

Yaşlı Hastaların Intertrokanterik Femur Kırıklarında Ameliyat Öncesi Bekleme Süresi ile Mortalite Arasındaki İlişki

Oktay Adanır, Cem Albay, Ozan Beytemür

T.C. Sağlık Bakanlığı Bağıcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

ÖZ

Amaç: Kalça kırıkları yaşlı hastalarda ciddi bir morbidite ve mortalite nedenidir. Mortalite ve morbiditeyi etkileyen prognostik faktörler ile ilgili birçok çalışma vardır. Bu faktörlerden bir tanesi de ameliyat öncesi bekleme süresinin mortaliteye etkisidir. Amacımız ameliyat öncesi bekleme süresinin, hastanın yaşının, komorbid hastalıklarının ve ASA skorunun mortaliteye etkisinin güncel literatür ışığında araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntemler: 2012-2013 yılları arasında kliniğimizde 55 yaş ve üzeri minor travma sonrası yaşamında ilk defa izole intertrokanterik femur kırığı tanısı alan ve tedavi olarak spinal anestezi altında proksimal femoral çivi ile osteosentez yapılmış 136 olgu çalışmaya dahil edildi. Hastaların yaşları, komorbid hastalık varlığı, ASA skorları, ameliyat öncesi bekleme süreleri incelenerek bu parametrelerin mortalite üzerine etkisine bakıldı.

Bulgular: Mortalite üzerine etkili faktörleri belirlemek için kırık yaşı, ameliyat öncesi bekleme süresi, ASA skoru, komorbid hastalık varlığı değişkenleri ile logistik regresyon analizi yapıldı. Kırık yaşı ($p=0,005$), ASA skorunun 3 ve üzeri olması ($p=0,041$) ve komorbid hastalık varlığı ($p=0,033$) ilk 1 yıl içerisindeki mortalite üzerine etkili faktörler olarak tespit edildi. Ameliyat öncesi bekleme süresinin tek başına ilk 1 yıl içindeki mortaliteye etkisi bulunmadı ($p=0,143$).

Sonuç: Erken cerrahi ilk 1 yıl içindeki mortalite oranlarında azalmaya neden olmamaktadır. Yaşlı kalça kırığı hastalarında aceleci bir cerrahi yapmaktansa hızlı bir şekilde genel durumları düzeltilip ameliyat edilmesi daha akıllıca dır.

Anahtar kelimeler: kalça kırığı, mortalite, yaşlı

ABSTRACT

Relationship Between Mortality and Timing of Surgery in Elderly Intertrochanteric Hip Fractures

Objective: Hip Fracture is a significant cause of morbidity and mortality in the elderly patients. There are lots of studies about prognostic factors affecting mortality and morbidity. One of these factors is the effect of preoperative waiting period on mortality. Our goal is to investigate the effect of timing of surgery, patient's age, comorbid diseases and ASA score on mortality in the scope of the current literature.

Material and Method: 136 patients over 55 years old with a diagnosis of intertrochanteric hip fracture for the first time, whose fractures were fixed between 2012-2013 with proximal femoral nail under spinal anesthesia were included in the study. The effect on mortality of parameters like age of the patient, comorbid diseases, ASA score, timing of surgery were examined.

Results: Logistic regression analysis of variables like patients' age, timing of surgery, ASA scores and the presence of comorbid diseases were done in order to demonstrate their effect on mortality. Patients age ($p=0.005$), ASA score of 3 or more ($p=0.041$) and the presence of comorbid diseases ($p=0.033$) were found to be effective factors on one year mortality. There is no effect of timing of surgery alone on one year mortality ($p=0.143$).

Conclusion: Early surgery does not influence 1 year mortality rate. For elderly hip fracture patients, instead of a hasty operation, it's wiser to fix general conditions quickly and then operate them.

Keywords: elderly, hip fracture, mortality

GİRİŞ

Kalça kırıkları daha çok yaşlı popülasyonda görülür; belirgin morbidite ve mortaliteye neden olan ciddi bir ortopedik sorundur. Amerika Birleşik Devletleri'nde

her yıl yaklaşık 300000 kalça kırığı olgusu görülmektedir ve bu sayının yaşlı nüfusun artışı ile paralel olarak gelecekte daha da fazla olacağı öngörülmektedir⁽¹⁾. Ameliyat sonrası komplikasyon oranı yüksektir, rehabilitasyonu zordur ve yaklaşık ameliyattan bir

Alındığı Tarih: 30.05.2016

Kabul Tarihi: 11.10.2016

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Oktay Adanır, Bağıcılar Eğitim Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Bağıcılar-İstanbul

e-posta: droktayadanir@yahoo.com

yıl sonraki ölüm oranı %30'dur. Cerrahi yapılmayan hastalarda sonuçlar daha kötüdür; bu yüzden cerrahi birçok kalça kırıklı hastada standart olarak uygulanan tedavi yöntemi haline gelmiştir ⁽²⁾. Mortalite ve morbiditeyi etkileyen prognostik faktörler ile ilgili birçok çalışma vardır. Bu faktörlerden bir tanesi de ameliyat öncesi bekleme süresinin mortaliteye etkisidir.

Ameliyat öncesi bekleme süresinin klinik sonuçlara etkisi ile ilgili birbiriyle çelişkili birçok çalışma mevcuttur ⁽³⁻¹¹⁾. Erken yapılacak bir kalça kırığı cerrahisinin fonksiyonel sonuçları iyileştireceğini, mortalite oranını, hastanede kalış süresini ve ameliyat sonrası komplikasyon oranlarını azaltacağını belirten çalışmalar vardır ⁽³⁻⁷⁾. Bununla beraber, ameliyat öncesi beklemenin mortalite oranlarını artırmadığını, hatta aceleci bir cerrahinin ameliyat sırasındaki riskleri artırdığına dair yayınlar da vardır ^(6,8,9).

Çalışmamızın amacı, ameliyat öncesi bekleme süresinin mortaliteye etkisinin araştırılmasıdır. Bunun yanında hastanın yaşı, komorbid hastalıkları, ASA (American Society of Anesthesiologists) skoru gibi mortaliteye etki edebileceği düşünülen parametreler de araştırılmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Kliniğimizde 2012-2013 yılları arasında intertrokanterik femur kırığı (İTF) tanısı ile cerrahi olarak tedavi edilmiş hastaların dosyaları retrospektif olarak incelendi. Elli beş yaş ve üzeri minor travma (ev içerisinde düşme) sonrası yaşamında ilk defa izole İTF tanısı alan ve spinal anestezi altında proksimal femoral çivi (PFÇ) ile osteosentez yapılmış olgular çalışmaya dahil edildi. Elli beş yaş altı olgular, trafik kazası, yüksekte düşme gibi yüksek enerjili yaralanmalar sonrası meydana gelen kırıklar, patolojik kırıklar, daha önce aynı kalçasında ya da diğer kalçasında kırık gelişmiş olan olgular çalışmaya dahil edilmedi. Tedavi olarak dinamik kalça çivisi ya da artroplasti uygulanan hastalar kanama miktarının fazla olabileceği ve ameliyat süresinin değişken olabileceği bunun da mortaliteye etkisinin olabileceği düşünülerek çalışmaya dahil edilmedi. Aynı nedenden spinal anestezi dışındaki anestezi yöntemleri ile ameliyat edilen olgular da çalışma dışı bırakıldı. Ameliyat sonrası takiplerde kaynamama, implant yetmezliği, enfeksiyon gibi nedenler ile yine ameliyat edilen olgular da

mortalite oranlarını etkileyebileceği için çalışmaya alınmadı.

Kliniğimizde deplase intertrokanterik femur kırıklarının osteosentezinde PFÇ kullanılmaktadır. PFÇ traksiyon masasında skopi kontrolü altında kliniğimizde tam zamanlı olarak çalışan yedi ortopedi ve travmatoloji uzmanı tarafından yapılmaktadır.

Çalışmaya kabul kriterlerine sahip 253 hastadan 136'sına hastane kayıt sistemindeki telefonlarından ulaşıldı. Telefon ile ulaşılamayan hastaların son durumu belirlenemediği için çalışma dışı bırakıldı. Yüz otuz altı hastanın yaşı, cinsiyeti, kırık tarafı, kırığın gerçekleştiği tarih, ameliyat tarihi, ASA skoru ve komorbid hastalıkları dosyalarından, ayrıca telefon görüşmesinden elde edilen son durum bilgisi hayatta ya da öldü ise ölüm tarihi şeklinde kaydedildi. Malignite, kardiyak ve pulmoner hastalıklar, nörolojik hastalıklar, hipertansiyon, diyabetes mellitus, renal hastalıklar, gastrointestinal hastalıklar, romatolojik hastalıklar gibi hasta dosyasında tespit edilen hastalıklar komorbid hastalıklar olarak kaydedildi.

Yaşlı kalça kırıkları yaşları sebebi ile genç nüfusa göre ölüm riskleri daha fazladır ve doğal nedenlerden (yaşlılık) ölümler olabilmektedir. Literatürdeki çoğu çalışmaya bakıldığı zaman ameliyat sonrası ilk 1 yıl içindeki ölümler kalça kırığına bağlı ölümler olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenden çalışmamızda kalça kırığına bağlı ölümler olarak ameliyat tarihinden itibaren ilk bir yıl içinde ölenleri kabul ettik; ilk bir yıl içinde ölenler ve diğerleri (1 yıldan sonra ölenler ve hayatta olanlar) olacak şekilde değerlendirdik. Kırık geçirdiği tarihten sonraki ilk iki gün içerisinde ameliyat edilen olgular erken, iki günden sonra ameliyat edilen olgular ise geç ameliyat edilen olgular olarak sınıflandırıldı. Dosya incelemelerinden komorbid hastalıkların ciddiyeti ile ilgili bilgi elde edilemediği için komorbid hastalıkların sayısına bakılmaksızın hastalar komorbid hastalık olanlar ve olmayanlar diye sınıflandırıldı.

İstatistiksel analizler NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 Statistical Software (Utah, USA) paket programı ile yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma) yanı sıra ikili grupların karşılaştırmasında bağımsız t testi, nitel verilerin kar-

şılaştırmalarında ki-kare ve Fisher gerçeklik testi ve Odds Ratio (OR) kullanılmıştır. Ölüm varlığını etkileyen faktörleri belirlemede logistik regresyon analizi kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde, %95' lik güven aralığında değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Yüz otuz altı hastanın 76'sı kadın, 60'ı erkekti. Olgularımızın 61'inde sağ kalçada, 75'inde sol kalçada kırık tespit edildi. Hastaların yaş ortalaması 74,96 yıl (55 yaş-97 yaş) olarak bulundu. Olguların ASA skorları, komorbid hastalık varlığı, erken (<2 gün) ve geç (>2 gün) ameliyat edilen hastaların sayıları ve ilk bir yıl içinde ex olan hastaların sayısı verilmiştir (Tablo 1). Ameliyat öncesi bekleme süresi ortalama 3,27 gün (0-26 gün), hastanede yatış süresi ortalama 7,26 gün (1-48 gün) olarak bulundu.

Tablo 1. Olguların mortalite, ameliyat süresi, komorbid hastalık varlığı ve ASA skorları açısından dağılımları.

Mortalite	1 yıl içinde ex olanlar	33	%24,3
	Diğer	103	%75,7
Cerrahi süresi	Erken (<2 gün)	66	%48,5
	Geç (>2 gün)	70	%51,5
Komorbid hastalık	Var	106	%77,9
	Yok	30	%22,1
ASA skoru	ASA 1	7	%5,2
	ASA 2	50	%36,8
	ASA 3	66	%48,5
	ASA 4	13	%9,5

İlk 2 gün içerisinde ameliyat edilen ve daha sonra ameliyat edilen hastaların oluşturduğu iki grup arasında ASA skorları ($p=0,931$), komorbid hastalık varlığı ($p=0,551$) ve yaşları ($p=0,820$) açısından istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. İlk 1 yıl içinde ölen 33 hastamızın yaş ortalaması $82,24 \pm 7,21$, birinci yıldan sonra ölen ve hayatta olan hastaların oluşturduğu grupta ise yaş ortalaması $72,37 \pm 10,78$ idi ve iki grup arasında anlamlı istatistiksel fark vardı ($p=0,001$). İlk 1 yıl içinde ölen gruptaki ASA skorları diğer gruba göre anlamlı olarak yüksek bulundu ($p=0,001$). Komorbid hastalıkların mortalite üzerine etkisine bakıldığında ilk 1 yıl içinde ölen 33 hastanın 32'sinde komorbid hastalık varken, diğer gruptaki 103 hastanın 74'ünde komorbid hastalık vardı ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,002$). Mortaliteye ameliyat öncesi bekleme süresinin etkisine bakıldığında ilk gruptaki 33 hastanın 13'ünün (%39,4), diğer gruptaki 103 hastanın 50'nin (%48,5) ilk 2 gün içerisinde ame-

liyat edildiği ve iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu ($p=0,228$).

İlk 1 yıl içerisindeki mortalite üzerine etkili faktörleri belirlemek için kırık yaşı, ameliyat öncesi bekleme süresi, ASA skoru, komorbid hastalık varlığı değişkenleri ile logistik regresyon analizi yapıldı. Sonuçta, kırık yaşı ($p=0,005$), ASA skorunun 3 ve üzeri olması ($p=0,041$) ve komorbid hastalık varlığı ($p=0,033$) ilk 1 yıl içerisindeki mortalite üzerine etkili faktörler olarak tespit edildi. Ameliyat öncesi bekleme süresinin tek başına ilk 1 yıl içindeki mortaliteye etkisi bulunmadı ($p=0,143$).

TARTIŞMA

Kalça kırıkları daha çok yaşlı popülasyonda görülen, belirgin morbidite ve mortaliteye neden olan ve yaşlı nüfusun artışı ile paralel olarak gelecekte daha da fazla olacağı öngörülen ciddi bir ortopedik sorundur ⁽¹⁾. Değişik çalışmalarda kalça kırıklarının bir yıllık mortalite oranının %14-36 arasında olduğu bildirilmiştir ⁽²⁾. Günümüzde kalça kırıklarında cerrahi zamanlaması ve mortalite ilişkisi üzerinde fikir birliği yoktur. Birçok yazar erken cerrahinin mortaliteyi azalttığını bildirmiştir. Uzoigwe ve ark. ⁽³⁾ 2056 hastadan oluşan serilerinde 36 saatten sonra ameliyat edilenlerde mortalite oranının daha yüksek olduğunu 24 ve 12 saat içinde ameliyat edilenlerde ise mortalitenin progresif olarak azaldığını bildirmişlerdir. Hapuarachchi ve ark. ⁽¹⁰⁾ ise 146 olguluk serilerinde mortalitenin 24 saat içinde ameliyat edilen hastalarda daha sonra ameliyat edilen hastalara göre daha düşük olduğunu bildirmiştir. On altı çalışmanın sonuçlarının değerlendirildiği sistematik bir derlemede, 48 saatten sonra ameliyat edilen olguların 30. gün ve 1. yıl mortalite oranının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir ⁽¹²⁾. Simunovic ve ark. ⁽¹³⁾ yaptıkları meta analizde, hastaneye başvurularının 24.-72. saatleri arasında ameliyat edilen olgularda mortalitenin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Diğer çalışmacılar ameliyat öncesi bekleme süresinin mortalite oranları üzerine etkisi olmadığını savunmuşlardır. Al-Ani ve ark. ⁽⁴⁾ 850 olguluk prospektif çalışmalarında, 24, 36 ve 48. saat içinde ameliyat edilen hastaların mortalite oranlarının benzer olduğunu bildirmişler. Moran ve ark.'nın ⁽⁹⁾ 2660 hastayı içeren prospektif çalışmada, 4 güne kadar beklemenin

mortalite oranları üzerine etkisinin olmadığını fakat 4 günden sonra ameliyat edilen olgularda 90. gün ve 1. yıl mortalite oranlarının ciddi anlamda yükseldiğini bildirmiştir. Orosz ve ark. ⁽⁶⁾ 1178 hastalık serilerinde 24 saat içinde erken cerrahi yapılan olgularda mortalite oranlarının daha düşük olmadığını bildirmiştir. Khan ve ark. ⁽¹⁴⁾ 52 çalışmayı sistematik olarak inceledikleri makalelerinde, toplam olgu sayısı 291,143'tür. Çalışmalarında mortaliteyi etkileyen diğer karıştırıcı faktörler (ASA skoru, ko-morbid hastalıklar) elimine edildiği zaman tek başına erken cerrahinin mortalite sonuçlarını etkilemediğini bildirmişlerdir. Yine Vidan ve ark. ⁽¹⁵⁾ yaş, demans ve kronik ko-morbiditeler gibi diğer değişkenler kontrol altına alındığında cerrahinin 5 güne kadar geciktirilmesinin mortalite üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda, ilk 2 gün içerisinde ameliyat olanlar ile daha sonra ameliyat olanlar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır.

Çoğu çalışmacı ameliyat öncesi bekleme süresinin uzamasının nedeni olarak en çok ameliyat odası yetersizliğinden söz etmiştir ^(9,11-13,15,16). Kliniğimizde de kalça kırıklarının uzun süre beklemesinin en büyük nedeni ameliyat odası yetersizliğidir.

Erken yapılacak bir cerrahi ile hasta daha erken mobilize edilebilecek ve baskı yarısı oluşması önlenecektir. Grimes ve ark. ⁽⁷⁾ ameliyat öncesi bekleme süresinin 96 saatin üzerine çıkması durumunda baskı ülseri oluşma riskinin ciddi bir oranda arttığını belirtmiştir. Yine literatürde erken ameliyat edilen hastalarda pnömoni, idrar yolu enfeksiyonu ve derin ven trombozu gibi morbiditelerin azaldığı yönünde yayınlar vardır ⁽¹⁶⁻¹⁸⁾. Erken yapılacak bir cerrahi hastanın ağrısını ve etrafına olan bağımlılığını da azaltacaktır. Orosz ve ark. ⁽⁶⁾ her ne kadar ameliyat sonrası ağrıda değişiklik olmasa da erken ameliyat olan hastaların daha az ağrılı gün geçirdiklerini bildirmiştir. Doruk ve ark. ⁽⁵⁾ 5 günden sonra ameliyat olan hastaların daha geç bir süreçte yük verme kapasitelerini geri kazandıklarını bildirmiştir.

Çalışmamız retrospektif gözlemsel çalışmaların bütün kısıtlamalarını içermektedir. Tıbbi kayıtlardan ulaşamadığımız ve mortalite ile ilişkili olduğunu düşündüğümüz kırık öncesi fonksiyonel durum bilgileri çalışmamızda yer almamaktadır. İki günden sonra ameliyat edilen hastaların neden iki günden

fazla beklediğine dair bilginiz yoktur. Bu olguların ne kadarının ameliyat odası azlığından, ne kadarının tıbbi gereksinimlerden dolayı (ameliyata hazırlık süreci) beklediğini bilmemekteyiz. Son olarak, dekübit ülseri, derin ven trombozu gelişimi, ameliyat sonrası ambulasyon yeteneği, ameliyat sonrası fonksiyonel durum gibi ölümcül olmayan fakat verilerimizi etkilemesi olası sonuçlar çalışmamızda yer almamaktadır.

Etik nedenlerden dolayı randomize kontrollü çalışmaları bu konuda yapmak olası olmasa da iyi planlanmış prospektif çalışmaların literatürdeki soru işaretlerini azaltacağını düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, her ne kadar mortalite oranları ile ilgili çelişkili yayınlar olsa da ve çalışmamızda erken cerrahinin ilk 1 yıl içindeki mortalite oranlarını etkilemediği sonucuna varsak da, yaşlı kalça kırığı olgularının hızlı bir şekilde anesteziye hazır hale getirilip, olabilecek en kısa zamanda ameliyat edilmesi gerektiğini savunuyoruz.

KAYNAKLAR

1. Beaupre LA, Jones CA, Saunders LD, Johnston DW, Buckingham J, Majumdar SR. Best practices for elderly hip fracture patients. A systematic overview of the evidence. *J Gen Intern Med* 2005;20(11):1019-25. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1497.2005.00219.x>
2. Lee DJ, Elfar JC. Timing of hip fracture surgery in the elderly. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2014;5(3):138-40. <https://doi.org/10.1177/2151458514537273>
3. Uzoigwe CE, Burnand HG, Cheesman CL, et al. Early and ultraearly surgery in hip fracture patients improves survival. *Injury* 2013;44(6):726-9. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2012.08.025>
4. Al-Ani AN, Samuelsson B, Tidermark J, et al. Early operation on patients with a hip fracture improved the ability to return to independent living. A prospective study of 850 patients. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(7):1436-42. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.00890>
5. Doruk H, Mas MR, Yıldız C, Sonmez A, Ky'rdemir V. The effect of the timing of hip fracture surgery on the activity of daily living and mortality in elderly. *Arch Gerontol Geriatr* 2004;39(2):179-85. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2004.03.004>
6. Orosz GM, Magaziner J, Hannan EL, et al. Association of timing of surgery for hip fracture and patient outcomes. *JAMA* 2004;291(14):1738-43. <https://doi.org/10.1001/jama.291.14.1738>
7. Grimes JP, Gregory PM, Noveck H, Butler MS, Carson JL. The effects of time-to-surgery on mortality and morbidity in patients following hip fracture. *Am J Med* 2002;112(9):702-9. [https://doi.org/10.1016/S0002-9343\(02\)01119-1](https://doi.org/10.1016/S0002-9343(02)01119-1)
8. Majumdar SR, Beaupre LA, Johnston DW, Dick DA,

- Cinats JG, Jiang HX. Lack of association between mortality and timing of surgical fixation in elderly patients with hip fracture: results of a retrospective population-based cohort study. *Med Care* 2006;44(6):552-9. <https://doi.org/10.1097/01.mlr.0000215812.13720.2e>
9. Moran CG, Wenn RT, Sikand M, Taylor AM. Early mortality after hip fracture: is delay before surgery important? *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(3):483-9. <https://doi.org/10.2106/00004623-200503000-00001>
 10. Hapuarachchi KS, Ahluwalia RS, Bowditch MG. Neck of femur fractures in the over 90s: a select group of patients who require prompt surgical intervention for optimal results. *J Orthop Traumatol* 2014;15(1):13-9. <https://doi.org/10.1007/s10195-013-0248-9>
 11. Siegmeth AW, Gurusamy K, Parker MJ. Delay to surgery prolongs hospital stay in patients with fractures of the proximal femur. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(8):1123-6. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.87B8.16357>
 12. Shiga T, Wajima Z, Ohe Y. Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients? Systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Can J Anaesth* 2008;55(3):146-54. <https://doi.org/10.1007/BF03016088>
 13. Simunovic N, Devereaux PJ, Sprague S, et al. Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: systematic review and meta-analysis. *CMAJ* 2010;182(15):1609-16. <https://doi.org/10.1503/cmaj.092220>
 14. Khan SK, Kalra S, Khanna A, Thiruvengada MM, Parker MJ. Timing of surgery for hip fractures: a systematic review of 52 published studies involving 291,413 patients. *Injury* 2009;40(7):692-7. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2009.01.010>
 15. Vidan MT, Sa´nchez E, Gracia Y, Marañ´on E, Vaquero J, Serra JA. Causes and effects of surgical delay in patients with hip fracture: a cohort study. *Ann Intern Med* 2011;155(4):226-33. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-155-4-201108160-00006>
 16. Lefaivre KA, Macadam SA, Davidson DJ, Gandhi R, Chan H, Broekhuysen HM. Length of stay, mortality, morbidity and delay to surgery in hip fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91(7):922-7. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.91B7.22446>
 17. Elder GM, Harvey EJ, Vaidya R, Guy P, Meek RN, Aebi M. The effectiveness of orthopaedic trauma theatres in decreasing morbidity and mortality: a study of 701 displaced subcapital hip fractures in two trauma centres. *Injury* 2005;36(9):1060-6. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2005.05.001>
 18. Perez JV, Warwick DJ, Case CP, Bannister GC. Death after proximal femoral fracture: an autopsy study. *Injury* 1995;26(4):237-40. [https://doi.org/10.1016/0020-1383\(95\)90008-L](https://doi.org/10.1016/0020-1383(95)90008-L)