

## KALÇA ARTRODEZİNİN PATOFİZYOLOJİK HAREKET SEYRİ VE PERİANKİLOTİK HAREKET MERKEZLERİNE ETKİSİ \*

**Otör:**

**Johannes BREITENFELDER \***

**Çeviren:**

**Mustafa YÜCEL \*\***

### Ö Z E T

Bu çalışmada, kalça artrodezinin patofizyolojik hareket seyri, periankilotik hareket merkezlerine etkisi hayvan deneyleri, klinik ve biyomekanik muayenelerle ortaya konulmuştur. Periankilotik hareket merkezleri, yükledikleri kompensasyon ödevine göre birinci derecede (homolateral diz eklemi, bel omurgası, kontralateral kalça eklemi) ve ikinci derecede (iliosakral eklemler ve simfiz) diye ikiye ayrılırlar. Periankilotik hareket merkezlerini en az yükleyen artrodez şekli, 25-30 derece fleksiyon, abduksiyon ve adduksiyon arasındaki ortalama pozisyon (5 derece adduksiyon) ve 5-10 derecelik dışa rotasyon olarak saptanmıştır. Gençlerde kalça artrodezi, uzun vadeli düşünüldüğünde ve indikasyon doğru konulduğunda total endoprotez karşısında üstünlüğünü korumaktadır.

Tedavi amacıyla uygulanan kalça artrodezi, eklemin hareketlerini tamamen ortadan kaldırdığından periankilotik hareket merkezlerinin bu görevi yüklenmesi gerekir. Bütün periankilotik hareket merkezleri aynı kompensasyonu gösterecek yapı ve şekilde olmadığına, bu merkezleri iki gruba ayırarak incelemekte fayda gördük.

Birinci derecedeki hareket merkezleri olarak homolateral diz eklemi, bel omurgasını ve kontralateral kalçayı sayarken, ikinci derecedeki hareket merkezleri iliosakral eklemler ve pubis simfizinden oluşur.

---

\* Priv. Doz. Dr. med. Dr. med. habil J. Breitenfelder, Chefarzt der Orth. Abt. St. Vincenz Hosp 3492 Brakel/Westf. W. Germany.

\*\* Op. Dr. med. M. Yücel, Oberarzt der Orth. Abt. St. Vincenz Hosp. 3492 Brakel/Westf. W. Germany

— T.O.T.'nin 23/24.9.1978 de düzenlediği Simpozyum'da (İstanbul) bildirilmiştir.  
— Dergiye Geliş Tarihi 20 Aralık 1978

## BİRİNCİ DERECEDE PERİANKİLOTİK HAREKET MERKEZLERİ

### 1. Homolateral diz eklemi

ALBERT kanununa göre, leğen, uyluk ve alt bacak arasında statik denge bozulduğunda diz ekleminde uyumsuzluk, yani HACKENBROCH'un preartrotik deformitesi, ortaya çıkar (2,3,21). Frontal düzlemde oluşan her türlü asimetri, diz ekleminde asimetrik yüklenmeye yol açar. Örneğin dekompanse skolyozlar, polio sekelleri, bacağın aks kusurları, bacak kısalığına bağlı pelvis eğriliği, topallamalar.

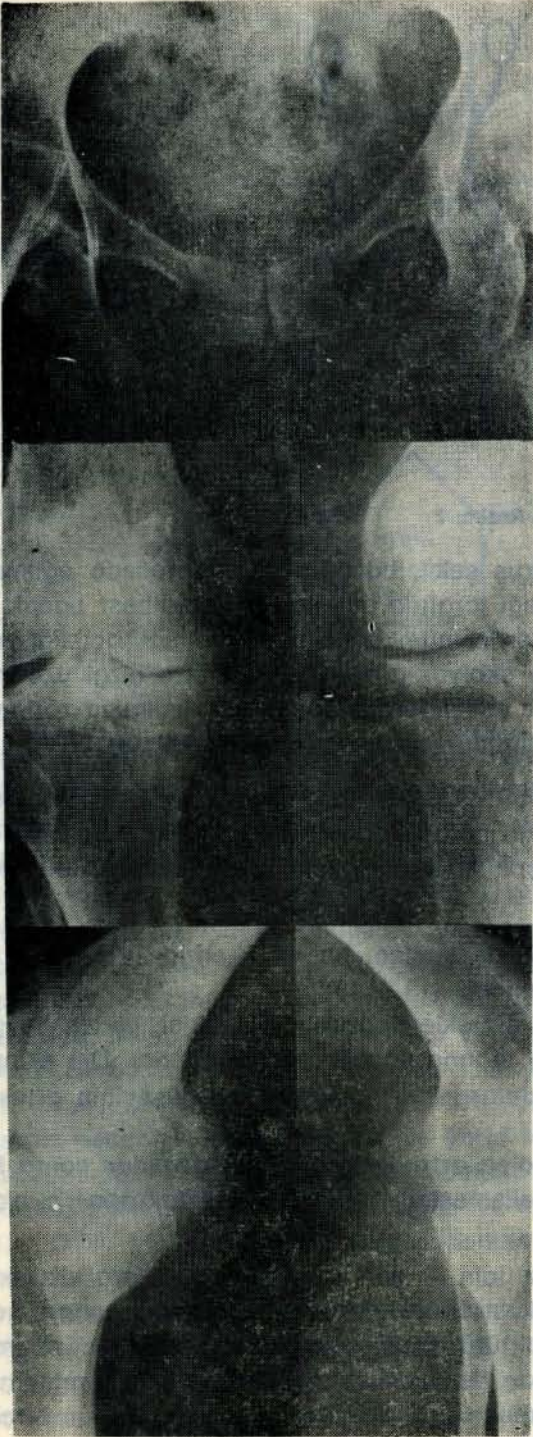
Kalça artrodezinde bulunan birçok komponent, homolateral diz ekleminde preartrotik etki yapar. Bunlardan ayrı olarak diz ekleminde ilâve bir preartrotik moment daha bulunmaktadır. B kalça artrodezi sagittal düzlemde 25-30 derece açı ile yapılır. Hasta ayak tabanını yere basabilmek için dizini, kalça ekleminde verilmiş olan açı kadar, fleksiyona getirmek zorunda kalır. FÜRMAIER'in patello-femoral ekleme yaptığı çalışmalara göre diz fleksiyondayken patellofemoral eklemin basıncı 950 kg'a kadar çıkmaktadır (18). Bu da preartrotiz, olumsuz etkenler altında bulunan dizi daha da zorlayarak önce chondropathia patella ve retropatellar da panartiküler gonartroza sürükleyecektir. (Resim: 1) de 30 yıllık kalça artrodezinden sonra görülen aşırı homolateral gonartroz görülmektedir.

Kalça ekleminin artrodezinden sonra uzun süren alçılı tesbitler, kıkırdak dejenerasyonu ve dolayısıyla gonartroza neden olabilirler (10,16,35). Aynı dolaylı yolu izleyen patellanın SUDECK distrofisi de chondropathia patellayı oluşturduktan sonra bu dejenerasyon ilerleyerek gonartroza yol açabilir (27). IMHAUSER de, gonartrozun bir suçlusu olarak sık ve uzun süreli uygulanan alçı tesbitlerini göstermektedir (25). Şunu söylemek gerekir ki, kalça artrodezinden sonra, alçılı tesbitten dolayı ortaya çıkan gonartroz türleri, ameliyatta ternal fiksasyonun gelişmesi ile önemini kaybetmiştir (28). Bu problem yalnız tüberküloz koksitiden sonra hâlâ söz konusu olmaktadır.

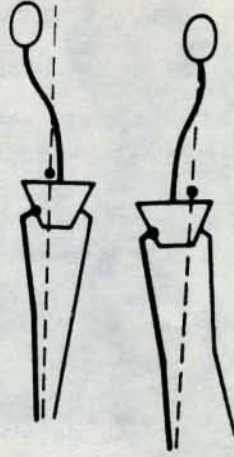
FÜRMAIER, birçok kalça artrodezli hastayı takip ederek, artrodezli kalça eklemi statığı hakkında, enteresan düşünceler ileri sürmüştür. Bu düşünce dizisine göre artrodezli hastanın 4 türlü ayakta duruş şekli vardır :

1. Artrodezli hasta, beden ağırlığını yük bacağına devirerek ağırlık merkezini fikse olmuş pelvis ve serbest bacak arasına yerleştirir. Burada bütün ağırlığı yük bacağının tabanı taşır (Resim: 2).





Resim : 1 — 30 yıllık  
kalça artrodezinden  
sonra aşırı homolateral  
gonartroz.



Resim: 2

Resim: 3

2. İkinci ayakta duruş şekli, bacağın aşırı derecede eğilmesi, pelvis'in yük bacağı tarafına devrilmesi ve serbest bacak tarafının kaldırılmasıyla mümkün olur. Belkemiği, açıklığı sağlam tarafa bakan skolyoz gösterir. Baş, orta çizgi üzerinde bulunur. Bu duruş şeklinde diz eklemi aşırı valgusa zorlandığından hasta tarafından

3. Üçüncü olarak FÜRMAIER iki bacak üzerinde durma olanağından söz etmekle beraber, hasta için çok rahatsız olan bu duruş şeklinin çok kısa süre için uygulandığı bildirilmektedir.

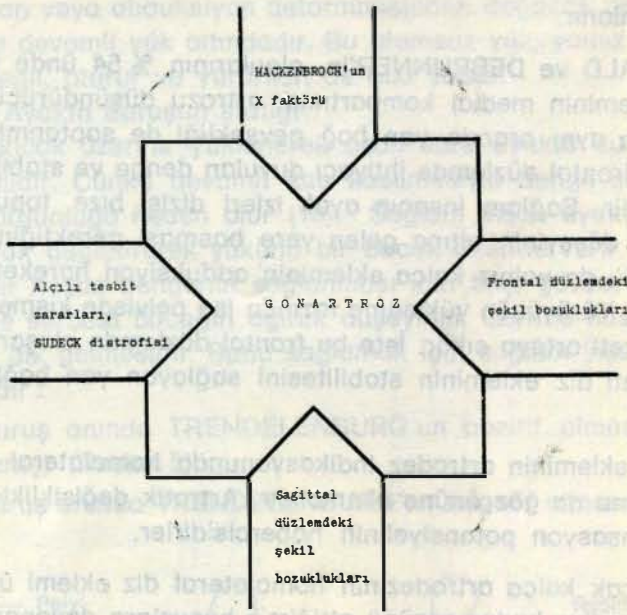
4. FÜRMAIER, özellikle sağlam bacak üzerinde durmayı tamamen reddetmektedir (19,22,13).

Kalça pozisyonunun diz eklemi üzerindeki etkisi, beden dengede, ağırlık düşeyinin tabana yaptığı basıya eşittir. Diz eklemi, X-bacak veya O-bacak deformitesi yoksa ağırlık düşeyinin ortasındadır (11).

Aşağıdaki şemada kalça artrodezi veya ankilozundan sonra homolateral gonartrozun gelişmesinde önemi olan faktörler sıralanmıştır (Resim: 4).

İyi bir kalça artrodezi için ilk şart sağlam homolateral diz eklemidir. Diz eklemine ameliyat öncesi durumu, ameliyattan sonra gelişecek ekstansiyon kontraktürü için neden olabilir. Ameliyat sonrası diz eklemine ortaya çıkan fleksiyon hareketlerinin kısıtlanması çok sık rastlanan bir komplikasyondur. Son yıllarda yayın yapan birçok





Resim: 4

ötör bu yüzden ameliyat tekniklerini değiştirdiklerini yazmaktadır. Günümüzde artrodez ameliyatında M. E. MÜLLER'in önerdiği AO plağının uygulanması ve erken olarak diz hareketlerine başlanması olağan ve tercih edilen bir yoldur (20,28).

Kalça artrodezinden sonra periankilotik hareket merkezi olarak homolateral diz eklemi değişmiş ve artmış yüklenme hareketi ile karşılaşır. SEWALD ve DEBRUNNER'in çalışmalarına göre en çok artan ek hareket ihtiyacı rotasyondur. Diz eklemine binen rotasyon hareketleri, adım uzunluğunun kısalığı veya atım açısının küçülmesiyle artar. Serbest bacağın öne atılması için, artrodez olan yük bacağının üzerinde pelvis bir dönme hareketi yapar. Bu dönme hareketi artroz nedeniyle bacağına iletilir ve yerle taban arasındaki sürtünme kuvveti, diz eklemine döndürme momenti olarak geri döner. Rotasyon hareketinin etkilerini yan bağlar ve menisküsler üzerinde görürüz. OTT, böyle olgularda hemen hemen daima sarsak diz bulunduğunu bildirmiştir (29).

Adım açısı küçüldükçe, d  
tığ flexiyon artar. Yüklenme daha çok flexiyon anında olur ve böylece patellofemoral eklem daha ağır yük altında kalır. Da  
nek vermek için çift taraflı kalça artrodezini gözönüne getirebiliriz.

Hasta tamamen diz adımlarıyla yürür ve yürüme rotasyon hareketleriyle tamamlanır.

SEEWALD ve DEBRUNNER'in, olgularının % 54 ünde saptadıkları diz eklemının medial kompartman artrozu düşündürücüdür. Hemen hemen aynı oranda yan bağ gevşekliği de saptanmıştır. Bu bulgu bize frontal düzleimde ihtiyacı duyulan denge ve stabiliteyi ışıretlemektedir. Sağlam insanın ayak izleri dizisi bize, topuğun, beden ağırlık düşeyinin altına gelen yere basması gerektiğini göstermektedir. Bu da yalnız kalça eklemının adduksiyon hareketi iel olabilmektedir. Yürüyüşün yüklenme fazında ise pelvisde siyon hareketi ortaya çıkar. İşte bu frontal düzleimde oluşan ossilasyon hareketi diz eklemının stabilitesini sağlayan yan bağlara yüklenir.

Kalça eklemının artrodez indikasyonunda homolateral diz eklemının durumu da göz önüne alınmalıdır. Artrotik değişiklikler, yetersiz kompansasyon potansiyelinin habercisidirler.

Yapılacak kalça artrodezinin homolateral diz eklemi üzerindeki etkilerini şimdiye kadar sözünü ettiğimiz hususlara dayanarak şöyle özetliyebiliriz :

1. Artrodez yapılan bacak mekanik ortalama pozisyonda (5 derecelik adduksiyon durumu) bulunmalıdır. Böylece altbacağın yavaş yavaş gelişecek X- veya O-bacak deformitesi ile yan bağların ve meniskusların zarar görmesi önlenebilir.
  2. Bacağın, kalça ekleminde sagittal düzlemlle yaptığı açısı 30 dereceyi aşmamalıdır. Yoksa zaman faktörünün işe karışmasıyla chondropathia patella ve retropatella artrozun ortaya çıkması beklenir. (Patellofemoral eklemdeki artan basınç)
  3. Ankilozun atım (\*) açısı 40 dereceden küçük olmamalıdır. Adım açısı, atı maçısı ile beraber küçüldüğünden diz eklemine fazlaca rotasyon hareketi biner. (Diz adımı)
  4. Artrodez için homolateral diz eklemının sağlam olması şart koşulmalıdır.
2. Bel omurgası

---

\* **Çevirenin notu** : Atım açısı: Artrodezli kalçanın fleksiyon açısı ile kontralateral kalçanın hiperekstansiyonunun toplamından ibarettir. Adım açısından ve fleksiyon açısından ayrı düşünölmelidir.



Kalçası artrodezli hastanın bel omurgası, sarkaç hareketleri, adduksiyon veya abduksiyon deformitesinden doğacak pelvis eğriliği nedeniyle devamlı yük altındadır. Bu olumsuz yük, yalnız ayakta dururken değil, oturur ve yürürken de etki yapar.

### 2.1. Ayakta duruşun statığı

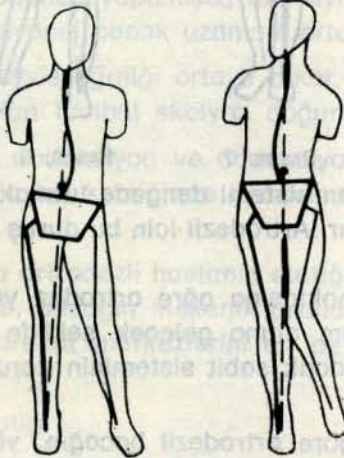
İki bacak üzerine yüklenerek uzun süre ayakta durmak fizyolojik değildir. Çünkü devamlı kas kasılmasıyla denge sağlanır ve çabuk yorgunluğa neden olur (19). Sağlam insan ayakta dururken arada ayak değiştirerek yükünü bir bacak üzerine verir. Bu arada önemli bir husus dengenin sağlanması için baş, gövde, üst ekstremiteler ve serbest bacağın ağırlık düşeyinin, üzerine basılan ayağın tabanına dik gelmesidir. Bunu sağlamak için sa

nağı vardır :

- I. Duruş anında TRENDELENBURG'un pozitif olması (Normal duruş) (Resim: 5).

- II. Duruş anında TRENDELENBURG'un negatif olması (Resim: 6).

Resim : 5 — Pelvisin serbest bacak tarafına devrilmesi, Pelvisin yük bacağı tarafına kaydırılması, yüklenilen kalçanın adduksiyon pozisyonu, belkemiği serbest bacak tarafına konveks skolyos yapmıştır, baş ağırlık noktasının üzerinde bulunmaktadır.



Resim : 6 — Pelvisin serbest bacak tarafında kaldırılması, yük bacağı tarafında abduksiyon pozisyonu, pelvisin yük bacağı tarafına kaydırılması, belkemiği yük bacağı tarafına konveks skolyos yapmaktadır ve burada baş ağırlık noktasının üzerinde bulunmaktadır.

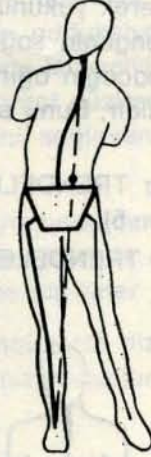
TRENDELENBURG bulgusunun negatif olması yalnız aktif kas gücü ile sağlandığından bu duruş şekli devamlı değildir.

Kalça artrodezli hasta için bacağı abduksiyon, adduksiyona getirerek pelvisi yana kaydırmak ve böylece ağırlık merkezinin yerini değiştirmek olanağı kalmamıştır. Hasta bu yüzden baş, üst ekstremiteler ve serbest bacağın ağırlık noktasını basılan ayağın üzerine getirmek için bedenini artrodezli kalça tarafına devirir. Bazı hallerde baş ağırlık düşeyinin dışında kalır (Resim: 7).

Artrodezli hasta tek bacak üzerinde denge kurmak için bazen yük bacağına aşırı şekilde eğerek ikinci bir yol daha dener. Böylece pelvis serbest bacak tarafında yükselir, bel omurgası açıklığı serbest bacak tarafına bakan skolyoza uğrar. Baş ağırlık düşeyi çizgisi üzerine gelir. Pelvis-bacak sabit sistemi, ağırlık düşeyi ayak tabanının ortasından geçene kadar, talokalkaneal eklem aksı üzerinde dışarı doğru devrilir (Resim: 8).



Resim: 7



Resim: 8

Yukarda belirtilen sistemi dengede tutmak için çok kuvvetli kas gücüne gerek duyulur. Artrodezli için bu duruş şekli muhakkak ki uygun değildir.

Beden ağırlık noktasına göre artrodez yapılan bacağı beden ağırlık düşeyinin tam altına gelecek şekilde yerleştirmek yukarda sözü edilen Pelvis-bacak sabit sisteminin zorunlu pozisyonu yüzünden olanaksızdır.

WEINREICH'a göre artrodezli bacağın, yük bacağı olarak kullanılması frontal düzlemdeki yerleşimine bağlıdır (36). Bacığın ortalama pozisyonunda veya çok az abduksiyonunda beden diğer bölümleri de gerektiği şekilde deforme edilerek kısa süre için hasta artrodezli bacağına yüklenebilir. Adduksiyon veya fazlaca abduksiyonda ankiloze olan kalça, bedeni sorun işareti şeklini almaya zorladığından kullanılamaz.

Artrodezli hastanın uzun zaman ayakta durmak için iki olanağı vardır :

- a. Pozitif TRENDELENBURG bulgusu ile sağlam bacak üzerinde durma,



b. Artrodezli bacak üzerinde durma. Bu duruş şekli için şart; fiksasyonun ortalama pozisyonda veya hafif abduksiyonda olmasıdır. Ayrıca bel omurgasının kompensasyon yeteneği de büyük rol oynar.

Böylece D. HOHMANN'ın muayeneleri sonunda vardığı sonuçları daha iyi anlayabiliriz. Otör, kalça artrodezli hastaların yalnız 1/3 ünün, beden ağırlığının yarısından fazlasını artrodezli bacaklarına verdiğini bulmuştur. Aynı zamanda yük bacağına seçiminde artrodezli bacağına frontal düzlemdeki pozisyonunun önemine dik-kati çekmiştir.

WEINRECH'a göre artrodez için en uygun pozisyon, bacak aksının kalça eklemleri aksına dik olması ve kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinin orta noktalarının bir doğru üzerinde olması halinde sağlanılır. Biz de kalça artrodezi yapılmış hastalarda yaptığımız takiplerde bu varsayımı doğrulayacak sonuca vardık. Bu pozisyonda bacağına dayanma noktası beden ağırlık düşeyine yaklaşırken, fazla bir pelvis eğriliği ve bacak uzunluk farkı meydana gelmez. Kalça artrodezi, adduksiyon pozisyonunda yapılmışsa fonksiyonel bacak kısalığı, abduksiyonda ise fonksiyonel bacak uzaması ortaya çıkar.

Her iki halde de pelvis eğriliği ortaya çıkar. Bu da konveksliği kısa bacak tarafında olan lumbal skolyoz doğurur.

Artrodezli hastada abduksiyon ve adduksiyon deformitesi, pelvis eğriliği ve dolayısıyla bel kemiğinde kompanse edici sarkaç hareketlerine neden olur.

Ayakta duran kalça artrodezli hastanın statığına etki eden komponentler incelendiğinde, bacağına mekanik ortalama pozisyonda olmasının periankilotik hareket merkezlerini en az etkileyeceği ortaya çıkmaktadır.

## 2.2. Yürüyüşün statığı

FÜRMAIER'e göre ilişkiler, yürürken ayakta dururkenden daha iyidir. Hasta, yük bacağına doğru sallanarak yürür fakat bu hareketin amplitüdü ayakta dururkenden küçüktür.

Yürümenin tek ayak üzerinde durma fazında beden ağırlık merkezi biraz serbest bacak tarafına kaymıştır, çünkü hareket anında kütlelerin ataleti ile devrilme momenti arasında dinamik bir denge vardır (17,33). Yürümede, beden ağırlık merkezinin tek ayak üzerinde durmada olduğu gibi çok kuvvetli desteklenmesi gerekmez. Beden ağırlık düşeyinin de yüklenmenin olduğu tabandan geçmesi zorunlu değildir. O noktaya doğru yaklaşması yeterlidir.

Artrodezli hastanın yürümesi yavaşladıkça dinamik denge, statik dengeye yaklaşacak ve onun kanunları geçerli olmaya başlayacaktır.

Abduksiyonda fikse olan bacak, yürümenin tek bacak fazında beden ağırlık noktasının altına yeterli olarak yaklaştırılmaz. Denge durumu gövdenin yaptığı aşırı hareketlerle sağlanır. Bu hareketler kısa adımlar nedeniyle her iki yük bacağı arasında gider gelir (36).

Yürüyüş izi, aşırı abduksiyonda genişler ve buna bağlı olarak gövdenin ağırlık noktasının yaptığı sallantı hareketi de fazlaşır.

Abduksiyonda yapılmış kalça artrodezinde yürüyüş hastanın artrodezli bacağına, yük bacağına paralel atamamasından ötürü kötüleşecektir. Çünkü bu bacak ötekinden daha uzundur. Artrodezli bacak pelvis tarafından kaldırılarak, yük bacağı etrafında oraklıyarak öne doğru atılmaya çalışılırken, bunun çok fazla kas gücüne gereksinmesi açıktır.

Kalça artrodezinde beraber fikse edilen pelvis, bacağın bütün hareketlerine katılmak zorundadır. Öne doğru bir adım atmak için ona bağlı olan pelvis arkaya devrilir. Bu hareket bel omurgasının ekstansiyonu ile karşılanır. Pelvis, ancak ayağın yerde bükülmeye başlamasıyla normal duruma gelir (8). Bu sayılan hareketlerin büyük bir kısmı lumbosakral bölümde geçer ve bu bölümün ağır fonksiyonel yük altında kalmasına neden olur.

Artrodezli kalçanın bütün hareketleri ortadan kalkınca karşı kalça eklemi bütün hareketlerin odak noktası olur. Bütün hareketler bu noktadan çıkar. Evvelce statik bir eklem parçası olan asetabulum, bu sefer hareket eden eklem parçası haline dönüşür (30).

LINDAHL ve AHLBÄCK'e göre normal yürüyüşte en az 40 derecelik atım açısı vardır. Artrodezli kalçanın bütün hareketlerini üzerine almış olan karşı kalça eklemi bu durumda en az 80 derecelik fleksiyon olanağına

Çok önemli olan bir nokta fleksiyon hareket alanının saptanmasıdır. Fleksiyon hareket alanı, yapılacak artrodezlin fleksiyon miktarını ve bel omurgasında oluşacak kifoz, lordozu saptar. Çizelgede (Resim: 9) artrodezli kalça ekleminin çeşitli fleksiyon açılarına karşı gerekli olan kompensasyon miktarları verilmiştir.

Artrodezli hastanın yürüyüş statığının komponentleri tek tek incelendiğinde, bacağın mekanik ortalama bulunmasının yanısıra, periankilotik hareket merkezlerinin en az zorlanması için 40 derecelik atım açısının da sağlanması gerektiği ortaya çıkar.



### 2.3. Oturuşun statığı

Artrodezli kalçada tamamen ortadan kalkan hareketler, otururken bel kemiğinin aşırı şekilde kifoza getirilmesi suretiyle kompanse edilirler. Kompensasyon kifozu, artrodezin fleksiyon açısı küçüldükçe, büyür.

CHAPCHAL, sagittal düzlemde belkemiğinn 65 derecelik hareket yaptığını bildiriyor (9).

Bel omurgası için normal hareket alanı, pelvisin nötral durumundan başlamak üzere 1/3 lordoz, 2/3 kifoz olarak kabul edilir. İdeal durumlarda bu hareket sınırları içinde kalınır. Fakat bel omurgasında patolojik değişiklikler olan hastanın artrodezden sonra iyi sonuç vermesi beklenemez.

Artrodezli kalçada oturuşun statığını ilgilendiren komponentler incelendiğinde, fleksiyon açısının 20 dereceden küçük olması halinde bel omurgasının aşırı kompensasyon yükü altında kalacağı açıktır.

### 3. Kontralateral kalça eklemi

Yürüyüş açısından ele alındığında kontralateral eklemin vazgeçilmezliği ortadadır. Öbür yandan artrodezli kalçanın, sağlam kalçaya stabil ve güçlü bir arkadaş olarak görülür. Aslında artrodezli kalçanın sağlam kalçayı fonksiyonel olarak daha fazla yükleyeceği birçok çalışmada dile getirilmeden geçilmiştir.

Bilindiği gibi fikse olan bacağın bütün hareketleri pelvise iletilir. Bu hareketler de karşı kalça eklemi odak noktası olmak üzere dağıtılır. Aslında statik görevi olan asetabulum, hareketli eklem parçası şekline bürünür.

Fikse bir kalça ile yüründüğünde gerekli bütün hareket marjı karşı kalça tarafından sağlanır.

Normal bir adım en az 40 derecelik atım açısına gereksinir. AHLBÄCK ve LINDAHL tarafından saptanan bu açının karşı kalça tarafından sağlanabilmesi için, bu kalçanın en az 80 derecelik fleksiyon hareket alanına sahip olması gerekir. Eğer hareket alanı tam olarak saptanmışsa bu verileri doğru olarak kabul ederiz. Aksi halde sonuç yanıltıcı olacaktır. Hareket alanını, artrodez yapılmış femurun fleksiyonu ve bel omurgasının kompanse edici kifoz, lordoz hareketleri de büyük ölçüde etkileyecektir.

Kontralateral kalça eklemine sagittal düzlemdeki hareketleri			Artrodezin fleksiyon açısı	Bel omurgasının hareketleri		
	başlangıç	bitiş		Yürürken Lordoz	Kifoz	Otururken Kifoz
Hiperekstansiyon	—20	+60	+20 (160)	20	20	30—45
olanağı	—10	+70	+30 (150)	30	10	20—35
Fleksiyon						
kontraktürü:	0	+80	+40 (140)	40	0	10—25
	+10	+90	+50 (130)	50—10		0—15
	+20	+100	+60 (120)	60—20		
	+30	+110	+70 (110)	70—30		
	+40	+120	+80 (100)	80—40		

Resim: 9 — 40 derecelik adım açısı için gerekli olan artrodez şekli, belkemiğinin hareket olanakları, kontralateral eklem ekstansiyon ve fleksiyon yeteneği. (30)

(Resim: 9) da kontralateral kalçanın hareketlerinin azalması halinde optimal fonksiyonun nasıl bozulacağı gayet açık bir şekilde gösterilmiştir. Buradan da anlaşılacağı üzere ankilozun fleksiyon açısı istenildiği kadar arttırılamıyacaktır çünkü bel omurgasının sagittal düzlemdeki hareketleri sınırlayıcı rol oynar.

Artrodeze karar verildiğinde kontralateral kalça eklemi sağlam değilse, değişik ve artmış yüklenmenin karşısında bu eklem gösterileceği reaksiyon merak edilir. Çoğunlukla artrodeze karar verirken sağlam ve stabil bir bacağın karşı tarafı rahatlatacağı görüşünün doğru olmadığı maalesef ameliyattan sonra anlaşılır.

FÜRMAIER, yük bacağı üzerinde etraflı araştırmalar yapmış ve hastaların niçin sağlam bacağı yük bacağı olarak tercih ettiklerini birçok nedenlere açıklamıştır (19). D. HOHMANN, SEEWALD, preartrotik karşı kalçada fazla yük altında artroz oluştuğunu, sağlam kalçada ise bunun görülmediğini bildiriyorlar (22). Frontal düzlemdeki hareketleri kısıtlanmış kontralateral kalçalarda degenerasyon daha çabuk olur. Çünkü eklem aralığı yalnız bir pozisyonda düzgün ve uyumludur.

Röntgen filminde degenerasyonun çok yavaş geliştiğini literatürde değişik otörler bildirmiştir. HÖGER, filimlerini incelediği 65 olgunun birinde ağır, altısında hafif olmak üzere degenerasyon bulmuştur (23). BURCKHARDT ve TAILLARD artrodezli hastalarda yaptıkları elektromyografik muayenelerde fikse olan bacağa yük verilmediğini ve yürürken de ayakta dururken de kalça abduktorlarının aktivitesinin çok azaldığını bulmuşlardır (6).

Han. Wistar fareleri üzerinde yaptığımız deneyler, kontralateral kalçada kompanse edici aşırı yüklenmenin zaman faktörü ile birleş-



rek degeneratif değişiklikler doğuracağını yani koksartroza gideceğini göstermiştir (4).

Ankilozlu bacağın yük bacağı olarak kullanılması tamamen ters yorumlanmamalıdır. Yürürken hastanın ağrısız olması dolayısıyla sağladığı stabilitenin önem ve faydasını kabul etmek gerekir. Ağrı nedeniyle ortaya çıkan topallamada bu kalçaya çok kısa süre ile yüklenilirken, şimdi normal yük taşıma ödevini görerek daha evvelki yürüyüş tipini tam tersine çevirebilir.

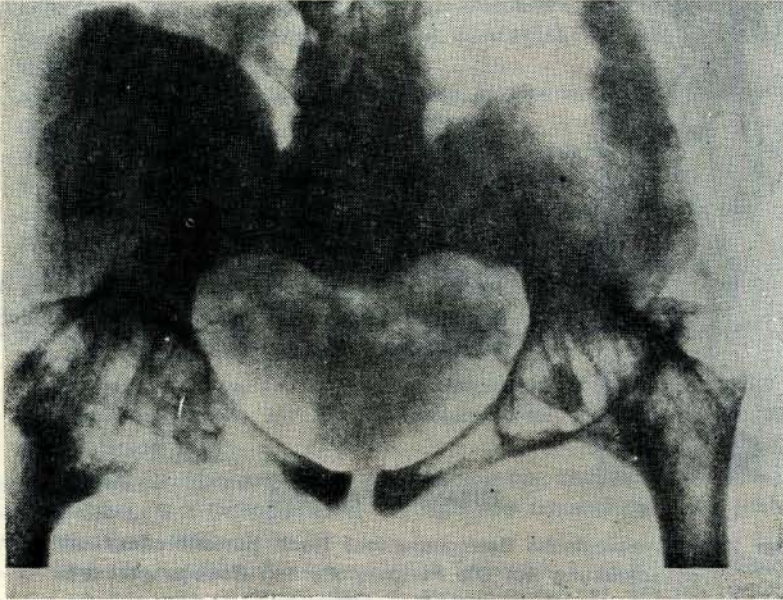
#### İKİNCİ DERECEDE PERİANKİLOTİK HAREKET MERKEZLERİ

##### 4. İliosakral eklemler

İliosakral eklemlerde artrodezden sonra kompanse edici artmış hareketler görülür. Bu iki eklemden artrodez tarafında olanı daha çok yüklenir. Fakat bu yüklenmeler çok minimal olduğundan, literatürde, sonuçlarına değinen yayınlara pek az rastlanır.

##### 5. Simfiz

Simfiz civarında da az miktarda kompanse edici hareketlere bağlı değişiklikler görülür. Simfizin kalça artrodezinden sonra gösterdiği reaktif değişiklikler dünya literatüründe çok azdır (14). MATZEN, çocukluk yaşında tuberküloz koksitis nedeniyle kalçaları ankiloz olan bir hastasının başarılı bir kayakçı olduğunu yazmaktadır (Resim: 10).



Resim: 10 — İki taraflı kalça ankilozu olan hastanın pelvisinin öne devrilmesi ve simfiz aralığının kompanse edici hareketler nedeniyle açılması. (26)

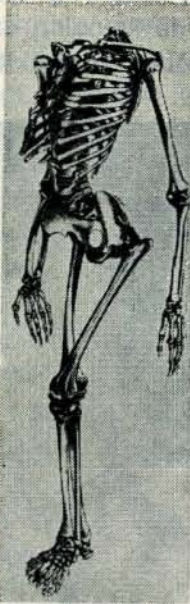
## SONUÇ

Kalça artrodezinden sonra periankilotik hareket merkezlerini etkileyen kompanse edici güçler, bir yandan artrodezin çeşitli düzlemlenüz tam tanımadığımız bağ dokusu kalitesinin (endojen faktör) degenerasyondaki rolüne bağlı olarak etkiye yaparlar.

Ampiri tarafından kanıtlanan, biomekanik muayene sonuçları, bize kalça artrodezinden sonra minimal periankilotik yüklenmeyi terlerdeki pozisyonuna, diğer yandan uygulama yaşına öbür yandan da min etmek amacıyla şu sonuçları vermiştir :

Mekanik ortalama pozisyon,  
25-30 derecelik fleksiyon ve  
5-10 derecelik dışa rotasyon.

Periankilotik hareket merkezlerinin özellikle bel omurgasının altında kaldığı ağır yükü anlatmak için, 19 yaşındaki, çocukluğunda her iki kalçası aşırı fleksiyonda ankiloze olmuş bir genç kızın iskeletini sunuyoruz (Resim: 11). Bu resimde bel kemiğinin çok erken yaşta gelişmiş degeneratif değişiklikleri yani spondilozis deformans dikati çekicidir.



Resim: 11 — İki taraflı kalça ankilozu olan 19 yaşındaki lordozu ve bel omurlarında görülen ağır spondilozis deformans bulgusu. (5)

## ZUSAMMENFASSUNG

### Der Pathophysiologische Bewegungsablauf Nach Hüftarthrodese und deren Wechselwirkung Auf Die Periankylotischen Bewegungszentren.

Die Beeinträchtigung der periankylotischen Bewegungszentren nach Hüftarthrodese wird in der vorliegenden Arbeit aufgrund klinischer, biomechanischer und tierexperimenteller Untersuchungen analysiert. Die periankylotischen Bewegungs-



zentren werden je nach dem Ausmass ihrer Kompensationsaufgabe eingeteilt in periankylotische Bewegungszentren erster Ordnung (homolaterales Kniegelenk, Lendenwirbelsäule und kontralaterales Hüftgelenk) sowie in periankylotische Bewegungszentren zweiter Ordnung (Iliosacralgelenk und Symphyse). Die Analyse ergab, dass bei einer Einstellung der Hüftarthrodese von 25 bis 30 Grad Flexion, mechanischer Mittelstellung zwischen Ab- und Adduktion (=5 Grad Adduktion) und einer Aussenrotationsstellung von 5-10 Grad eine minimale Beanspruchung der periankylotischen Bewegungszentren erfolgt. Bei exakter Indikationsstellung ist vor alien Dingen beim jüngeren Menschen auf die Dauer gesehen die Arthrodesis der Alloarthroplastik des Hüftgelenkes heute noch überlegen.

#### S U M M A R Y

##### **The Pathophysiological Process of Movement After Hip Arthrodesis and its Reciprocal Action On The Periankylotic Locomotor Centers**

A report is offered in the present work concerning clinical, biomechanical and experimental investigations of the problems of arthrodesis of the hip joint.

There are two groups of periankylotic locomotor centers. To the first group are belonging the homolateral knee joint, the lumbar spine and the contralateral hip joint; the second group consists of the iliosacral joints and the symphysis.

In conclusion it is noted that hip arthrodesis in flexed position of 25° to 30°, in medial position between abduction and adduction, and in an external rotated position of 5 causes a minimal affection of the periankylotic locomotor centers.

#### K A Y N A K L A R

- 1 — AHLBÄCK, S. O., D. LINDAHL : Hip arthrosis. The connection between function and position. Acta Orthop. Scand 37, 77 (1966).
- 2 — ALBERT, E. : Zitiert bei A. HOFFA: Operationen am Skelettsystem in: Handbuch der orthopäd. Chirurgie. Hrsg. v. H. JOACHIMSTHAL, Bd. 1, 1. Abt. 1905-1907, S. 357 ff.
- 3 — ALBERT, E. : Einige Fälle von künstlicher Ankylosenbildung an paralytischen Gliedmaßen. Wein. Med. Presse 23 (1882)
- 4 — BREITENFELDER, J. : Die Hüftarthrodese - Eine klinische und experimentelle Untersuchung zur Zweckankylose des Hüftgelenkes-. Habil.- Schrift der Julius-Maximilians - Universität Würzburg 1974. Verlag Peter Lang GmbH, Frankfurt, Bern 1876.
- 5 — BREUS, C., A. KOLISKO : Die pathologischen Beckenformen. 3. Bd., Franz Deuticke, Leipzig und Wien 1912.
- 6 — BURCKHARDT, A., W. TAILLARDT : Die Statik und Dynamik der versteiften Hüfte. Z. Orthop. 111, 710 bis 723 (1973).
- 7 — CHAPCHAL, G. : Die Arthrodesis des Hüftgelenkes bei der Behandlung der schweren einseitigen Arthrosis deformans. Arch. orthop. Unfall-Chir. 41, 244-255 (1914).
- 8 — CHAPCHAL, G. : Die Arthrodesis des Hüftgelenkes. Chir. Praxis 1, 65-74 (1959).
- 9 — CHAPCHAL, G. : Orthopädische Chirurgie und Traumatologie der Hüfte. Enke, Stuttgart, 1965.
- 10 — COTTA, H., J. DREYER : Die operative Behandlung arthrotischer Beschwerden an den unteren Gliedmaßen. Z. Allgemeinmed. 47, 161-170 (1971).
- 11 — DEBRUNNER, A. M., K. SEEWALD : Die Belastung des Knies in der Frontalebene. Z. Orthop. 98, 508 (1964).

- 12 — DEBRUNNER, H. : Le traitement chirurgical de l'arthrose de la hanche exépté l'arthroplastic. Soc. Internat. Chir. Orthop. Traum (SICDT). Barcelona, p. 794. (1957).
- 13 — DETZEL, H. : Aussprache zur Arthrose des Hüftgelenkes. Verh. dtsh. orthop. Ges. 44, 108 (1956).
- 14 — DREYER, J., Unsere Erfahrungen bei der Hüftarthrose mit Beckenosteotomie und Krebplatte. Arch. orthop. Unfall-Chir. 66, 310-323 (1969).
- 15 — DUCROQUET, R. J., P. DUCROQUET : La marche et les boiteries. Masson et Cie., 120 Boulevard Saint Germain, Paris, 6e (1965).
- 16 — EICHLER, J. : Diskussionsbeitrag zum Thema: Wachstum; 22. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden, Baden-Baden, 28. 4.-1. 5. 1974.
- 17 — FISCHER, O. : Der Gangs des Menschen. Teubner, Leipzig, 1899.
- 18 — FÜRMAIER, A. : Beitrag zur Ätiologie der Chondropathia patellae. Arch. orthop. Unfall-Chir. 46, 178-196 (1953)
- 19 — FÜRMAIER, A. : Überlegungen zur Statik desarthrodesierten Hüftgelenkes. Arch. orthop. Unfall-Chir. 51, 28-36 (1959).
- 20 — GERTSCH, R. : L'arthrodesi trans-articolare dell'anca con vite metallica. Arch. Putti 19, 341-356 (1964).
- 21 — HACKENBROCH, W. : Die Arthrosis deformans der Hüfte. Thieme, Leipzig, 1947
- 22 — HOHMANN, D. : Untersuchungen zur Frage des Standbeines beim Hüftarthrodesierten. Arch. orthop. Unfall-Chir. 56, 153-158 (1962).
- 23 — HÖGER, P. M. : Röntgenologische Untersuchungen nach Hüftarthrose bei Arthrosis deformans. Diss. Hamburg, 1964.
- 24 — IMHÄUSER, G. : Bewegungen im Iliosacralgelenk bei doppelseitiger Hüftversteifung. Z. Orthop. 75, 288 (1945).
- 25 — IMHÄUSER, G. : Zur Prophylaxe der Kontrakturen. Verh. dtsh. orthop. Ges., 46. Kongr. Tübingen 1958. Beilageheft z. Z. Orthop. Bd. 91, 340.
- 26 — MATZEN, P. F. : Lehrbuch der Orthopädie. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1967.
- 27 — MOHING, W. : Die Arthrosis deformans des Kniegelenkes. Springer, Berlin-Heidelberg, 1966.
- 28 — MÜLLER, M. E. : Zwölf Hüfteingriffe. A. O. BULLETIN, Beilageheft Nr. 1 (1966)
- 29 — OTT, A. : Über 47 Hüftarthrosen aus dem Orthopädischen Spital Wien. Z. Orthop. 85, 646 (1955) (Ref.).
- 30 — OTTE, P. : Die Arthrodese des Hüftgelenkes bei der Koxarthrose. In: Die Therapie der Koxarthrose. Hrsg. : A. RÜTT. Thieme, Stuttgart, 1969, 257-273.
- 31 — PAUWELS, F. : Beitrag zur Klärung der Beanspruchung des Beckens, insbesondere der Beckenfugen. Z. Anat. Entwickl. Gesch. 114, 167-181 (1949/50)
- 32 — PAUWELS, F. : Neue Richtlinien für die operative Behandlung der Coxarthrose. Verh. dtsh. orthop. Ges. 48, 332-336 (1960).
- 33 — PAUWELS, F. : Atlas zur Biomechanik der gesunden und kranken Hüfte. Springer, Berlin, 1973.
- 34 — PAYR, E. : Gelenksteifen und Gelenkplastik. Springer Berlin, 1934.
- 35 — SPRANGER, M. : Abdominelle Komplikationen nach Hüftgelenksarthrosen und Schenkelhalsnagelungen. Arch. orthop. Unfall-Chir. 69, 351-356 (1971).
- 36 — WEINREICH, M. : Zur Statik der Hüftarthrodese. Verh. dtsh. orthop. Ges. 47. 509 (1960).