

Intrakapsüler femur kırıklarında hemiarthroplasti ve femur başında ve eklem kapsülündeki histopatolojik değişiklikler

Selçuk Bölükbaşı⁽¹⁾, Ömer Uluoğlu⁽²⁾, Tülay Tecimer⁽³⁾

Bu çalışmada, intrakapsüler femur kırıklı 15 hastanın femur baş ve kapsülleri histopatolojik olarak incelenmiştir. Yaş ortalaması 69.5 olan bu hastaların 14'üne Thompson endoprotezi ile hemiarthroplasti, 1'ine total kalça protezi uygulanmış ve femur başı ile eklem kapsülleri intraoperatif olarak elde edilmiştir. 12 hastada (% 80) histopatolojik olarak iskemik kemik nekrozuna gidişin herhangi bir evresine rastlanılmıştır. En az 5 gün, en fazla 9 ay olan kırık yaşları arasında histopatolojik olarak bir fark bulunamamıştır. Ayrıca yaşlılarda femur boyun kırıklarında hemiarthroplasti endikasyonu tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Intrakapsüler femur kırıkları, iskemik nekroz, hemiarthroplasti

Hemiarthroplasty and histopathological changes in the femoral head and joint capsule in intracapsular femoral fractures

This study aimed to investigate the histopathological changes occurring in the femoral head and joint capsule of the hip in 15 patients with intracapsular femoral fracture. The mean age of patients was 69.5 and, 14 had undergone hemiarthroplasty with Thompson endoprosthesis while 1 patient had total hip arthroplasty. Femoral heads and joint capsules were removed for histopathological investigation intraoperatively. Early findings evident of ischemic necrosis were discovered in 12 patients (80 %). The fracture age was not found to be related with these changes (5 day-9 month). Hemiarthroplasty indications in elderly patients with femoral neck fractures were discussed and emphasized.

Key words: Intracapsular fractures of the femur, ischemic necrosis, hemiarthroplasty

Femur intrakapsüler kırıkları tarihsel gelişim içerisinde bugün bile hala çözülmemiş tartışmalı travmalardır. Femur boyun kırıkları diğer birçok kırığa göre mortalite ve morbiditesi yüksek kırıklardır. Mortalite ve morbidite hastanın yaşına, cinsine, preoperatif ambulatuvar durumuna ve birlikte bulunan diğer hastalıklara göre değişir (14).

Femur boyun kırıkları ile beraber vasküler travmada vardır, kırık hattını ve femur başını besleyen damarlar travmaya uğrar ve kan akımı bozulur, kırık nonunionuna ve femur başı osteonekrozuna neden olur (8, 14). Yaşlılarda bu kırık siktir, bugün mortalite eskiye oranla çok düşmüştür. Yaşlılarda medikal komplikasyonları ve hastanede kalış süresini minimize edecek bir tedavi metoduna ihtiyaç vardır. Buradaki temel soru internal fiksasyonun mu yoksa hemiarthroplastinin mi seçilecek iyi bir tedavi metodu olduğudur (8). Son zamanlarda karşılaştırmalı çalışmalar yapılmıştır (1, 11). Bu çalışmalar sonunda otörler yaşlılarda hemiarthroplastinin seçilebilecek tedavi metodu olduğunu söylemekte ve önermektedirler. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde bizde yaşlı hastaların femur boyun kırıklarında femoral baş endoprotezi ile hemiarthroplasti yapmaktayız. Gelecekte tedavi kararı, eğer preoperatif femur başının kan akımını ölçen pratik bir metod geliştirilebilirse daha akılcı temellere dayanılarak verilebilir. Böyle bir bilgi elde edilebilirse daha uygun hasta ve tedavi seçme fırsatı doğacaktır.

Femur başı ve boyunun vasküler yapısı iyi bilinmesine karşın (3, 13), femur boyun travmalarının kan akımı üzerine olan etkileri tam olarak anlaşılmış değildir. Bilinen en basit şey kırık ve deplasmanın komşu retinakular damarların zedelenmesi ile sonuçlanmasıdır. Yeterli düzeyde kollateral damarların yokluğu nedeniyle femur başı ve proksimal femur kısmı devaskularize olur (8). Bu kırıkların en önemli iki lokal komplikasyonu nonunion ve osteonekrozdur. Çeşitli yayınlar incelendiği zaman bunların oranı şöyleydi: Nonunion % 2-22, Osteonekroz % 4-40.

Femur başı iskemik nekrozu, birbirinden farklı etyolojilere sahiptir, ancak hepsinin birbirine benzer hatta aynı patogenetik mekanizması vardır (6). Patogeneizde 4 temel teori vardır:

1. Hemorajik enfarktüs teorisi
2. Yağ embolisi teorisi
3. Akümülatif hücre stres teorisi
4. Progressif iskemi teorisi.

Bu teorilerden en yaygın kabul göreni birinci teori (6). Bu çalışmada femur başı iskemik nekrozu nedenleri içinde mutlak nedenler arasında yer alan femur boyun kırıklarından sonra baş ve eklem kapsülünü histopatolojik değişiklikler ve iskemik nekroz açısından incelemeyi ve yaşlılarda hemiarthroplasti endikasyonunu tartışmayı amaçladık. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında femur boyun kırıklı, yaşlı 14 hasta Thompson

(1) Gazi Üniversitesi Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Yard. Doçent Dr.

(2) Gazi Üniversitesi Tıp Fak. Patoloji Anabilim Dalı Profesörü

(3) Gazi Üniversitesi Tıp Fak. Patoloji Anabilim Dalı Uzmanı

endoprotezi ile hemiarthroplasti yapılarak, bir hasta da total kalça protezi yapılarak tedavi edilmişlerdir. Bu hastaların femur başı ve kalça eklem kapsülleri histopatolojik yönden incelenmiştir.

Gereç ve yöntem

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Kasım 1989-Kasım 1990 tarihleri arasında femur boyun kırıklı 15 hastadan 14'ü Thompson protezi ile hemiarthroplasti yapılarak 1'i de total kalça protezi uygulanarak tedavi edilmişlerdir. Bu hastalara ait özellikler Tablo 1'de görülmektedir. Hastaların 3'ü erkek, 12'si kadındır. En küçük 57, en büyük yaş 91 olup yaş ortalaması 69.5'dur. Kırıkların 6'sı sağ kalçada, 9'u sol kalçada idi. Bu kırıkların 9'u transservikal kırık, 4'ü boyun basis (servikotrokanterik) kırığı ve 2'si subkapital kırık şeklinde idi. Bazı vakalarımıza ait radyografi örnekleri Resim 1 a, b ve Resim 2 a, b'de görülmektedir.



Resim 1 a: 3 no'lu vakamızın ameliyat öncesi grafisi



Resim 1 b: 3 no'lu vakamızın ameliyat sonrası grafisi



Resim 2 a: 7 no'lu vakamızın ameliyat öncesi grafisi



Resim 2 b: 7 no'lu vakamızın ameliyat sonrası grafisi

Travma ile ameliyat arasında geçen süre en az 5 gün, en fazla 9 ay idi. 9 aylık vakada (15 no'lu vaka) asetabulumda da dejeneratif değişiklikler olduğu için total kalça protezi konulmuştur. Hastaların hepsinin intraoperatif olarak çıkarılan femur başı ve eklem kapsülleri Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'nda histopatolojik yönden incelenmiştir.

Bulgular

Ondört hastanın (1-14 no'lu vakalar) intraoperatif makroskopik bulguları birbirine benliyordu. Hepsinin femur başlarında eklem kırıkdağında hafif bir sarı renk ve minimal bir parlaklık kaybı mevcuttu. Bir vaka (15 no'lu vaka) femur başı ve asetabulum eklem kırıkdağları sarı renkli ve matlaşmış, dejeneratif değişiklikler vardı. Kırık hattı sklerotik idi. Eklem kapsülü kalınlaşmıştı. Histopatolojik bulgulara gelince; 15 vaka ait materyalin bulguları iki ana gruba ayrıldı.

Birinci grup bulgular perikapsüler dokuya ait orta ve küçük arterlerdeki değişiklikleri içeren bulgulardı. 3

Vaka No	Cins	Yaş (Yıl)	Kırık	Ameliyat	Travma ile ameliyat arası süre (kırık yaşı)	Radyoloji	Patoloji
1	E	62	Sağ femur boyun basis kırığı	Hemiarthroplasti (Thompson protezi)	10 gün	Ayrılmış boyun basis kırığı	Kapsüde taze trombus ve rekanalize trombus kaput femorisde taze kanama ve kısmi nekrotik odaklar
2	K	67	Sol femur subkapital boyun kırığı	Hemiarthroplasti (Thompson protezi)	27 gün	Ayrılmış subkapital boyun kırığı	Kaput femorisde minimal kanama alanları, belirgin değişiklik yok
3	K	75	Sağ femur transservikal boyun kırığı	Hemiarthroplasti (Thompson protezi)	8 gün	Ayrılmış transservikal kırık rotasyonu var	Kapsüde subsinovial kanama kaput femorisde yaygın nekrotik değişiklikler
4	K	91	Sol femur transservikal boyun kırığı	Hemiarthroplasti (Thompson protezi)	45 gün	Ayrılmış transservikal kırık, rotasyonu var	Kaput femorisde kısmi nekrotik değişiklikler
5	E	67	Sol femur boyun basis kırığı	Hemiarthroplasti (Thompson protezi)	7 gün	Ayrılmış boyun basis kırığı	Kapsüde küçük damar duvarlarında kalınlaşma kaput femorisde taze kanama
6	K	65	Sol femur transservikal boyun kırığı	Hemiarthroplasti (Thompson protezi)	7 gün	Ayrılmış transservikal kırık, rotasyonu var	Kapsüde küçük damar duvarlarında kalınlaşma ve hyalinizasyon kaput femorisde taze kanama ve fibrin organizasyonu
7	K	73	Sol femur transservikal boyun kırığı	Hemiarthroplasti (Thompson protezi)	33 gün	Ayrılmış transservikal kırık, rotasyonu var	Kapsüde küçük damar duvarlarında kalınlaşma ve hyalinizasyon
8	E	58	Sol femur transservikal boyun kırığı	Hemiarthroplasti (Thompson protezi)	26 gün	Ayrılmış transservikal kırık, rotasyonu yok	Kapsül damarlarında obliteratif değişiklikler kaput femorisde minimal değişiklikler
9	K	57	Sol femur boyun transservikal kırığı	Hemiarthroplasti (Thompson protezi)	7 gün	Ayrılmış transservikal kırık	Kaput femorisde intrasosseöz taze kanama ve fibrin organizasyonu
10	K	70	Sol femur subkapital boyun kırığı	Hemiarthroplasti (Thompson protezi)	13 gün	Ayrılmış transservikal kırık, rotasyonu var	Kaput femorisde granülasyon dokusu
11	K	78	Sol femur transservikal boyun kırığı	Hemiarthroplasti (Thompson protezi)	9 gün	Ayrılmış transservikal kırık, rotasyonu yok	Kapsül damar duvarlarında kalınlaşma, kaput femorisde nekroz, sekonder distrofik kalsifikasyonlar
12	K	70	Sağ femur servikotrokantirik kırık	Hemiarthroplasti (Thompson protezi)	33 gün	Ayrılmış servikotrokantirik kırık, rotasyonu var	Kapsüde eski granülasyon dokusu, belirgin litik değişiklikler kaput femorisde yeni kemik oluşumu ve fibrozis
13	K	61	Sağ femur servikotrokantirik kırık	Hemiarthroplasti (Thompson protezi)	11 gün	Ayrılmış servikotrokantirik kırık, rotasyonu yok	Kapsül damarlarında obliteratif değişiklikler kaput femorisde belirgin değişiklik yok
14	K	86	Sağ femur transservikal boyun kırığı	Hemiarthroplasti (Thompson protezi)	5 gün	Ayrılmış transservikal kırık, rotasyonu var	Kapsüde trombotik değişiklikler, Kaput femorisde taze kanama
15	K	63	Sağ femur transservikal boyun kırığı	Total kalça artroplastisi	9 ay	Subkapital bölge ve intertrokantirik bölge arasında defekt mevcut	Kapsüde küçük damar duvarlarında hyalinizasyon kaput femorisde yeni kemik oluşumu ve fibrozis ve bu alanda ektaiz vasküler yapılar ve kanama alanları

Tablo 1: Hastalarımızın özellikleri ve Histopatolojik bulguları



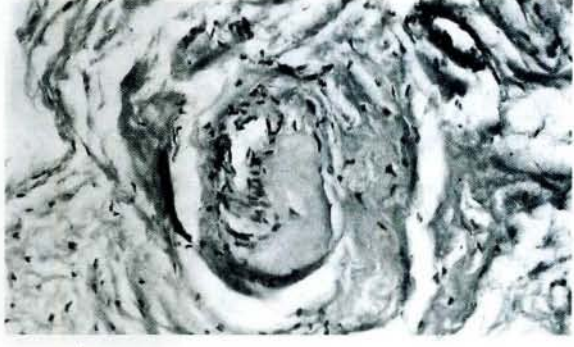
Resim 3: H. E. X 80



Resim 4: H. E. X 80



Resim 5: H. E. X 80



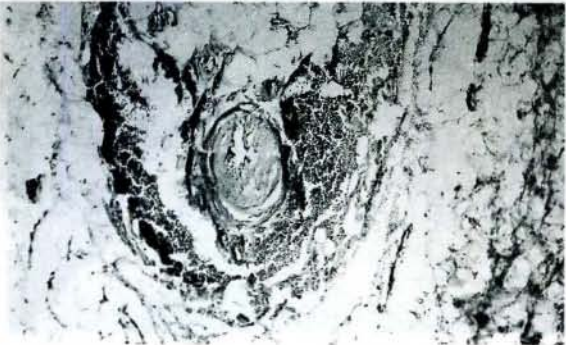
Resim 6: H. E. X 200



Resim 7: H. E. X 80



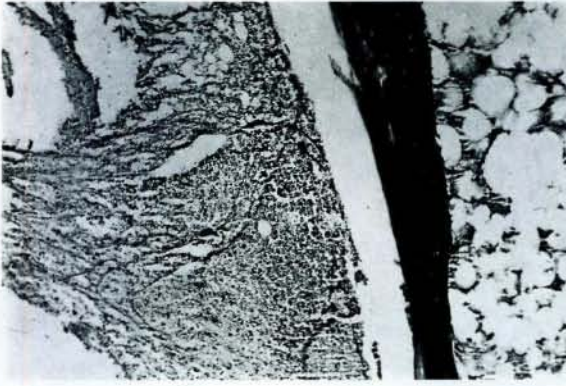
Resim 8: H. E. X 80



Resim 9: H. E. X 80

vakada hem intimal hem de medial kalınlaşma saptandı (Resim 3). 3 vakada medial hipertrofi (Resim 4), 3 vakada küçük damar duvarlarında diffüz yada fokal kalınlaşma ve hyalinizasyon saptandı (Resim 5, 6), bu vakalar amiloid için özel boyama yapılarak incelendi. Bir vakada damar duvarında intima media hatında kalsifikasyon (Resim 7), bir vakada hem taze trombus (Resim 8) hem de rekanalize trombus (Resim 9) içeren vasküler yapılar izlendi.

İkinci grup bulgular femur başında izlenen ve kendi içinde süreklilik gösteren bulgulardı ve 4 evreye ayrıldı ileri evrenin olduğu saptandı. 7 vakada taze kanama, 3 vakada taze kanama ile birlikte fibrin organizasyonu izlendi. (Resim 10). Bir vakada taze kanamaya nekrotik değişiklikler eşlik etmekteydi (Vaka no



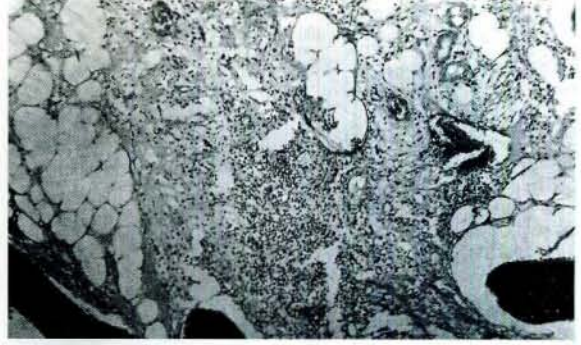
Resim 10: H. E. X 80



Resim 11: H. E. X 200



Resim 12: H. E. X 80



Resim 13: H. E. X 80



Resim 14: H. E. X 80



Resim 15: H. E. X 200



Resim 16: H. E. X 80



Resim 17: H. E. X 80

15). İlk evreyi düşündüğümüz ikinci evre nekroz ve buna sekonder iltihabi değişikliklerle karakterliydi. 4 vakada kemik lamellerinde lakünlere içinde hücrelerin kaybı, bazofilide artış, konturlarda yuvarlaklaşma ile karakterli nekrotik değişiklikler (Resim 11, 12), bir vakada nekroza sekonder yağ dokusunda pannikülit saptandı (Resim 13). Üçüncü evre bulguları olarak granülasyon dokusu ve kalsifikasyon oluşumu düşünüldü. 2 vakada granülasyon dokusu izlendi (Resim 14), bir vakada nekroza sekonder olduğu düşünülen distrofik kalsifikasyon dikkati çekti (Resim 15). Fibrozisle birlikte yeni kemik oluşumu dördüncü ve son evre bulguları idi. 2 vakada gözlendi (Resim 16). Bir vakada fibrozis alanı içinde ektazik vasküler yapılar ve kanama alanları gözlendi (Resim 17).

Klinik olarak ise vakalarımızdan biri (Vaka no 2) karaciğer sirozu nedeniyle ameliyattan 4 ay sonra ekzistis oldu. Diğer 14 hastamızın ortalama 8 aylık takip kontrollerinde (en kısa 4 ay, en uzun 15 ay) normal günlük yaşamlarına döndükleri, kalça hareketlerinin yeterli, ameliyat edildikleri kalçaya ait minimal ağrı şikayetleri dışında şikayetleri olmadığı görüldü.

Tartışma

Femur başının beslenmesini sağlayan damarların normal paterni son 150 yıldır aralıklı olarak araştırılmaktadır (12, 13). Bu çalışmalardan öğrenildiğine göre lateral epifizyel damarlar epifizin, inferior metafizyel damarlar metafizin predominant damarlarıdır. Lateral epifizyel damarların epifizin 4/5'ini beslemesinden dolayı ve hayat boyu epifizyel arteriel akım kaynağı olarak kalması ayrılmış adduksiyon kırıklarında başın yüksek nekroz insidansından sorumlu temel faktördür. Lateral epifizyel arterler yumuşak dokuların en fazla zedelendikleri tarafta yer almaktadırlar. Femur başı avasküler nekrozu, özellikle ayrılmış intrakapsüller kırıkların iki temel probleminden biridir. Nekroz kanıtı üç şekilde görülür: Birçok vakada geç fragmantasyon, radyolojik dansitede gecikmiş değişiklikler ve operasyonda veya otopside çıkarılmış başta kemik nekrozunun histolojik olarak saptanması (10).

Avasküler nekrozun patogenezi hakkında histoloji tek başına yeterli bir bilgi sağlamaz ancak ipucu verebilir (9). Patogeneze hakkında histolojik ve histokimyasal metodlar kullanılarak yapılmış olan çalışmaların çoğunda incelenen spesmenler aseptik nekrozun ileri ve kollaps safhasıdır (5, 7). Histolojik bulgular karışık ve şaşırtıcıdır, kemik ve kemik iliği nekrozu tamir dokusu ile beraber bulunur ve daha ileri nekroza gider. Erken devrede histolojiyi tanımlayan bir kaç yayın vardır (4, 9). Saito ve ark. (9) radyolojik ve klinik hiç bir bulgusu olmayan fakat sintigrafisi pozitif olan 16 femur başı idiyopatik avasküler nekrozunda bütün spesmenlerde (kor biopsisi), kemik iliği ve trabekülalarda nekroz göstermişler, karakteristik olarak kemik iliğinde eski ve yeni hemorajiler bulmuşlardır.

İntrakapsüler kırıklardan sonra meydana gelen nekroz da iskemiktir ve muhtemelen başı besleyen major intrakapsüler damarların kesintisine bağlıdır. Başlangıçta histolojik nekroz tam oturmamıştır ve final nekroz daha yaygın ve belirgin hale gelmektedir

(10). Sevitt'in çalışmasında (10) intrakapsüler kırıklardan sonra internal fiksasyon yapılmış ve sonra çeşitli sürelerde başka bir nedenle ölmüş 25 hastanın femur başlarında arteriografik ve histolojik inceleme yapılmıştır. Kırığın birinci haftasında ameliyat edilmiş 3 vakanın 1'inde subtotal nekroz, 2'sinde total nekroz bulunmuştur. Geri kalan 22 vakanın 19'unda geniş nekroz bulunmuştur. Muhtemelen travmadan sonra birinci haftada nekroz daha az sıklıkla ve daha az genişliktedir (10). Phemister (1934) bütün nekroz insidansını histolojik olarak bulmuştur, kırık yaşı 15 gün ile 4,5 yıl arasında olan 17 vakasının % 82'sinde kısmi veya tam nekroz bulunmuştur. Spesmenleri genellikle ameliyatta elde edilmiştir (3 tanesi otopsi çalışmasıdır) (10). Diğer çalışmalarda daha az insidans bildirilmiştir (8, 10, 14). Yayınlar incelendiği zaman görülmektedirki avasküler nekrozda histopatoloji, klinik ve radyoloji arasında her zaman kesin doğru orantılı bir ilişki yoktur.

Biz de, kırık yaşı farklı 15 hastanın femur başı ve eklem kapsüllerini seri kesitlerle histopatolojik olarak inceledik. Avasküler nekroz gelişmesi ve hemiartroplastik endikasyonu yönünden yorum getirmeye çalıştık. Bizim vakalarımızda; genel olarak kapsülde histopatolojik yönden kanama odakları, damar duvarlarında kalınlaşma ve obliteratif değişiklikler gözlenmiştir. Taze trombuslar dışında bunlar, intrakapsüler femur kırıklarından sonra kapsül damarlarında akımın kesintiye uğradığı veya giderek azaldığını gösteren bulgulardır. Bunlar bize femur boyun kırıklarından sonra görülen iskemik nekrozun bugün için kabul edilen patogenezi teyid etmiştir (6).

Kaput femorisdeki değişiklikler ilginçtir. Bu tür histopatolojik çalışmalar literatürde azdır. Benzer bazı çalışmalar vardır (10). Bizim çalışmamızda kaput femorisdeki değişiklikleri birbirini izleyen 4 evre şeklinde bulduk:

1. Taze kanama ve fibrin organizasyonu (7 vakada taze kanama, 3 vakada taze kanama ile birlikte fibrin organizasyonu). Bu görüntü 2 no'lu kaynaktan adı geçen intra-osseoz trombusun karşılığı olarak yorumlanabilir.

2. Nekroz ve buna sekonder iltihabi değişiklikler (4 vaka).

3. Granülasyon dokusu ve distrofik kalsifikasyon (2 vaka).

4. Fibrozis ve yeni kemik oluşumu ile karakterli iyileşme evresi (2 vaka).

Yalnız 3 vakamızda (2, 8, 13 no'lu vakalar) histopatolojik olarak belirgin bir değişiklik bulunamamıştır. Diğer 12 (% 80) vakamızı gözden geçirdiğimizde kemik nekrozu süreci diye adlandırabileceğimiz 4 evrenin herhangi bir evresi, birkaç evresi veya bütün evreleri (15 no'lu vaka) herhangi bir vakada görülmektedir. Bu da bize intrakapsüler femur kırıklarından sonra iskemik kemik nekrozuna gidilen histopatolojik olarak yüksek oranda olduğunu göstermiştir.

Gene bu histopatolojik bulgular içinde 7 vakada taze kanama, 3 vakada taze kanama ile birlikte fibrin organizasyonu bulunması hemorajik enfarktüs ve intra-osseoz trombus teorileri lehine bulgulardır (2, 6).

Bizim serimizde kırık yaşı ile histopatolojik bulgular arasında bir korelasyon bulunamamıştır. Bu bize 5. günden sonra intrakapsüler kırıklarda histopatolojik bulguların aynı süreç içinde seyrettiğini ortaya çıkarmıştır. Bütün bu bulgular özellikle gençlerde intrakapsüler kırıklarının acilen ameliyat edilerek internal fiksasyon uygulanması gerektiğini bir kez daha ortaya çıkarmıştır.

Gene bu bulgular yaşlı hastalarda intrakapsüler kırıklarda (özellikle ayrılmış kırıklarda) hemiarthroplastide endikasyonunun daha doğru olduğunu vurgulamaktadır. Hemiarthroplastide ile fiksasyon kaybı, nonunion ve osteonekroz komplikasyonları ortadan kalkmakta ve hasta kısa sürede yürütülüp normal eski yaşamına döndürülebilmektedir.

Bu nedenle biz yaşlı hastaların femur boyun kırıklarında hemiarthroplastiyi tercih ve tavsiye etmekteyiz.

Kaynaklar

1. Bray, T.J.: The displaced femoral neck fracture internal fixation vs. bipolar endoprosthesis. Clin Orthop 230: 127, 1988.
2. Cheras P and Sikorski JM.: Histological evidence of thrombosis in the femoral heads of patients with ischaemic necrosis of bone or osteoarthritis. J Bone Joint Surg 71-B: 158, 1989.
3. Crock HV.: An atlas of arterial supply of the head and neck of the femur in man. Clin Orthop 152: 17, 1980.
4. Ficat, RP.: Idiopathic bone necrosis of the femoral head. Early diagnosis and treatment. J Bone Joint Surg 67-B: 3-9, 1985.
5. Glimcher, M.J., Kenzora, J.E.: The biology of osteonecrosis of the human femoral head and its clinical implications: III the pathological changes in the femoral head as an organ and in the hip joint. Clin Orthop. 140: 273, 1979.
6. Hungerford, DS., Lennox, DW.: Diagnosis and treatment of ischaemic necrosis of the femoral head pp 2757-2794. In Surgery of the musculoskeletal system. Everts C Mc C (ed). Vol. 3, Churchill Livingstone, NewYork, 1990.
7. Inoue, A., Ona, A.: A histological study of idiopathic avascular necrosis of the head of the femur. J Bone Joint Surg. 61-B: 138-143, 1979.
8. Lhowe, DW.: Intracapsular fractures of the femur. pp 2549-2592. In Surgery of the musculoskeletal system. Everts C Mc C (ed). Vol. 3, Churchill Livingstone, NewYork, 1990.
9. Saito, S., Inoue, A., Ono, K.: Intramedullary haemorrhage as a possible cause of avascular necrosis of the femoral head-The histology of 16 femoral heads at the silent stage. J Bone Joint Surg. 69-B: 346-351, 1987.
10. Seviitt, S.: Avascular necrosis and revascularisation of the femoral head after intracapsular fractures. J Bone Joint Surg 46-B: 270-296, 1964.
11. Sikorski, JM., Barrington, R.: Internal fixation vs. hemiarthroplasty for displaced subcapital fracture of the femur. A prospective and randomized study. J Bone Joint Surg 63-B: 357-361, 1981.
12. Spencer, J.D. and Brookes, M.: Avascular necrosis and blood supply of the femoral head. Clin Orthop 235: 127-140, 1988.
13. Trueata, J. and Harrison MHM.: The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man. J Bone Joint Surg 35-B 442-461, 1953.
14. Wilkins, RM., Winter, WG.: Complications of treatment of fractures and dislocations of the hip, p 430. In Complications in Orthopaedics Surgery. Epps CH Jr. (ed) Vol. 1, JB Lippincott Comp. Philadelphia, 1986.

Yazışma adresi

Yardı. Doç. Dr. Selçuk Bölükbaşı
Gazi Üniv. Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye