

# Yaşlı Hastalarda Staghorn Böbrek Taşı Tedavisinde Perkütan Nefrolitotominin Etkinliği ve Güvenirliği: Kesitsel Tanımlayıcı Araştırma

## Efficiency and Reliability of Percutaneous Nephrolithotomy in the Treatment of Staghorn Renal Stone in Elderly Patients: Cross-Sectional Descriptive Research

<sup>1</sup> Kağan Türker AKBABA<sup>a</sup>, <sup>2</sup> Mehmet Vehbi KAYRA<sup>b</sup>

<sup>a</sup>İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, İzmir, Türkiye

<sup>b</sup>Başkent Üniversitesi Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi, Üroloji ABD, Adana, Türkiye

**ÖZET Amaç:** Bu çalışmada, yaşlı hastalarda staghorn böbrek taşı nedeniyle perkütan nefrolitotomi [percutaneous nephrolithotomy (PCNL)] tedavisinin etkinliği ve güvenilirliğini saptamayı amaçladık. **Gereç ve Yöntemler:** Ocak 2011-Aralık 2021 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Adana Hastanesi Üroloji Kliniğinde staghorn böbrek taşı nedeniyle PCNL uygulanan hastaların verileri retrospektif olarak incelendi. Nöromusküler hastalık öyküsü, böbrek anomalisi, koagülopati, iskelet deformitesi ve soliter böbreği olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Kriterlere uyan 246 hasta çalışmaya dâhil edildi. Hastalar yaş gruplarına göre genç ve yaşlı olarak 2'ye ayrıldı; Grup 1 (18-64 yaş), Grup 2 ( $\geq 65$  yaş). Genç hastalar kontrol grubu olarak kabul edildi. İki grup arasında taş boyutu, operasyon süresi, floroskopi süresi, operasyon öncesi ve sonrası hemoglobin değeri farkı, yatış süresi, komplikasyon ve başarı oranları karşılaştırıldı. Klinik başarı olarak tam taşsızlık ve  $< 4$  mm taş olması kabul edildi. **Bulgular:** Hastaların 163'ü 18-64 yaş aralığında, 83 tanesi  $\geq 65$  yaş idi. Gruplar arasında taş boyutu, operasyon süresi, floroskopi süresi, operasyon öncesi ve sonrası hemoglobin değeri farkı ve hastanede yatış süresinde istatistiksel fark saptanmadı ( $p=0,330$ ,  $p=0,442$ ,  $p=0,93$ ,  $p=0,116$  ve  $p=0,170$  sırasıyla). Her iki grup arasında başarı oranı ve komplikasyon oranı benzer olarak saptandı ( $p=0,518$  ve  $p=0,054$  sırasıyla). **Sonuç:** Staghorn böbrek taşları için PCNL tedavisi yaşlı hastalarda ek hastalıklara rağmen güvenli ve etkin bir tedavi yöntemidir.

**ABSTRACT Objective:** In this study, we aimed to determine the efficacy and safety of percutaneous nephrolithotomy (PCNL) treatment for staghorn kidney stones in elderly patients. **Material and Methods:** The data of patients who underwent PCNL for staghorn kidney stones in the Urology Clinic of Başkent University Adana Hospital between January 2011 and December 2021 were analyzed retrospectively. Patients with neuromuscular disease, renal anomaly, coagulopathy, skeletal deformity and solitary kidney were excluded from the study. The patients were divided into 2 groups as young and old; Group 1 (18-64 years), Group 2 ( $\geq 65$  years). Young patients were considered as the control group. Stone size, operation time, fluoroscopy time, difference in hemoglobin value before and after the operation, length of hospital stay, complication and success rates were compared between the 2 groups. Complete stone-free and  $< 4$  mm stone were accepted as clinical success. **Results:** One hundred and sixty three patients were in the 18-64 age range, 83 patients were  $\geq 65$  years old. There were no significant differences between groups for stone area, operation time, fluoroscopy time, difference in hemoglobin levels before and after surgery and hospitalization time ( $p=0,330$ ,  $p=0,442$ ,  $p=0,93$ ,  $p=0,116$  and  $p=0,170$  respectively). Also success rates and complication rates were similar in 2 groups ( $p=0,518$  and  $p=0,054$  respectively). **Conclusion:** PCNL treatment for staghorn kidney stones is a safe and effective treatment method in elderly patients despite additional comorbid diseases.

**Anahtar Kelimeler:** Perkütan nefrolitotomi; böbrek taşı; staghorn; yaşlı hasta

**Keywords:** Percutaneous nephrolithotomy; kidney stone; staghorn; aged patient

Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımına göre 65 yaş üstü bireyler yaşlı olarak kabul edilmekte, dünya nüfusu giderek yaşlanmakta ve yaşlı bireylerde üriner

sistem taş cerrahisi sorun olarak görülmektedir. Bu hastalarda cerrahi için anestezi ve komorbid hastalıklar ek risk oluşturmaktadır.<sup>1</sup> Perkütan nefrolitotomi

**Correspondence:** Mehmet Vehbi KAYRA

Başkent Üniversitesi Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi, Üroloji ABD, Adana, Türkiye

**E-mail:** vebkayra@hotmail.com



Peer review under responsibility of Journal of Reconstructive Urology.

**Received:** 03 Sep 2022

**Accepted:** 16 Dec 2022

**Available online:** 20 Dec 2022

2587-0483 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

[percutaneous nephrolithotomy (PCNL)], büyük böbrek taşları için standart tedavi yöntemi olarak güncelliğini korumaktadır. Staghorn böbrek taşlarında standart akses traktı olarak 24-30 French (F) tercih edilmektedir.<sup>2,3</sup> Staghorn böbrek taş tedavisinde de daha küçük boyutlu taşlarda olduğu gibi PCNL güvle tercih edilebilmektedir.<sup>4</sup>

Yaşlı hastalarda PCNL'nin etkinliği ve güvenirliliği ile ilgili birçok çalışma bulunsa da staghorn böbrek taşları için yapılan çalışmalar kısıtlıdır. Çalışmamızda yaşlı hastalarda staghorn böbrek taşı nedeniyle PCNL tedavisinin etkinliğinin ve güvenirliliğinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından 17.05.2022 tarihinde onaylanmıştır (Proje no: KA22/234). Çalışma, Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun yapılmıştır.

Ocak 2011-Aralık 2021 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Adana Hastanesi Üroloji Kliniğinde böbrek taşına yönelik olan PCNL uygulanan hastaların verileri retrospektif olarak incelendi. Nöromusküler hastalık öyküsü olan, böbrek anomalisi olan, koagülopati, iskelet deformitesi ve soliter böbrek olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Bu hastalardan 163'ü 18-64 yaş aralığında, 83 tanesi  $\geq 65$  yaş idi. Hastalar operasyon öncesinde tam kan sayımı, serum kreatinin, kanama ve pıhtılaşma zamanları ve idrar kültürü ile değerlendirildi. İdrar kültüründe üreme olan hastalar antibiyogramında duyarlı olan antibiyotik ile tedavi edildikten sonra kontrol idrar kültürlerinin steril olduğu görülüp operasyona alındı. Tüm hastalar operasyon öncesi spiral kontrastsız tüm batin bilgisayarlı tomografi (BT) ile değerlendirildi. Renal pelvisi ve kaliksleri dolduran taşı olan hastalar staghorn böbrek taşı olarak kabul edildi. Taş boyutu renal pelvis ve kalikslerdeki kısımlar toplanarak elde edildi. Ayrı ayrı taş boyutları taşın en büyük yatay ve dikey çapları çarpılarak elde edildi. Tüm hastalara operasyon öncesi intravenöz antibiyotik profilaksisi uygulandı.

Tüm operasyonlar genel anestezi altında yapıldı. Litotomi pozisyonunda üreteral katater takılmasının

ardından hasta prone pozisyona alındı, floroskopi altında 18 G çiba iğnesi ile pelvikalisial sisteme giriş yapıldı ve 0,038-inch kılavuz tel yerleştirildi. Balon dilatör (MarFlow®, İsviçre) veya Amplatz dilatörler kullanılarak trakt 30 F'e kadar dilate edildi. 30 Fr Amplatz (Boston Scientific®, ABD) renal sheat yerleştirildi. Rijid nefroskop (Karl Storz®, Almanya) ile pelvikalisial sisteme giriş yapıldı. Pnömotik taş kırma cihazı ile taşlar kırıldı. Tüm fragmanlar mekanik olarak çıkarıldıktan sonra 16 F re-entry nefrostomi veya 16 F foley sonda nefrostomi olarak yerleştirilerek operasyon sonlandırıldı.

Operasyon süresi anestezi formlarından elde edildi. Anestezi verilmesi ile süreyi başlatıp, nefrostomi yerleştirilmesi ile sonlandırıldı. Operasyon öncesi alınan tam kan sayımı ve operasyon sonrası alınan tam kan sayımı arasındaki hemoglobin düzeyi farkı ( $\Delta Hb$ ) kan kaybı olarak değerlendirildi.  $\Delta Hb$  hesaplanırken, eritrosit süspansiyonu replasmanı yapılan hastalarda her ünite için 1 g/dL artırıldı. Hastalar operasyon sonrası 1. günde çekilen direkt üriner sistem grafisi ile değerlendirildi. Operasyon başarısı 3 şekilde değerlendirildi; tam taşsızlık, klinik önemsiz rezidü (<4 mm) taş ve klinik olarak anlamlı rezidü ( $\geq 4$  mm) taş. Klinik başarı olarak tam taşsızlık ve <4 mm taş olması kabul edildi. Nefrostomi katateri operasyon sonrası 2. günde antegrad piyelografi çekimini takiben alındı. Hastanede yatış süresi operasyon günü başlayan taburculuk gününe kadar geçen zaman kabul edildi. Hastaların son taş durumu operasyondan 3 ay sonra ultrasonografi veya BT ile değerlendirildi. Operasyon sonrası gelişen komplikasyonlar Modifiye Clavien sınıflamasına göre değerlendirildi.<sup>5</sup>

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Verilerin analizinde SPSS (SPSS IBM Corp.; Armonk, NY, ABD) versiyon 22 yazılım paketi kullanıldı. Değişkenlerin dağılımının normalliği Shapiro-Wilk testi ve Q-Q grafikleri ile kontrol edildi. Gruplar arasında normal dağılım gösteren değişkenin karşılaştırılmasında Student t-testi, normal dağılım göstermeyen veriler için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Gruplar arasındaki oranları karşılaştırmak için ki-kare testi kullanıldı. Veriler %95 güven düzeyinde analiz edildi ve p değeri 0,05'ten küçükse anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Grup 1’de (18-64 yaş) 163 hasta vardı, hastaların 44’ü kadın 119’u erkek hasta idi. Grup 2’de ( $\geq 65$  yaş) ise 83 hasta vardı. Bunlardan 37’si kadın, 46’sı erkek hasta idi. Grup 1’deki hastaların yaş ortalaması  $45,42 \pm 11,14$  yıl, Grup 2’deki hastaların yaş ortalaması ise  $68,96 \pm 3,07$  yıl idi. Grup 1’deki hastaların ortalama taş boyutu  $2167,84 \pm 1939,06$  mm<sup>2</sup>, Grup 2’deki hastaların ortalama taş boyutu ise  $2194,67 \pm 1692,40$  mm<sup>2</sup> olarak saptanmış olup anlamlı bir fark saptanmadı ( $p=0,330$ ). Grup 1’in ortalama operasyon süresi  $135,07 \pm 52,00$  dk, Grup 2’nin ise  $129,87 \pm 45,88$  dk olarak saptandı. Her iki grup arasında operasyon süresinde de istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ( $p=0,442$ ). Grup 1’deki hastaların ortalama  $\Delta$ Hb  $1,91 \pm 1,63$  g/dL, yaşlı hasta grubunda ise  $1,58 \pm 1,41$  g/dL olarak saptandı. Her iki grubun kanama miktarı benzer olarak tespit edildi ( $p=0,116$ ). Operasyon öncesi Hb değeri yaşlı hasta grubunda ortalama  $13,21 \pm 1,77$  g/dL, genç hasta grubunda ise  $13,95 \pm 1,88$  g/dL olarak saptanmış olup, yaşlı hasta grubunda operasyon öncesi Hb değerinin anlamlı olarak düşük olduğu görüldü ( $p=0,003$ ). Hastanede yatış süreleri incelendiğinde Grup 1’de  $3,02 \pm 1,73$  gün, Grup 2’de  $3,41 \pm 2,70$  gün olarak saptandı. Her iki grup arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı ( $p=0,170$ ).

Operasyon sonrası majör komplikasyonlar incelendiğinde, yaşlı grupta 2 hastada kolon yaralanması tespit edildi. Genç grupta ise 1 hastada plevral yaralanma, 1 hastada kolon yaralanması ve 1 has-

tada pulmoner emboli geliştiği görüldü. Toplam komplikasyon oranı yaşlı hasta grubunda 26 (%31), genç hasta grubunda ise 45 (%27) olarak saptandı. Gruplar arasında kan transfüzyonu ihtiyacı ve üriner sistem enfeksiyonu gibi minör komplikasyonların (Clavien Grade I-II) benzer oranda geliştiği tespit edildi. İki grup arasında komplikasyon görülme oranında anlamlı farklılık yoktu ( $p=0,054$ ).

Her iki grubun operasyon parametreleri **Tablo 1**’de sırasıyla verilmiştir.

## TARTIŞMA

Böbrek taşı tedavisinde yaşlı hastalara eşlik eden komorbiditeler invaziv tedavi modalitelerinin uygulanmasında endişelere neden olmuştur.<sup>6</sup> Üriner sistem taşı olan hastalarda tedavi sonucu yaş faktöründen etkilense de teknolojik gelişmeler ve cerrahi deneyimin artışı ile ileri yaşlarda PCNL yapılmasının standart erişkin popülasyonda olduğu kadar etkili ve güvenli olduğu tespit edilmiştir.<sup>6</sup> Kandel’in yapmış olduğu çalışmada, böbrek taşı mevcut olan yaşlı hastalarda tedavi yöntemini belirleyen en önemli kriterin taş boyutu olduğunu savunmuş, 2,5 cm’nin üstündeki böbrek taşlarının tedavisi için PCNL operasyonunu önermiştir.<sup>7</sup> Yakın zamanda yapılmış olan bir metaanalizde genç ( $< 65$  yaş) ve yaşlı ( $\geq 65$  yaş) hastalarda PCNL operasyonunun etkinliği ve güvenilirliği araştırılmıştır. Tedavi başarısı, ameliyat süresi ve hastanede kalış süresi açısından herhangi bir farklılık bulunmamıştır.<sup>8</sup> Çalışmamızda da yaşlı hastalarda staghorn böbrek taşına yönelik PCNL yapılan hasta-

**TABLO 1:** Gruplara göre operasyon parametreleri.

	Grup 1 (n=163)	Grup 2 (n=83)	p değeri
Yaş (yıl)	45,42±11,14	68,96±3,07	
Taş boyutu (mm <sup>2</sup> )	2167,84±1939,06	2194,67±1692,40	0,330
Operasyon süresi (dk)	135,07±52,00	129,87±45,88	0,442
Floroskopi süresi (dk)	3,76±2,78	3,18±2,00	0,93
$\Delta$ Hb (g/dL)	1,91±1,63	1,58±1,41	0,116
Operasyon öncesi Hb (g/dL)	13,95±1,88	13,21±1,77	0,003*
Operasyon sonrası Hb (g/dL)	12,12±1,92	11,63±1,57	0,033*
Hastanede yatış süresi (gün)	3,02±1,73	3,41±2,70	0,170
Komplikasyon oranı	26 (%31)	45 (%27)	0,054
Başarı oranı	%76,07	%72,28	0,518

\*İstatistiksel olarak anlamlıdır; Hb: Hemogloblin.

larda operasyon başarısının benzer olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında intraoperatif parametreler ve postoperatif komplikasyonlarda anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür.

Kırk beş adet yaşlı hastadan oluşan staghorn böbrek taşının etkinliği ve güvenilirliğinin incelendiği retrospektif bir çalışmada, tedavi başarısının genç hastalar ile benzer olduğu görülmüştür.<sup>9</sup> Operasyon sonrası tam taşsızlık ve klinik önemsiz rezidü (<4 mm) taşlar başarılı kabul edilmiş olup başarı oranının %53 olduğu tespit edilmiştir.<sup>9</sup> Çok merkezli bir çalışmada, 8.191 PCNL vakası yaş gruplarına göre değerlendirilmiş, staghorn böbrek taşının yaşlı grupta daha fazla olduğu görülmüştür. Genç grupta tedavi başarısı %78 iken, yaşlı grupta %83 olduğu tespit edilmiş ve yaşlı grupta tedavi başarısının anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir.<sup>10</sup> Bir başka çalışmada 61 adet yaşlı, 385 adet genç PCNL vakası karşılaştırılmıştır. Yaşlı hastalardan %39'unun (24/61) genç hastalardan ise %32'sinin (124/385) staghorn böbrek taşı olduğu tespit edilirken, tedavi başarı oranının sırasıyla %85 ve %86 olduğu tespit edilmiştir. Yaşlı ve genç hastalarda PCNL başarısı için anlamlı farklılık görülmemiştir.<sup>11</sup> Çalışmamızda yaşlı grupta başarı oranımızın %72 genç grupta ise %76 olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı değişiklik olmadığı tespit edilmiştir. Tedavi başarısı için belirlenen kriterlerin değişkenliği nedeniyle tedavi başarı oranında farklılıklar görüldüğü düşünülmüştür.

Staghorn böbrek taşına PCNL yapılan yaşlı hastalarda operasyon süresi, hastanede kalış süresi ve kan transfüzyonu için anlamlı değişiklik olmadığı bildirilmiştir.<sup>9</sup> Başka bir geniş kapsamlı çok merkezli çalışmada, yaşlı PCNL hastalarında hemoglobin düşüşü daha fazla görülse de kan transfüzyonu oranı için anlamlı değişiklik tespit edilmemiştir.<sup>10</sup> Çalışmamızda da hastanede kalış süresi, ΔHb, kan transfüzyon sıklığının benzer olduğu tespit edilmiştir. Yaşlı hastalarda PCNL için perioperatif parametrelerde herhangi bir dezavantaj bulunmadığı bilinmekle beraber staghorn böbrek taşları için de aynı sonuca ulaşılmıştır.

Kardiyopulmoner rezerv ve renal fonksiyonlar sınırlı olduğundan yaşlı hastalar invaziv cerrahiye tolere edemeyebilirler. Bu nedenle PCNL sonrası

komplikasyonlar genç hastalara göre daha önemli hâle gelebilmektedir. Kanama ve septik komplikasyonlar için daha az toleransa neden olmakta ve anestezi riskleri de daha ciddi olabilmektedir.<sup>12</sup> PCNL'nin genel komplikasyonları müdahale gerektiren kanama (%0,6-1,4), enfeksiyon (%0,9-4,7), pulmoner komplikasyon (%3,1-23) ve komşu organ yaralanmasıdır (%0,2).<sup>13</sup> Yaşlı hastalarda PCNL sonrası komplikasyon oranlarının genç hasta grubu ile benzer olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur.<sup>9-11,14</sup> Staghorn taşa yönelik PCNL operasyonu sonrası komplikasyon oranlarında artış olsa da yaşa bağlı komplikasyon artışı gözlenmemiştir.<sup>10</sup> Çalışmamızda, 2 hastada kolon yaralanması gerçekleşmiş olup, majör komplikasyonlar istatistiksel olarak değerlendirilemeyecek kadar azdı. Minör komplikasyonlarda ise 2 grup arasında anlamlı farklılık görülmedi.

Çalışmamızın en önemli limitasyonu retrospektif olmasıdır. Bu konuda, prospektif ve randomize çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Yaşlı hastalarda PCNL başarısının, genç hastalarla karşılaştırıldığı çalışma sayısı fazla olsa da staghorn taşına yönelik cerrahinin karşılaştırıldığı çalışmalar sınırlıdır. Bu nedenle mevcut çalışmamızın güncel literatüre katkı sunduğu kanaatindeyiz.

## SONUÇ

Yaşlı hastalarda staghorn böbrek taşına yönelik PCNL operasyonun perioperatif ve postoperatif komplikasyonlarında genç hasta grubuna göre anlamlı farklılık bulunmamakta ve tedavi başarısı benzer oranlardadır. Yaşlı hastalarda staghorn böbrek taşı için PCNL operasyonu etkin ve güvenilir bir tedavi yöntemidir.

### Finansal Kaynak

*Bu çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no: KA22/234) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.*

### Çıkar Çatışması

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

**Yazar Katkıları**

**Fikir/Kavram:** Mehmet Vehbi Kayra; **Tasarım:** Kaan Türker Akbaba; **Denetleme/Danışmanlık:** Kaan Türker Akbaba; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Mehmet Vehbi Kayra; **Analiz ve/veya**

**Yorum:** Kaan Türker Akbaba; **Kaynak Taraması:** Mehmet Vehbi Kayra; **Makalenin Yazımı:** Kaan Türker Akbaba; **Eleştirel İnceleme:** Kaan Türker Akbaba; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Mehmet Vehbi Kayra; **Malzemeler:** Mehmet Vehbi Kayra.

**KAYNAKLAR**

1. World Health Organization. World report on ageing and health: World Health Organization; 2015. Erişim tarihi: 23.03.2023 [\[Link\]](#)
2. Zeng G, Cai C, Duan X, Xu X, Mao H, Li X, et al. Mini percutaneous nephrolithotomy is a noninferior modality to standard percutaneous nephrolithotomy for the management of 20-40mm renal calculi: a multicenter randomized controlled trial. Eur Urol. 2021;79(1):114-21. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
3. Ruhayel Y, Tepeler A, Dabestani S, MacLennan S, Petřík A, Sarica K, et al. Tract sizes in miniaturized percutaneous nephrolithotomy: a systematic review from the European association of urology urolithiasis guidelines panel. Eur Urol. 2017;72(2):220-35. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
4. Soucy F, Ko R, Duvdevani M, Nott L, Denstedt JD, Razvi H. Percutaneous nephrolithotomy for staghorn calculi: a single center's experience over 15 years. J Endourol. 2009;23(10):1669-73. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
5. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Ann Surg. 2004;240(2):205-13. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
6. Ng CF. The effect of age on outcomes in patients undergoing treatment for renal stones. Curr Opin Urol. 2009;19(2):211-4. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
7. Kandel LB. Treatment of renal calculi in the elderly. Am J Kidney Dis. 1990;16(4):329-31. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
8. Haider R, Regnier P, Roustan FR, Séverac F, Treacy PJ, Mendel L, et al. Néphrolithotomie percutanée des calculs rénaux des personnes âgées : méta-analyse des résultats et complications [Percutaneous nephrolithotomy for kidney stones in elderly patients: Meta-analysis of results and complications]. Prog Urol. 2017;27(2):58-67. French. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
9. Kuzgunbay B, Turunc T, Yaycioglu O, Kayis AA, Gul U, Egilmez T, et al. Percutaneous nephrolithotomy for staghorn kidney stones in elderly patients. Int Urol Nephrol. 2011;43(3):639-43. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
10. Haberal HB, Gudeloglu A, Deger M, Gulsen M, Izol V, Bostanci Y, et al. Percutaneous nephrolithotomy in young-old, old-old, and oldest-old patients: a multicenter study. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2021;31(7):796-802. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
11. Nakamon T, Kitiratrakarn P, Lojanapiwat B. Outcomes of percutaneous nephrolithotomy: comparison of elderly and younger patients. Int Braz J Urol. 2013;39(5):692-700; discussion 701. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
12. Akman T, Binbay M, Ugurlu M, Kaba M, Akcay M, Yazici O, et al. Outcomes of retrograde intrarenal surgery compared with percutaneous nephrolithotomy in elderly patients with moderate-size kidney stones: a matched-pair analysis. J Endourol. 2012;26(6):625-9. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
13. Skolarikos A, de la Rosette J. Prevention and treatment of complications following percutaneous nephrolithotomy. Curr Opin Urol. 2008;18(2):229-34. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
14. Sahin A, Atsü N, Erdem E, Oner S, Bilen C, Bakkaloğlu M, et al. Percutaneous nephrolithotomy in patients aged 60 years or older. J Endourol. 2001;15(5):489-91. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)