılarında toplum içi ambulasyon potansiyeli ya da becerisi vardır . Toplum içi ambulasyon tipiktir. Çoğu çevresel engeli aşabilir. İş olabilir. Basit yürümenin ötesinde terapötik ya da egzersiz aktivitelerini yerine getirebilir)
- **K4:** Normal ambulasyon becerilerinin üzerinde yüksek düzeyde aktivite (Temel ambulasyon becerilerinin ötesinde yüksek darbe, stres ve enerji seviyelerinde ambulasyon potansiyeli ya da becerisi vardır. Çocuğun, aktif erişkin veya atletin protez ihtiyacı için tipiktir.)

Alt Ekstremitte Protez Bölümleri

- Soket
- Liner
- Süspansiyon
- Diz eklemi
- Pilon(Baldır)
- Ayak bileği eklemi
- Ayak



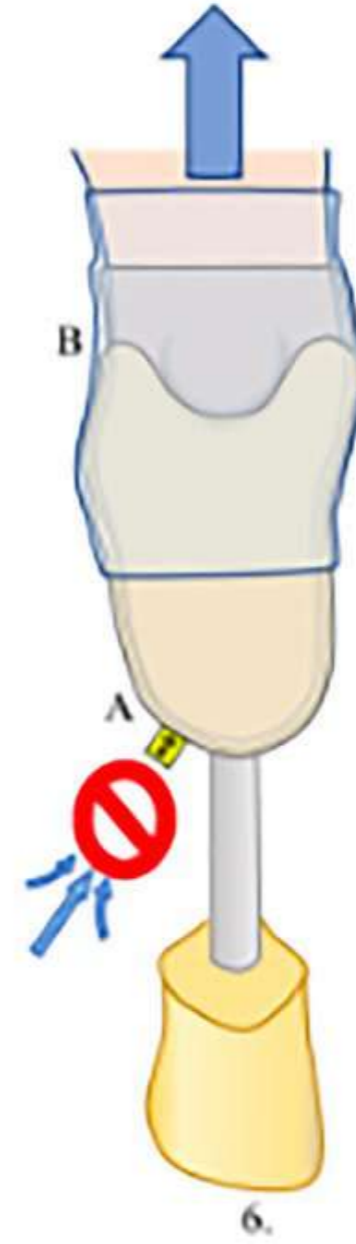
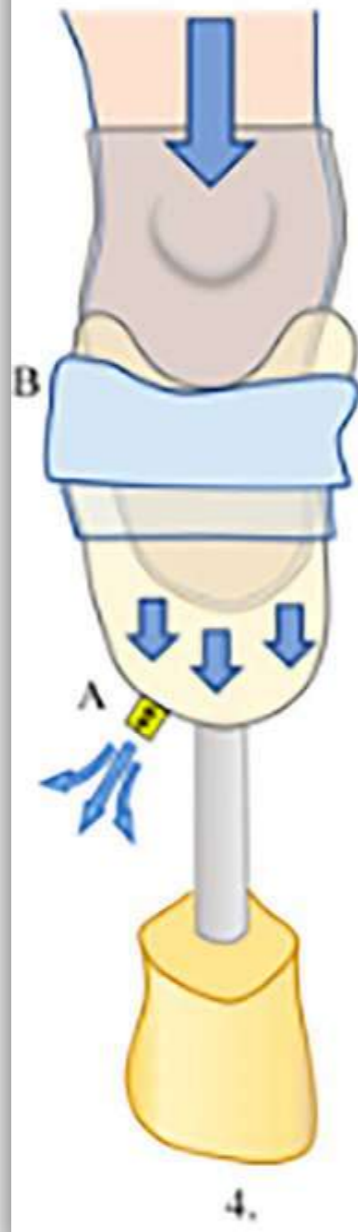
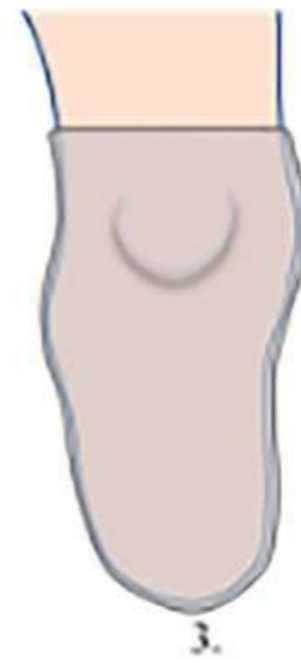


DİZ ALTI PROTEZLER

	A- ALT EKSTREMİTE PROTEZLERİ
OP1302	AKTİF VAKUM SİSTEMLİ MODÜLER DİZALTI PROTEZİ
OP1346	AKTİF VAKUM SİSTEM DİZLİKSİZ SUSPANSE OLABİLEN MODÜLER DİZ ALTI PROTEZ
OP1347	PASİF VAKUM SİSTEM MODÜLER DİZ ALTI PROTEZ
OP1348	DÜŞÜK DİSTAL VAKUM SİSTEM DİZLİKSİZ SUSPANSE OLABİLEN MODÜLER DİZ ALTI PROTEZ

PASİF VAKUM SİSTEM MODÜLER DİZALTI PROTEZİ

- Vakum oluşturan pompa yok, tek yönlü hava valisi
- Kısa olmayan güdüklerde tercih edilir
- Dizlikli
- Genelde poliüretan ya da jel liner
- Membranlı liner kullanılmaz



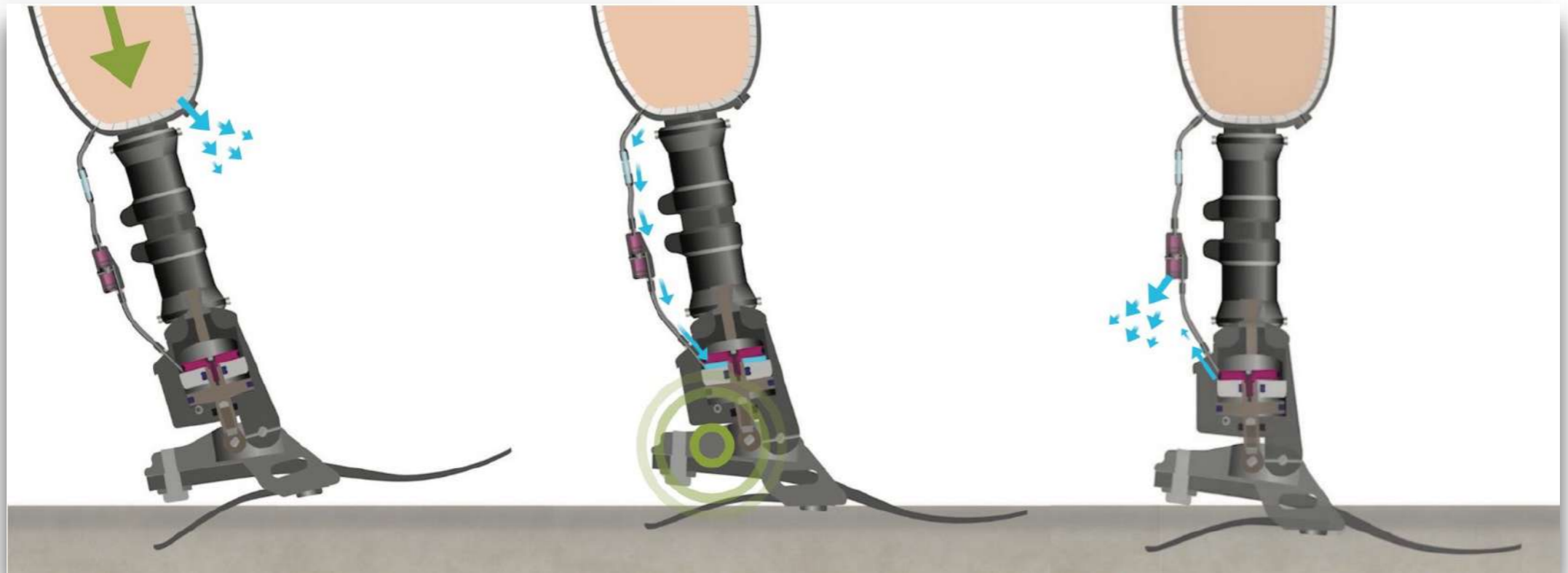
PASİF VAKUM SİSTEM DİZLİKSİZ SÜSPANSE OLABİLENMODÜLER DİZALTI PROTEZİ

- Vakum oluşturan pompa yok, tek yönlü hava valisi
- En az 15 cm güdük uzunluğu gerektirir
- Dizliksiz
- Membranlı liner
- Aktivite seviyesi K3 veya K4 olan hastalarda karbon ayak ödenir



AKTİF VAKUM SİSTEM MODÜLER DİZALTI PROTEZİ

- Vakum oluşturan pompa (aktif) mevcut
- Dizlikli
- Dizlik kısa güdüklerde süspansiyonu desteklemek için hava girişini engellemek için verilir
- Genelde poliüretan ya da jel liner
- Membranlı liner dizlik ile kullanılmaz ve sık hacim değişikliği olanlarda uygun değildir
- Aktivite seviyesi K3 ya da K4 olan hastalarda karbon ayak tercih edilir
- Nöromaya bağlı güdük ucuna ağırlık aktaramayan, diyaliz hastalarında ve kognitif durumu bozuk olanlarda tercih edilmez



AKTİF VAKUM SİSTEM DİZLİKSİZ OLABİLEN SÜSPANSE MODÜLER DİZALTI PROTEZİ

- Vakum oluşturan pompa (aktif) mevcut
- Dizliksiz
- Kısmen normal boyda güdüğe sahip kişilerde
- Membranlı liner
- Sık hacim değişikliği olanlarda uygun değildir
- Aktivite seviyesi K3 ya da K4 olan hastalarda karbon ayak tercih edilir

LİNER

- POLİETİLEN
 - *Güçük çorabı ile kullanır
- POLİÜRETAN,JEL, MEMBRANLI
 - *Aktif ve pasif vakum sistemli protezlerde
- SİLİKON
 - * Kilitli sistemlerde



SACH(SOLİD ANKLE CUSHİNED HEEL)

Avantajları

Hafif

Toza ve neme karşı dayanıklı

Tamir kolaylığı

Klasik ve modüler protezlere uyumlu

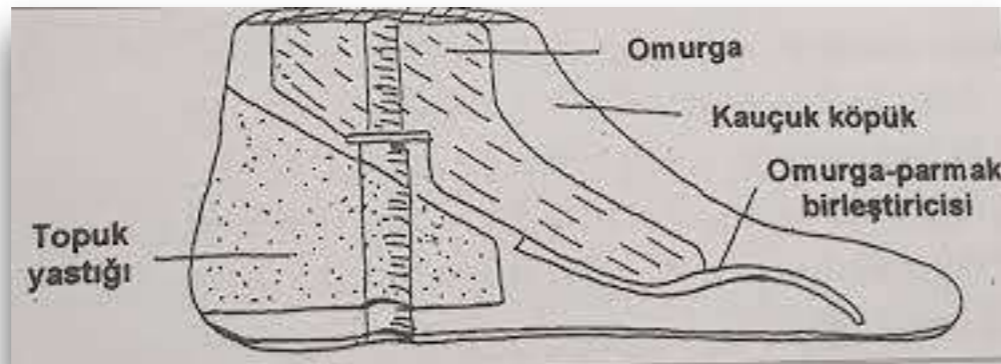
K1

Dezavantajları

Esnek değil

Ayak bileği hareketsiz

Şok absorpsiyonu zayıf



TEK AKSLI AYAK

Dezavantajları

Hareketli parçalar bakım gerektirir
Kozmetik olarak sorunludur

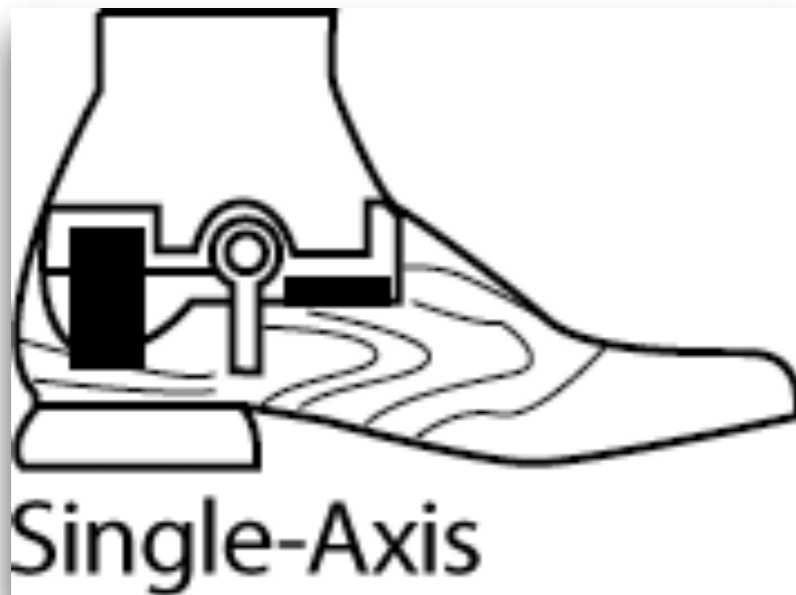
Avantajları

Plantar/dorsal fleksiyon

Dizde fleksiyon momentini azaltır,ramp inmek kolaydır

Ayak distalinde belirgin esneme olmaz

K1,K2



ÇOK AKSLI AYAKLAR

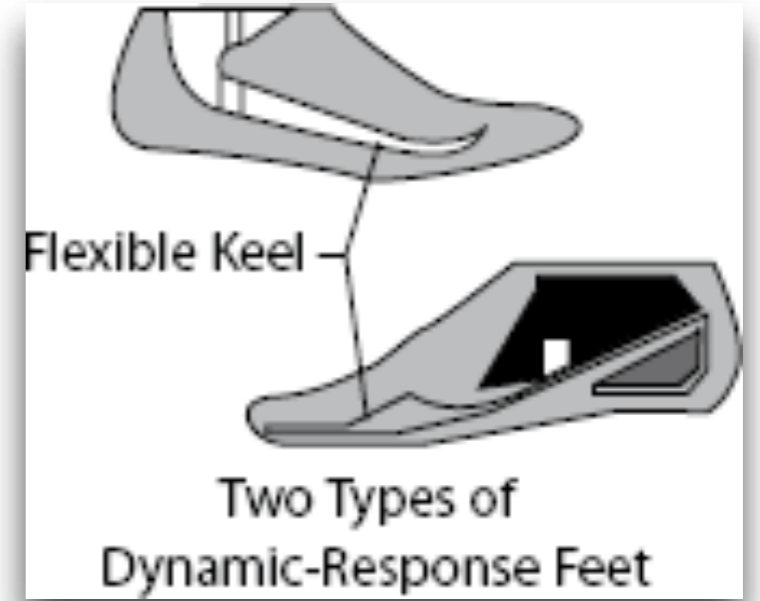
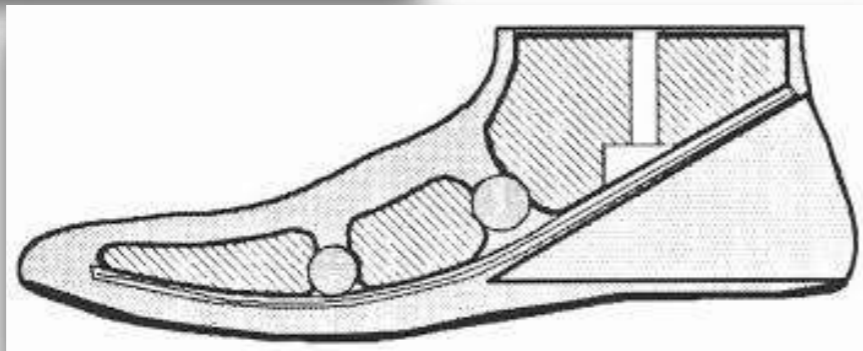
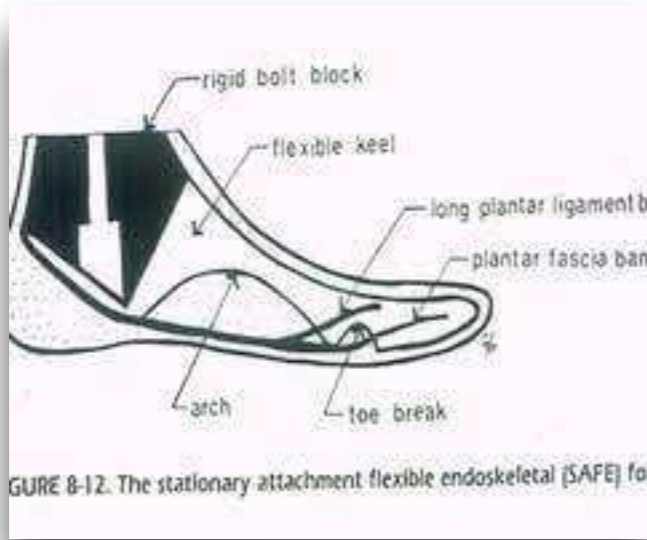
- Ayak bilek hareketine izin verir
- inversiyon/eversiyon
- Plantar fleksiyon/dorsifleksiyon
- Torsiyon
- Engelibeli zeminler uygun
- K2

**Greissinger Plus Otto bock health Care
Multiflex Foot&Ankle Endolite
Earthwalk2 Ohio Willow Wood**



DİNAMİK AYAKLAR

- K2 ve üzerindeki seviyelerde



Özellikle ayak aksında ve MTF ekleminde esneme yapabilmesi en önemli avantajıdır

SAFE (Stationary Attachment Flexible Endoskeletal)

STEN (STored ENergy)

KARBON AYAK

- Depolanan enerji ile itme fazına katkı
- Bazı modellerde çok eksenli hareket
- Normal anatomik fonksiyona yakın yürüyüş
- Strese daha dayanıklı
- Tüm aktivite düzeyleri için karbon ayak seçeceği bulunmakta



MİKROİŞLEMCİLİ AYAK

- Elektrik motorlu K2-3
- Hidrolik K3-K4
- Salınım fazında dorsifleksiyonu sağlama
- Topuk yüksekliği değişebilmekte
- Engeli yüzeylerde daha konforlu
- Enerji tüketimini kısmen azaltmakta
- Ağırılık, dayanıklılık, maliyet















Proprio Foot- Össur
Elan-Endolite
Raize Foot-Hosmer

Parsiyel Ayak Protezleri

- Hafif, estetik, dayanıklı olmalı
- Ayak bileğine yeterli destek verebilmeli
- Ön kısımda kaldıraç koluna sahip olmalı
- Ayakkabı doldurucu özelliği olmalı

OP1214	PARSİYEL AYAK PROTEZİ (DERİ PATİK)
OP1215	PARSİYEL AYAK PROTEZİ (PLASTİK OMURGALI-KILIFLI)
OP1216	PARSİYEL AYAK PROTEZİ (PAFO TİPİ)
OP1217	PARSİYEL AYAK PROTEZİ (TABANLIKLİ-DOLGU)

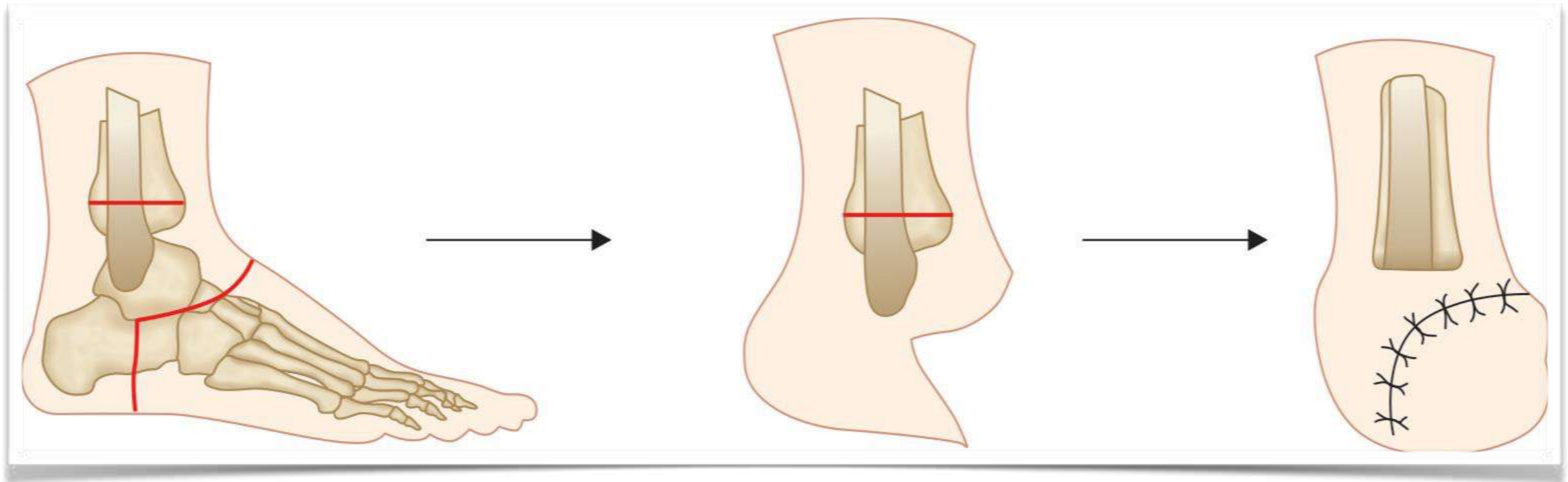
Type	Amputation	Forefoot Lever	Muscular Imbalance	Distribution of Force
	not amputated	 long	 balanced	 full muscle strength
1	metatarsophalangeal transmetatarsal (Sharp)	 long	 balanced	 limited muscle strength
2	transmetatarsal (Sharp-Jäger) transmetatarsal (Lisfranc)	 medium	 plantar flexors (PF) dominate	 low muscle strength
3	transtarsal (Bona-Jäger) transtarsal (Chopart)	 short	 plantar flexors (PF) dominate	 no muscle strength

Chopart Protezleri



SYME Protezleri

- Uzun güdük, güdük distali yk tařıyabilir
- İtme fazında görülen stres protezde kırılma yaratabilir
- Syme ayaklar geliştirilip soket uyumu sağlanmıştır
- Karbon ayak (dayanıklı ve daha fonksiyonel)





➤ Uygun protezler ile ağır işlerde çalışılabilir. Distal epifiz plağı korunmuştur. Denge daha iyidir ve eğitim süresi daha kısadır. Dezavantajı ise protez estetik olarak kabadır.

BELOW KNEE AMPUTATION

K1 LEVEL

K2 LEVEL

K3 LEVEL

K4 LEVEL

SOCKET

Total Surface Bearing Socket

Weak recommendation in favour, low quality of evidence

SUSPENSION

Viscoelastic liner and one way valve or pin and shuttle system

Weak recommendation in favour, low quality of evidence

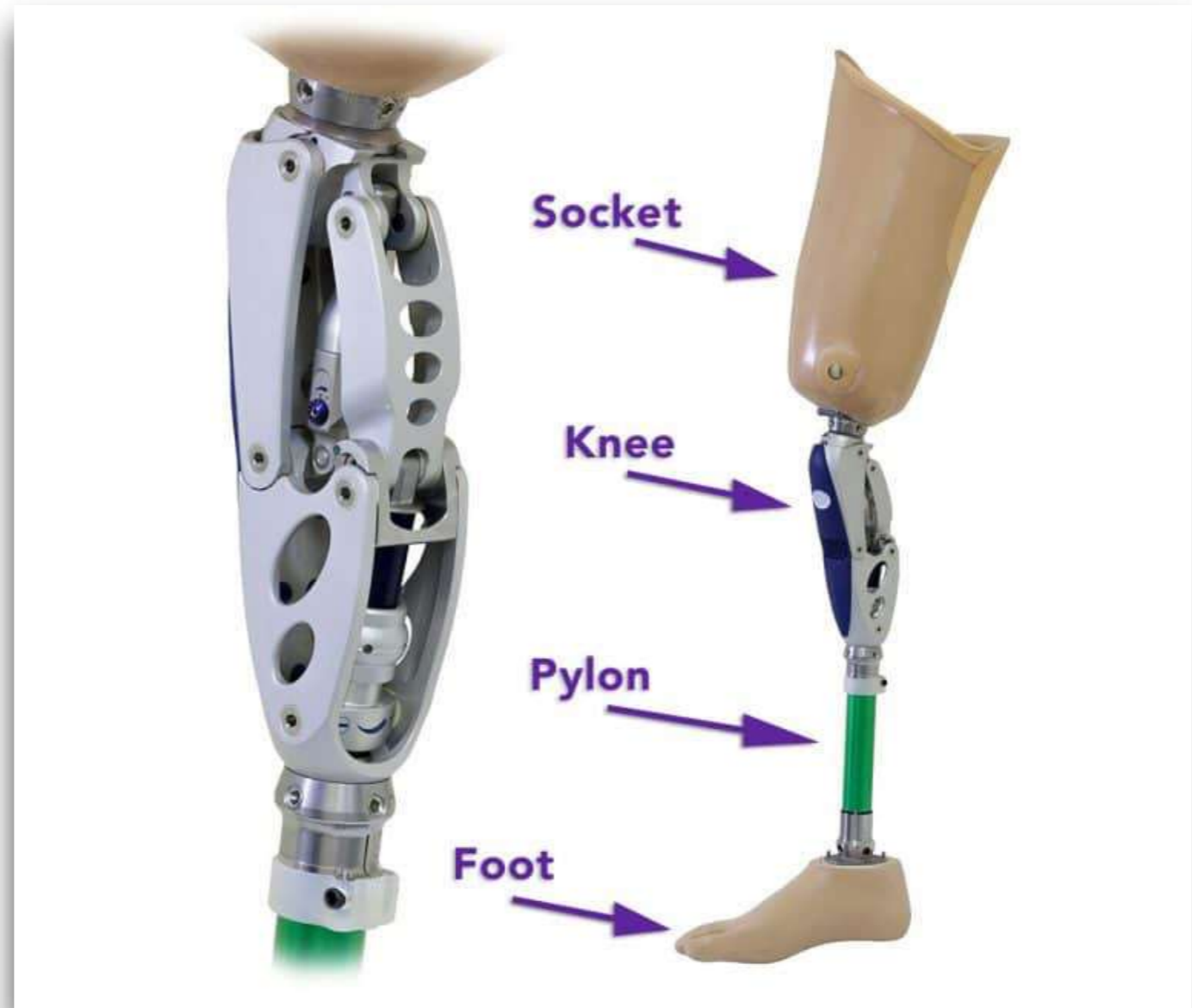
PROSTHETIC FOOT

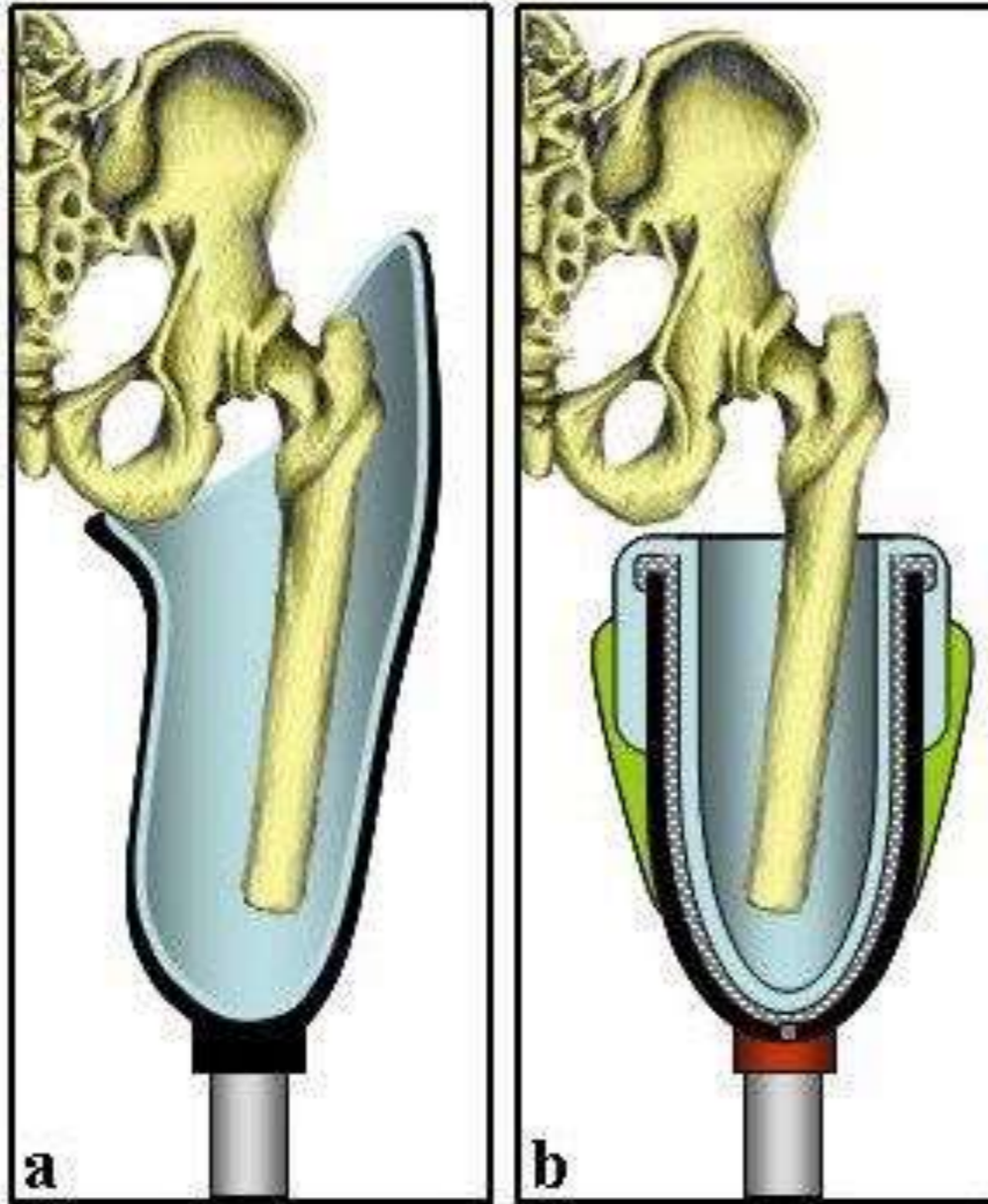
SACH foot °

Articulated foot or Dynamic response foot

Weak recommendation in favour, very low quality of evidence

DİZ ÜSTÜ PROTEZLER





Examples of transfemoral sockets: (a) Ischial Containment and (b) Sub-ischial.

Diz Eklemi

Hareket eksenine göre

*Monosentrik

*Polisentrik

Çalışma mekanizmasına göre

*Mekanik

◆Manuel kilitli

◆Sabit sürtünmeli

◆Ağırlıkla kilitlenen

*Pnömotik

◆Salınım pnömotik, basma mekanik

*Hidrolik

◆Basma mekanik (polisentrik)

◆İki fazda hidrolik

*Mikroişlemci kontrollü

Mikroişlemcili Diz Protezleri

Bütünleşik işlemci veya veri analizi yapabilen bir bilgisayar

Sensörler aracılığı ile adım hızı, eklem açıları, aktarılan ağırlık analizi

İstenmeyen hareketleri kısıtlar, zor olabilecek bazı hareketleri kolaylık sağlar

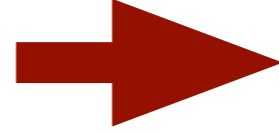


**Salınım ve basma
fazı mikroişlemcili**

**Fazlardan biri mikroişlemcili
diğeri başka bir sistemle
kontrol edilen**

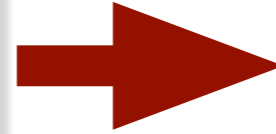
K3 ve K4

**Salınım ve basma
fazı mikroişlemcili**



**Rampa ve merdiven iniş çıkışlar
daha güvenli**

**Fazlardan biri mikroişlemcili
diğeri başka bir sistemle
kontrol**



**Orta ve yüksek aktivite
düzeyine sahip kişiler için
uygun**

Mikroişlemcili Diz Protezinin Özellikleri

- Ağırlık/yükseklik
- Sensör ve işlemci frekansı
- Yük taşıma kapasitesi
- Faz kontrolü:Hidrolik, pnömotik, manyetik
- Batarya özellikleri
- Suya dayanıklılık
- Özel aktivite modu
- Geri yürüme
- Merdiven çıkma
- Koşma

ABOVE KNEE AMPUTATION

K1 LEVEL

K2 LEVEL

K3 LEVEL

K4 LEVEL

SOCKET

Quadrilateral Socket

Strong recommendation in favour, very low quality of evidence

Ischial containment Socket

Strong recommendation in favour, very low quality of evidence

SUSPENSION

Viscoelastic liner and strap or laces system

Weak recommendation in favour, low quality of evidence

Viscoelastic liner and vacuum or pin and shuttle system

Weak recommendation in favour, low quality of evidence

PROSTHETIC KNEE

Single axis and load brake or manual lock *

Single axis or polycentric knee and fluid control system

Weak recommendation in favour, low quality of evidence

PROSTHETIC FOOT

SACH foot °

Articulated foot or Dynamic response foot

Weak recommendation in favour, very low quality of evidence

Pediatric Prosthesis Prescription

- Developmental stages should be considered in prosthetic prescription
- Due to volume changes in the socket, soft sockets are preferred as the first choice
- 18-24 months in young children: Ortho Prosthesis
- 6 years and older children: Carbon foot
- Active vacuum system should be used for 45-50 kg and above
- Growth and development reports should be included, as one prosthesis may be changed per year
- 12-15 years: Classic or modular prosthesis



ÜST EKSTREMİTE AMPUTASYONLARI VE PROTEZ UYGULAMALARI



Protez Tipleri

- Kozmetik (pasif) protezler
- Vücut gücü ile çalışan protezler (mekanik fonksiyonel, kablo aktivasyonlu protezler)
 - ✓ İndirekt vücut gücü ile çalışanlar
 - ✓ Direk vücut gücü ile çalışanlar
- Eksternal güç (batarya) protezleri
(elektrik gücü ile çalışan protezler)
 - ✓ Myoelektrik, biyonik
- Hibrit protezler

Kozmetik (pasif) Protez



Vücut gücü ile çalışanlar

- Gövde omuz kuşağı ve üst ekstremité kas kuvvetinin bağ sistemine aktarılması
- Bağ sisteminden kontrol kablosuna aktarılarak dirsek ve elin kontrol edilmesi
- Harness sistemli



Harness

Socket

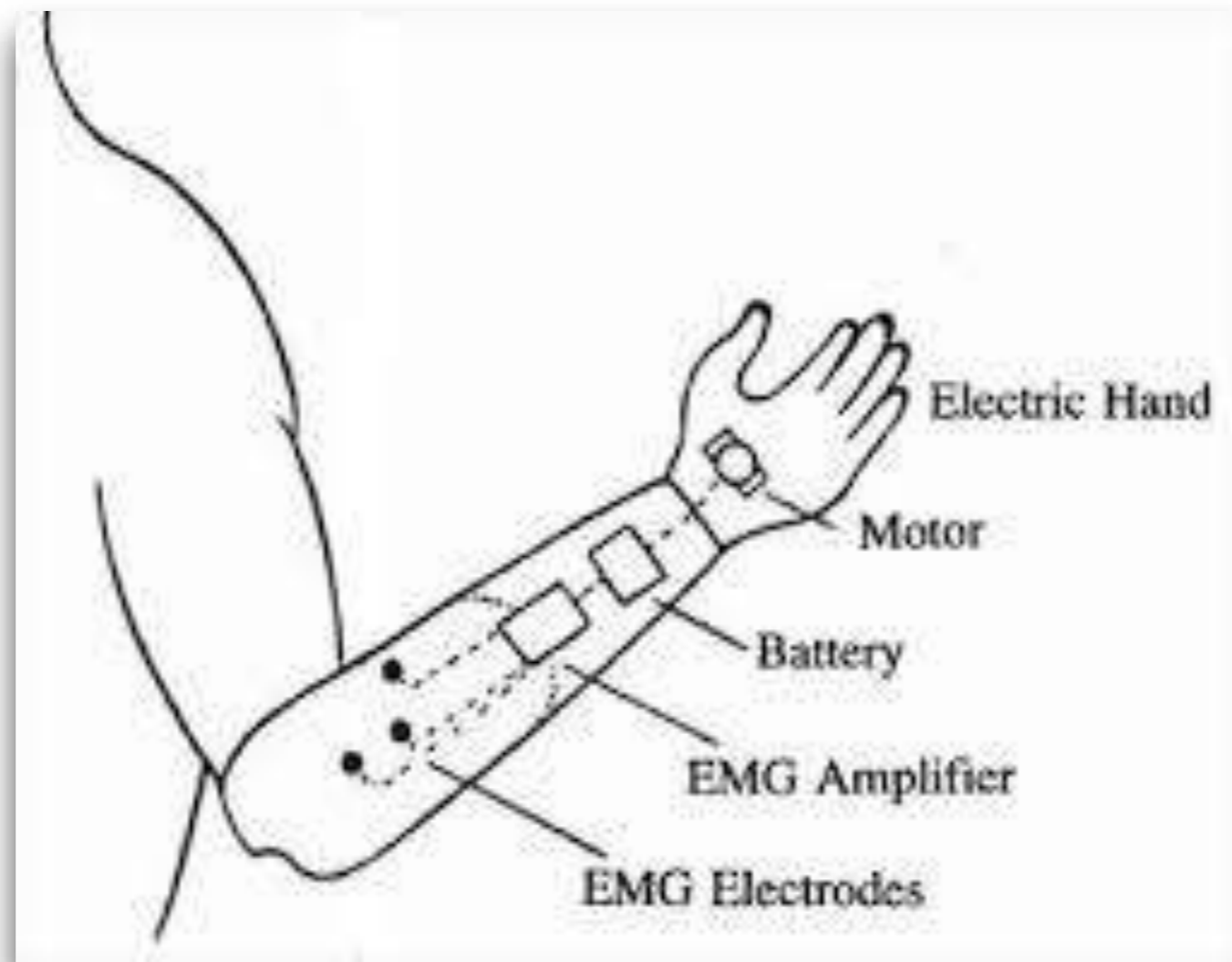
Wrist

Control cable

Terminal device

Myoelektrik Protezler

- Kaslar tarafından oluşturulan elektriksel aktivite
 - ✦ Elektrotlar ile algılanır
 - ✦ Amplifiye edilir
 - ✦ Motora gönderilir
 - ✦ Hedeflenen fonksiyon oluşturulur
 - ✓ Parmak fleksiyon-ekstansiyonu
 - ✓ Bilek supinasyon-pronasyonu
 - ✓ Dirsek fleksiyon-ekstansiyonu

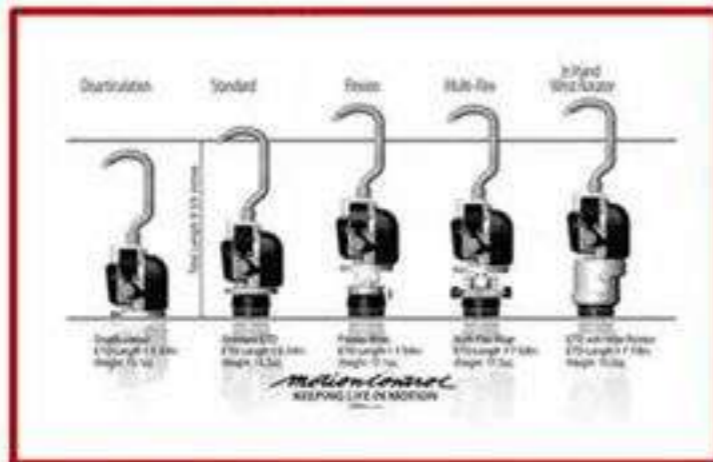


MYOELECTRIC TERMINAL DEVICES

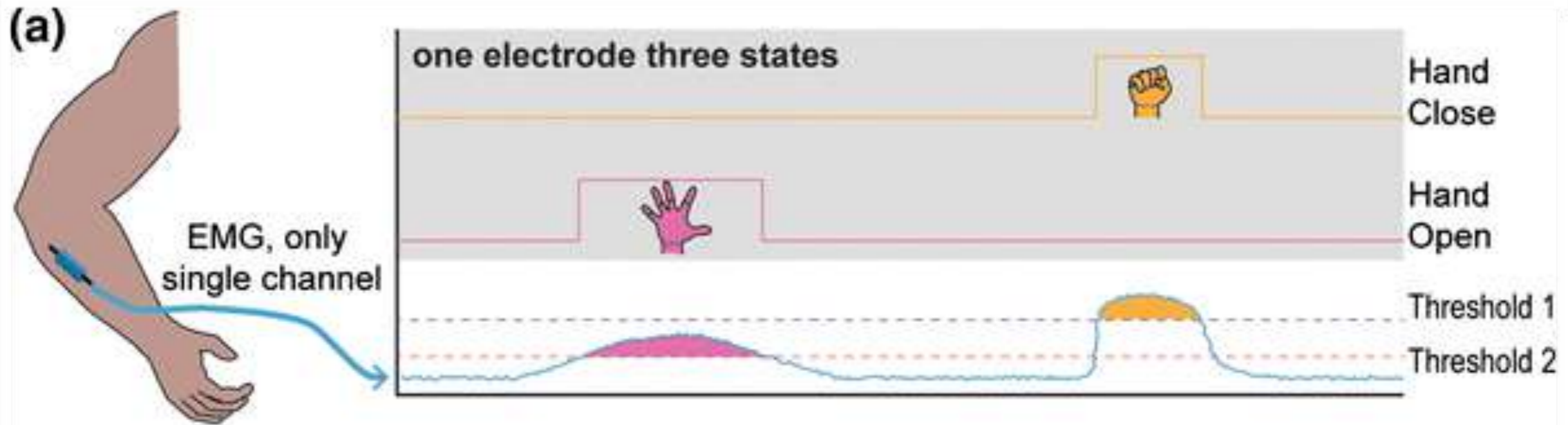
Utility



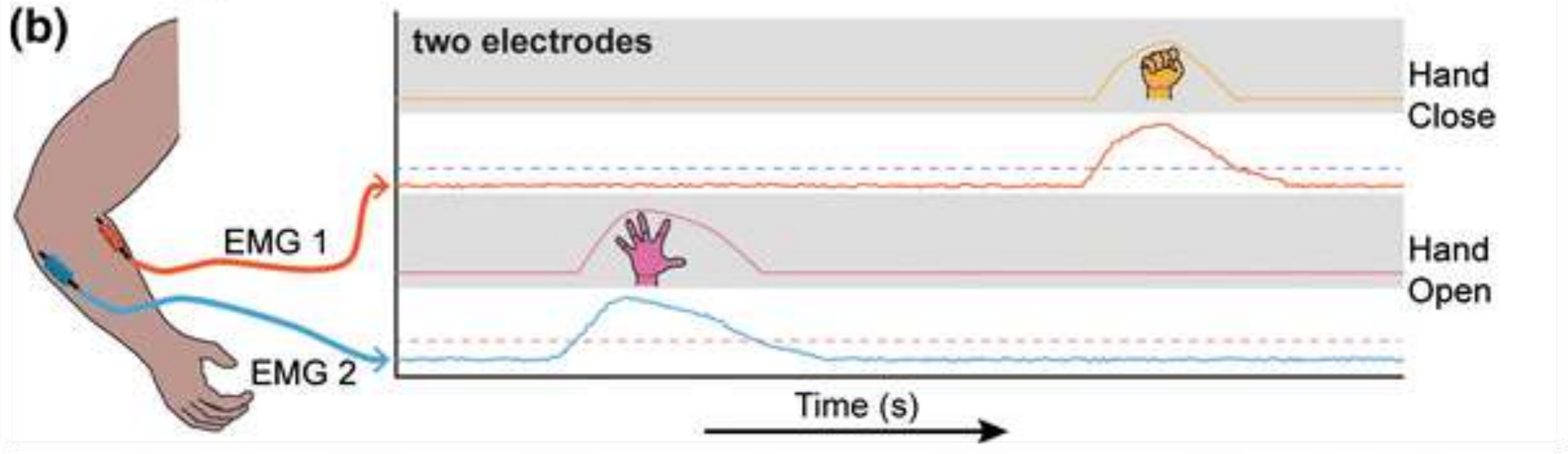
Hand



(a)

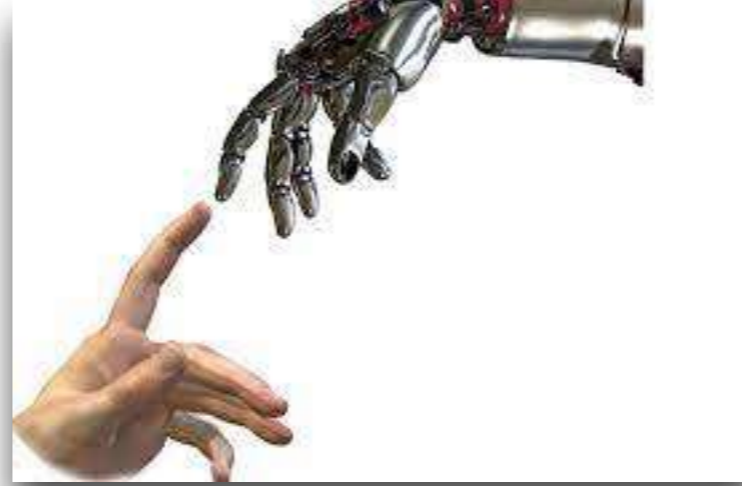


(b)



Biyonik (mikroişlemcili) eller

- Myoelektrik benzeri
- 2-4 kanallı
- Farkları
 - ✓ Her parmakta motor
 - ✓ Baş parmakta pozisyonlanabilme
 - ✓ Hafızada hangi kavrama varsa parmak fleksiyonu ile o pozisyon elde edilir
 - ✓ Mod değişimi, düğme, cep telefonu uygulaması ile sıradaki kayıtlı kavramaya geçilir



EK 3C-5

**DİRSEK ALTI 2 KANALLI MYOELEKTRİK KONTROLLÜ KOL PROTEZİ
(mikroişlemci kontrollü, bütünparmakları birbirinden bağımsız hareket edebilen el)**

Komplikasyonlar

Kontraktürler

Fantom duyusu ve ağrısı

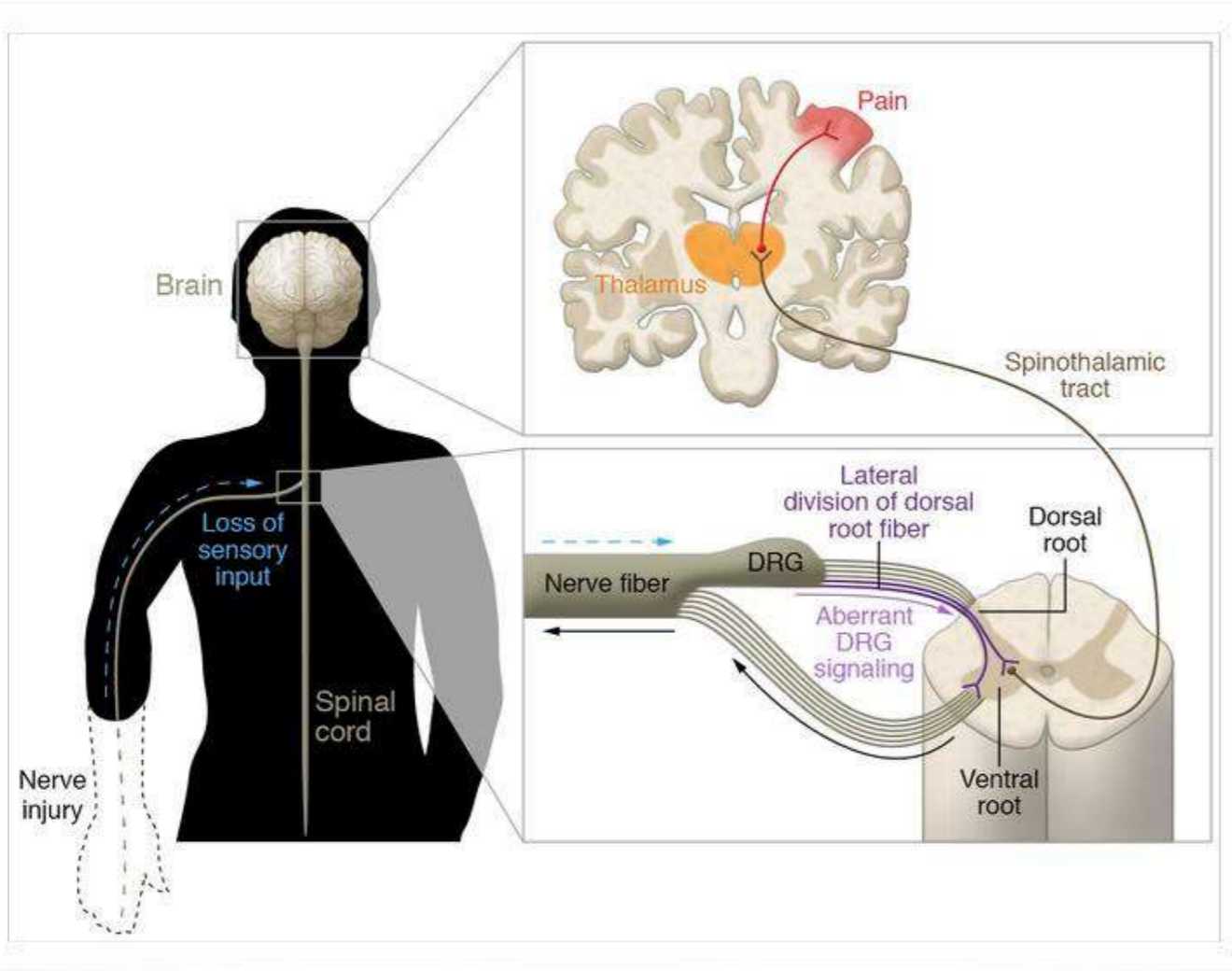
Güçük ucu ile ilgili sorunlar



Fantom Ağrısı

Periferik

Santral (spinal kord , beyin)







alamy Image ID: DC93A9 www.alamy.com



- *Preoperatif dönemde başlamalı*
- *Bireyselleştirilmeli*
- *Progresyon ve komplikasyonlar açısından dikkatli izlem !!*



29 Ekim
CUMHURİYET
BAYRAMI
Kutlu Olsun.