





FACTORS AFFECTING LENGTH OF STAY IN LAPAROSCOPIC NEPHRECTOMY: SINGLE CENTER 330 CASE EXPERIENCE LAPAROSKOPIK NEFREKTOMİDE YATIŞ SÜRESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER: TEK MERKEZ 330 VAKA DENEYİMİ

 Kadir Karkin¹,  Ediz Vuruşkan¹

¹ Adana City Training and Research Hospital, Department of Urology, Adana, Türkiye

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Kadir Karkin E-mail: kadir_karkin@msn.com

Geliş Tarihi/Received: 13.06.2022 Kabul Tarihi-Accepted: 13.08.2022 Available Online Date/Çevrimiçi Yayın Tarihi: 31.08.2022

Cite this article as: Karkin K, Vuruşkan E. Factors affecting length of stay in laparoscopic nephrectomy: Single Center 330 Case Experience. J Cukurova Anesth Surg. 2022;5(2):229-234.

Doi: 10.36516/jocass.1129847

Abstract

Aim: In this study, we aimed to investigate the factors affecting the length of stay in patients who underwent laparoscopic nephrectomy.

Methods: The data of 330 patients who underwent laparoscopic nephrectomy in our clinic between January 2013 and December 2021 were analyzed retrospectively. Demographic data, preoperative, peroperative and postoperative characteristics of the patients were recorded. The patients included in the study were divided into two groups as hospital stay ≤ 4 days (group A) and >4 days (group B). Potential risk factors for prolonged hospitalization were evaluated by comparing demographic characteristics, operation data, and perioperative and postoperative complications between the groups.

Results: There were 330 patients who underwent laparoscopic nephrectomy in our study. The mean age of the patients in group A was 49.1 ± 11.45 years, while it was 50.61 ± 11.60 years in group B. Body weight (kg), BMI (Body mass index) (kg/m²) and comorbidities were statistically significantly higher in group B ($p=0.003$, $p=0.016$, $p<0.001$, respectively). While the operation time was 125 minutes in group A, it was 155 minutes in group B, and this difference was statistically significant ($p<0.001$). It was observed that 220 (66.7%) of the patients were hospitalized for ≤ 4 days and 110 (33.3%) were hospitalized longer than 4 days. While the duration of hospitalization was found to be longer in patients with a long operation time ($p<0.001$), the hospitalization period was found to be longer in patients who developed perioperative and postoperative complications (respectively: $p=0.017$, $p=0.002$).

Conclusions: In our study, the length of hospital stay was significantly longer in patients who had a long operation time and developed perioperative and postoperative complications. Reducing operation times and complication rates as much as possible may be beneficial in reducing the length of stay.

Keywords: Laparoscopic surgery, nephrectomy, complication, length of stay

Öz

Amaç: Bu çalışmamızda laparoskopik nefrektomi yapılan hastalarda yatış süresini etkileyen faktörleri araştırmayı amaçladık.

Yöntemler: Ocak 2013-Aralık 2021 tarihleri arasında kliniğimizde laparoskopik nefrektomi yapılan 330 hastanın verileri retrospektif olarak incelendi. Hastaların demografik verileri, preoperatif, peroperatif ve postoperatif özellikleri kaydedildi. Çalışmaya dahil edilen hastalar yatış süresi ≤ 4 gün (grup A) ve >4 gün (grup B) olarak iki gruba ayrıldı. Gruplar arasında demografik özellikler, operasyon verileri, peroperatif ve postoperatif komplikasyon durumu karşılaştırılarak yatış süresinin uzaması açısından olası risk faktörleri değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmamızda laparoskopik nefrektomi yapılan 330 hasta vardı. Grup A'daki hastaların yaş ortalaması $49,1 \pm 11,45$ yıl iken, grup B'de ise $50,61 \pm 11,60$ yıl idi. Vücut ağırlığı (kg), VKİ (Vücut kitle indeksi) (kg/m²) ve komorbiditeler istatistiksel anlamlı olarak grup B'de daha yüksekti (sırasıyla $p=0,003$, $p=0,016$, $p<0,001$). Operasyon süresi grup A'da 125 dk iken grup B'de 155 dk idi ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,001$). Hastaların 220'sinin (%66,7) ≤ 4 gün, 110'unun (%33,3) ise 4 günden uzun yattığı görüldü. Operasyon süresinin uzun olduğu hastalarda yatış süresinin daha uzun olduğu saptanırken ($p<0,001$), benzer şekilde peroperatif ve postoperatif komplikasyon gelişen hastalarda da yatış süresi uzun saptandı (sırasıyla: $p=0,017$, $p=0,002$).

Sonuç: Çalışmamızda, operasyon süresi uzun olan, peroperatif ve postoperatif komplikasyonlar gelişen hastalarda yatış süresi belirgin uzundu. Operasyon sürelerinin ve komplikasyon oranlarının olabildiğince düşürülmesi yatış süresini azaltmada faydalı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Laparoskopik cerrahi, nefrektomi, komplikasyon, yatış süresi

Giriş

İlk laparoskopik nefrektomi, 1990 yılında Clayman ve ark.¹ tarafından 3 cm böbrek kitlesi olan yaşlı bir hastanın operasyonu ile başlamıştır. O zamandan beri laparoskopik nefrektomiye ürologlar yoğun ilgi göstermektedir ve günümüzde ürolojide yapılan en yaygın laparoskopik cerrahi haline gelmiştir². Her ne kadar onkolojik sonuçlarda farklılık olmasa da, postoperatif analjezi ihtiyacının az olması, normal aktivitelere daha hızlı dönüş, daha kısa hastane yatışı, daha düşük morbidite oranı ve potansiyel olarak daha düşük maliyetler nedeniyle laparoskopik nefrektomi açık nefrektomiden daha üstündür³⁻⁶. Özellikle laparoskopi lehine olan kısa hastane yatışı ve düşük maliyet oranı, günümüzde sağlık hizmetlerinin artan maliyetini dizginleme çabaları açısından tüm ülkeler için kritik önem arz etmektedir. Bu bakımdan hastanede kalış süresi kaliteyi değerlendirme ve iyileştirme için önemli bir göstergedir^{7,8}. Ancak hastanede kalış süresinin tahmin edicileri ürolojide iyi çalışılmamıştır. Çalışmamızda demografik özellikler, operasyon verileri, peroperatif ve postoperatif komplikasyon durumu gibi değişkenlere odaklanarak, laparoskopik nefrektomi sonrası yatış süresini etkileyen faktörleri değerlendirilmeyi amaçladık.

Materyal ve Metot

Çalışmamız 3. basamak eğitim ve araştırma hastanemiz yerel etik kurulu tarafından onaylandıktan sonra (Tarih: 21/04/2022, Karar no: 1908), Ocak 2013 – Aralık 2021 tarihleri arasında laparoskopik nefrektomi uygulanan 360 hastanın operasyon verilerinin retrospektif olarak incelenmesi ile oluşturuldu. Çalışmamıza laparoskopik radikal ve simple (basit) nefrektomi yapılan hastalar dahil edildi. Laparoskopik nefrektomi sırasında çeşitli nedenlerle açığa dönülen vakalar çalışma dışı bırakıldı. Dışlama kriteri sonrası çalışmamıza 330 hasta ile devam edildi. Çalışmamız Helsinki deklarasyonu ilkelerine uygun şekilde yürütülmüştür. Çalışmaya dahil edilen hastalar yatış süresi ≤ 4

gün (grup A) ve >4 gün (grup B) olarak iki gruba ayrıldı. Hastaların, yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi (VKİ), ek hastalıklar, serum üre ve kreatinin, tam kan sayımı sonuçları, böbrek boyutu, operasyon yönü, ameliyat endikasyonu, ameliyat süresi, peroperatif ve postoperatif komplikasyonları, ameliyat sonrası analjezi ihtiyacı, kan kaybı, hastanede kalış süresi ve kan transfüzyonu ihtiyacı kaydedildi. Komplikasyonlar için Clavien komplikasyon derecesi kullanıldı. İstatistiksel analiz için SPSS 25.0 paket programı (IBM, Armonk, NY, ABD) kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümler ise ortalama, standart sapma ve minimum-maksimum olarak gösterildi. Normal dağılım gösteren parametreler için bağımsız Student t testi, normal dağılım göstermeyen parametreler için Mann Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılması Ki-kare testi ile yapıldı. Tüm testler için istatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alındı.

• Cerrahi Prosedür

Laparoskopik nefrektomide hemen hemen tüm vakalarda transperitoneal yaklaşım kullanıldı. Hasta flank pozisyonuna alındı. İşlem için genellikle üç trokar kullanıldı ancak lüzum halinde dördüncü trokar da yerleştirildi. İlk trokar (10 mm) göbek hizasında rektus kılıfının laterale yerleştirildi. Açık Hasson veya veres iğne giriş teknikleri kullanılarak pnömoperitoneum sağlandı. İkinci ve üçüncü trokarlar (5 mm) ön aksiller hatta üçgen olacak şekilde yerleştirildi. Gerota yağı ve psoas kası belirlenene kadar kolon medialize edildi. Psoas kası boyunca üreter tespit edilerek babcock klemp ile askıya alındı. Üreter böbreğe kadar serbestlenip pediküle gidildi. Renal arter ve veni ayırmadan önce tutturmak için metal klipsler veya stapler kullanıldı. Üreter, böbreği arka taraftan mobilize etmeye yardımcı olmak için önce klipslendi ve kesildi. Daha sonra örnek, bir organ toplama torbası yardımıyla dışarıya alındı.

Tablo 1. Yatış süresine göre demografik hasta verileri

	Grup A (n = 220)	Grup B (n =110)	P
Yaş (Ort±SS)	49,1 ± 11,45	50,61 ± 11,60	0,480
Cinsiyet (K/E)	60 (%27) 160 (%73)	70 (%63,6) 40 (%36,4)	0,001*
Vücut ağırlığı (kg)	72,5 (34–130)	79 (49–120)	0,003*
VKİ (kg/m ²)	26,6 (14,2–46,9)	27,6 (17–41,5)	0,016*
Komorbidite	77 (%35)	59 (%62,7)	<0,001*
Diabetes mellitus	15 (%6,8)	42 (%38,1)	
Hipertansiyon	82 (%37,2)	73 (%66,3)	
Koroner arter hastalığı	24 (%10,9)	30 (%45,4)	
KOAH	15 (%6,8)	12 (%10,9)	
Serebrovasküler hastalık	1 (%0,45)	1 (%1,8)	
Kronik böbrek yetmezliği	3 (%0,13)	5 (%4,5)	
ASA skor			
• I	152 (%69)	40 (%36,3)	
• II	60 (%27,2)	30 (%27,2)	<0,001*
• III	7 (%3,1)	30 (%27,2)	
• IV	1 (%0,45)	10 (%9,9)	

Dağılımın normalliğine göre sürekli değişkenler için ortalama ± standart sapma veya medyan (minimum-maksimum) olarak ve kategorik değişkenler için frekans (yüzde) olarak verilen veriler.

ASA: Amerikan Anestezi Uzmanları Derneği, VKİ: Vücut kitle indeksi, KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı. *P ≤ 0,05

Bulgular

Çalışmamızda laparoskopik nefrektomi yapılan 330 hastanın 130'u (%39,3) kadın, 200'ü (%60,7) erkek idi. Grup A'daki hastaların yaş ortalaması 49,1 ± 11,45 yıl iken, grup B'de ise 50,61 ± 11,60 yıl idi. Vücut ağırlığı (kg), VKİ (Vücut kitle indeksi) (kg/m²) ve komorbiditeler istatistiksel anlamlı olarak grup B'de daha yüksekti (sırasıyla p=0,003, p=0,016, p<0,001). Her iki grupta da en sık görülen komorbidite hipertansiyondu. Her iki grupta ASA (Amerikan Anestezi Uzmanları Derneği) skor I en sık görülürken, yüksek ASA skoru Grup B'de anlamlı şekilde daha fazlaydı. Operasyon Süresi grup A'da 125 dk iken grup B'de 155 dk idi ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0,001). Kanama miktarı (cc), kan transfüzyonu, radyolojik boyut (mm), hemoglobin (g/dl), hematokriti değerleri açısından iki grup arasında anlamlı fark yok iken, preoperatif ve postoperatif kreatinin (mg/dl) değerleri arasında hem her iki grup arasında hem de grup içi istatistiksel anlamlı farklılık vardı (p<0,001). Peroperatif ve postoperatif komplikasyon gelişen hastala-

rın yatış süresi komplikasyon gelişmeyenlere göre daha uzundu (sırasıyla: p=0,017, p=0,002)

Tartışma

Çalışmamız, VKİ yüksekliğinin, komorbidite varlığının ve sayısının fazla olmasının, operasyon süresinin uzun olmasının ve peroperatif ve postoperatif komplikasyon gelişmesinin, laparoskopik nefrektomi sonrası yatış süresinin uzamasına neden olabileceğini göstermiştir.

Preoperatif risk faktörleri yatış süresini tahmin etmede önemli rol oynar^{9,10}. Literatürdeki bazı çalışmalar çeşitli cerrahi işlemler için uzamış yatış süresi ile ilişkili preoperatif risk faktörlerini içeren değişkenleri araştırmıştır¹¹⁻¹⁵. Ürolojik en sık yapılan kanser cerrahilerinden olan nefrektomi, prostatektomi, sistektomi gibi ürolojik vakalarda, ileri hasta yaşı, bağımlı fonksiyonel durum, serum albümin ve hematokrit seviyelerinin düşük ve kreatinin seviyesinin yüksek olmasının yatış süresini arttıran önemli faktörler olduğu belirtilmiştir^{12,15}.

Tablo 2. Yatış süresine göre iki grup arasındaki peroperatif ve postoperatif verilerin karşılaştırılması

	Grup A (n =220)	Grup B (n =110)	P
Operasyon Süresi (dk)	125 (40-420)	155 (90-240)	<0,001*
Kanama miktarı (cc)	50 (0-3200)	75 (0-250)	0,120
Kan transfüzyonu	6 (%4,08)	2 (%2,70)	0,114
Postoperatif komplikasyon (var/yok)	10 (%4,5) 210 (%95,4)	15 (%13,6) 95 (%86,3)	0,002*
Peroperatif komplikasyon (var/yok)	5 (%2,2) 115 (%97,8)	10 (%9,9) 100 (%90,1)	0,017*
Radyolojik boyut (mm)	38 (10-130)	47 (5-120)	0,394
Hemoglobin (g/dl)			
• Preop	13,73 ± 1,98	14,08 ± 1,78	
• Postop	12,38 ± 1,74	12,91 ± 1,82	0,768
Hematokrit			
• Preop	40,33 ± 5,58	43,76 ± 4,80	
• Postop	38,21 ± 4,06	39,70 ± 5,48	0,895
Kreatinin (mg/dl)			
• Preop	0,95 (0,55-5,10)	0,75 (0,39-1,06)	
• Postop	1,03 (0,57-16,00)	0,98 (0,54-1,94)	<0,001*
P (gruplar arası)	<0,001*	<0,001*	<0,001*

Dağılımın normalliğine göre sürekli değişkenler için ortalama ± standart sapma veya medyan (minimum-maksimum) olarak ve kategorik değişkenler için frekans (yüzde) olarak verilen veriler. *P ≤ 0,05

Bizim çalışmamız ise, eşlik eden komorbiditelerin, obezite varlığının ve yüksek ASA skorunun preoperatif risk faktörü olarak yatış süresini arttırdığını göstermiştir.

Hastane hacmide, çeşitli maligniteler için yatış süresinin belirleyicisi olabilir¹⁶⁻²⁰. Bazı literatür çalışmaları, yüksek hacimli hastanelerde operasyonda ölüm oranlarının daha düşük olduğunu göstermiştir²¹. Aslında bu durumu oluşturan yüksek hacimli hastanelerin daha geniş, ileri tıbbi teknoloji ve hizmet yelpazesinin olması ve aynı zamanda ilgili cerrahi prosedürler konusunda yüksek deneyime sahip cerrahlar ve ekiplere sahip olmasından kaynaklıdır²². Böylece yüksek hastane hacmine göre, bu hastanelerin ameliyat sonrası daha iyi sonuçları yani daha kısa hastane kalış süresini yakalaması olağandır. Nefrektomi bağlamında ise hastane hacmi ile cerrahi sonuçlar arasındaki ilişki açısından değerlendirmeler büyük farklılıklar göstermektedir. Örneğin, Birkmeyer ve ark.²¹ 1994 ve 1999 yılları arasında nefrektomi geçiren hastaların Medicare verilerini incelemiş ve yüksek hacimli bir hastanede tedavi edilenlerin düşük hacimli hastanelerdeki emsallerine kıyasla

ameliyat sonrası ölüm olasılığının %20 daha az olduğunu bulmuşlardır. Ancak, Koeny ve ark.²³ yüksek hacimli bir hastane tecrübesinin nefrektomi sonrası hastane içi ölüm oranlarının azalmasını garanti etmediğini gösterdiler. Benzer şekilde Finlayson ve ark.²⁴ Ülke çapında yapılan nefrektomileri baz alarak yaptıkları çalışmada (örneklem büyüklüğü 200.000), hastane hacmine göre hastane içi mortalite açısından farklılık olmadığını gösterdiler. Literatürdeki karşıt görüşler ışığında, kliniğimizde 330 laparoskopik nefrektomi vakası gerçekleştirerek yüksek hacimli hastane kategorisine girmektedir. Bu yüksek volüm ve cerrahi tecrübe sonucu olarak yatış süresi ≤4 olan hasta sayısı tüm hastaların büyük kısmını oluşturmaktadır. Dolayısıyla bizde hastane hacminin nefrektomi sonrası yatış süresini azalttığını düşünmekteyiz.

Laparoskopik nefrektomi sonrası hastanede kalış süresi literatürdeki çalışmalarda farklılık gösterse de ortalama 2-4 gündür^{25,26}. Ancak Azawi ve ark.²⁷ Danimarka tabanlı 6790 hastayı içeren nefrektomi serilerinde yatış süresinin 9,1 güne kadar uzayabileceğini göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda

da hastaların büyük çoğunluğunda yatış süresi 4 günün altında kalmıştır ancak 4 günün üstündeki hasta sayısı da azımsanmayacak sayıdadır.

Yukardaki bilgiler ışığında çalışmamızda belirttiğimiz gibi yatış süresini etkileyen çeşitli preoperatif, peroperatif ve postoperatif çoklu değişkenlerin olduğunu görmekteyiz. Çalışmamız sonuçlarına göre yatış süresini uzatan temel değişkenlerin başında uzamış operasyon süresi gelmektedir. Yine benzer şekilde peroperatif ve postoperatif komplikasyon varlığının yatış süresini direkt etkilediği ve komplikasyon varlığında hastaların 4 günden fazla yattığı görülmüştür. Ayrıca preoperatif değişkenler bağlamında, hastaların ileri yaşta olması, eşlik eden komorbiditelerinin olması, VKİ ve preoperatif kreatinin seviyelerinin yüksek olmasının cerrahi süresini ve dolayısıyla yatış süresini artırdığı görülmüştür.

Mevcut çalışmamızın bazı kısıtlılıkları vardır. Çalışmamız retrospektif bir çalışmadır ve tek merkez sonuçlarını yansıtmaktadır. İkinci olarak, çalışmamızda böbrek tümör tipi ve özellikleri belirtilmemiştir. Ayrıca çalışmamız veri eksikliğinden dolayı patolojik bilgileri içermemektedir.

Sonuç

Bu çalışma, preoperatif yüksek VKİ'nin, yüksek serum kreatinin seviyesinin, komorbidite varlığının ve ASA skor yüksekliğinin, peroperatif operasyon süresinin uzun olmasının, ayrıca peroperatif ve postoperatif komplikasyon gelişmesinin, laparoskopik nefrektomi sonrası yatış süresinin uzamasına neden olabileceğini göstermiştir.

Yazar katkısı

Tüm yazarlar çalışmanın tasarımı ve yazılmasına katkıda bulundular. Tüm yazarlar çalışmanın son halini gözden geçirip kabul ettiler.

Çıkar çatışması

Yazarlar çıkar çatışması beyan etmediler.

Finansal destek

Yazarlar finansal destek almadıklarını beyan ettiler.

Etik onam

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'nun (Tarih: 21/04/2022, Karar no: 1908) kararı ile alınmıştır.

Kaynaklar

1. Clayman RV, Kavoussi LR, Soper NJ, et al. Laparoscopic nephrectomy: initial case report. *J Urol*. 1991;146:278-82. doi: [10.1016/s0022-5347\(17\)37770-4](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)37770-4)
2. Siqueira JR TM, Kuo RL, Gardner TA, et al. Major complications in 213 laparoscopic nephrectomy cases: the Indianapolis experience. *J Urol*. 2002;168:1361-5. doi: [10.1097/01.ju.0000023288.55478.42](https://doi.org/10.1097/01.ju.0000023288.55478.42)
3. Kerbl K, Clayman RV, McDougall EM, et al. Transperitoneal nephrectomy for benign disease of the kidney: a comparison of laparoscopic and open surgical techniques. *Urology*. 1994;43:607-13. doi: [10.1016/0090-4295\(94\)90171-6](https://doi.org/10.1016/0090-4295(94)90171-6)
4. Wilson BG, Deans GT, Kelly J, et al. Laparoscopic nephrectomy: initial experience and cost implications. *Br J Urol*. 1995;75:276-80. doi: [10.1111/j.1464-410x.1995.tb07337.x](https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.1995.tb07337.x)
5. Fornara P, Doehn C, Friedrich HJ, et al. Nonrandomized comparison of open flank versus laparoscopic nephrectomy in 249 patients with benign renal disease. *Eur Urol*. 2001;40:24-31. doi: [10.1159/000049745](https://doi.org/10.1159/000049745)
6. Gill IS, Clayman RV, McDougall EM. Advances in urological laparoscopy. *J Urol*. 1995;154:1275-94.
7. Rotter T, Kinsman L, James E, et al. Clinical pathways: effects on professional practice, patient outcomes, length of stay and hospital costs. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;3:CD006632. doi: [10.1002/14651858.CD006632.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD006632.pub2)
8. Clark DE and Ryan LM. Concurrent prediction of hospital mortality and length of stay from risk factors on admission. *Health Serv Res*. 2002;37(3):631-45. doi: [10.1111/1475-6773.00041](https://doi.org/10.1111/1475-6773.00041)
9. Ingraham AM, Cohen ME, Bilimoria KY, et al. Association of surgical care improvement Pro-

- ject infection-related process measure compliance with risk-adjusted outcomes: implications for quality measurement. *J Am Coll Surg.* 2010;211(6):705-14.
doi: [10.1016/j.jamcollsurg.2010.09.006](https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2010.09.006)
10. Davenport DL, Henderson WG, Khuri SF, et al. Preoperative risk factors and surgical complexity are more predictive of costs than postoperative complications: a case study using the National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) database. *Ann Surg.* 2005;242(4):463.
doi: [10.1097/01.sla.0000183348.15117.ab](https://doi.org/10.1097/01.sla.0000183348.15117.ab)
 11. Polverejan E, Gardiner JC, Bradley CJ, et al. Estimating mean hospital cost as a function of length of stay and patient characteristics. *Health Econ.* 2003;12(11):935-47.
doi: [10.1002/hec.774](https://doi.org/10.1002/hec.774)
 12. Hollenbeck BK, Miller DC, Taub D, et al. Risk factors for adverse outcomes after transurethral resection of bladder tumors. *Cancer.* 2006;106(7):1527-35.
doi: [10.1002/cncr.21765](https://doi.org/10.1002/cncr.21765)
 13. Aronow HD, Peyser PA, Eagle KA, et al. Predictors of length of stay after coronary stenting. *Am Heart J.* 2001;142(5):799-5.
doi: [10.1067/mhj.2001.119371](https://doi.org/10.1067/mhj.2001.119371)
 14. Ghali WA, Hall RE, Ash AS, et al. Identifying preand postoperative predictors of cost and length of stay for coronary artery bypass surgery. *Am J Med Qual.* 1999;14(6):248-54.
doi: [10.1177/106286069901400604](https://doi.org/10.1177/106286069901400604)
 15. Wallner LP, Dunn RL, Sarma AV, et al. Risk factors for prolonged length of stay after urologic surgery: the National Surgical Quality Improvement Program. *J Am Coll Surg.* 2008;207(6):904-13.
doi: [10.1016/j.jamcollsurg.2008.08.015](https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2008.08.015)
 16. Dimick JB, Cowan JA, Colletti LM et al: Hospital teaching status and outcomes of complex surgical procedures in the United States. *Arch Surg* 2004; 139(2):137-41.
doi: [10.1001/archsurg.139.2.137](https://doi.org/10.1001/archsurg.139.2.137)
 17. Jeldres C, Suardi N, Capitanio U, et al. High surgical volume is associated with a lower rate of secondary therapy after radical prostatectomy for localized prostate cancer. *BJU Int.* 2008; 102(4):463-67.
doi: [10.1111/j.1464-410X.2008.07705.x](https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2008.07705.x)
 18. Begg CB, Cramer LD, Hoskins WJ, et al. Impact of hospital volume on operative mortality for major cancer surgery. *JAMA.* 1998; 280(20):1747-51.
doi: [10.1001/jama.280.20.1747](https://doi.org/10.1001/jama.280.20.1747)
 19. Khuri SF and Henderson WG. The case against volume as a measure of quality of surgical care. *World J Surg.* 2005; 29(10):1222-29.
doi: [10.1007/s00268-005-7987-6](https://doi.org/10.1007/s00268-005-7987-6)
 20. Keeler EB, Rubenstein LV, Kahn KL, et al. Hospital characteristics and quality of care. *JAMA.* 1992;268(13):1709-14.
doi: [10.1001/jama.1992.03490130097037](https://doi.org/10.1001/jama.1992.03490130097037)
 21. Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EV, et al. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N Engl J Med.* 2002;346(15):1128-37.
doi: [10.1056/NEJMsa012337](https://doi.org/10.1056/NEJMsa012337)
 22. Miller DC, Daignault S, Wolf JS Jr, et al. Hospital characteristics and use of innovative surgical therapies among patients with kidney cancer. *Med Care.* 2008;46:372-79.
doi: [10.1097/MLR.0b013e31816099a7](https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e31816099a7)
 23. Konety BR, Allareddy V, Modak S, et al. Mortality after major surgery for urologic cancers in specialized urology hospitals: are they any better? *J Clin Oncol.* 2006;24(13):2006-12.
doi: [10.1200/JCO.2005.04.2622](https://doi.org/10.1200/JCO.2005.04.2622)
 24. Finlayson E, Goodney P and Birkmeyer JD. Hospital volume and operative mortality in cancer surgery: a national study. *Arch Surg.* 2003;138(7):721-25.
doi: [10.1001/archsurg.138.7.721](https://doi.org/10.1001/archsurg.138.7.721)
 25. Cheema IA, Manecksha RP, Murphy M, et al. Laparoscopic nephrectomy: initial experience with 120 cases. *Ir Med J.* 2010;103:49-51.
 26. Dunn MD, Portis AJ, Shalhav AL, et al. Laparoscopic versus open nephrectomy: a 9-year experience. *J Urol* 2000;164:1153-9.
 27. Azawi NH, Christensen T, Petri AL, et al. Prolonged length of hospital stay in Denmark after nephrectomy. *Dan Med J.* 2012;59(6):A4446.