

Perkütan Nefrolitotomide Uygulanan Anestezi Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Comparison of Anesthesia Strategies in Percutaneous Nephrolithotomy

Cansu Kılınç Berktaş, Hilal Akça, Merve İkbal Göncü, Sevil Azazoğlu Erbek, Furkan Tontu, Funda Gümüş Özcan

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Amaç: Perkütan nefrolitotomi (PNL), böbrek taşlarının cerrahi tedavisinde etkili ve güvenilir bir yöntemdir ve sıklıkla genel anestezi (GA) altında uygulanmaktadır. Ancak son yıllarda, genel anesteziye alternatif olarak rejyonel anestezi (RA) tekniklerinin (spinal, epidural, kombine spinal-epidural) kullanımı artmaktadır. Bu çalışmada, PNL ameliyatında kullanılan anestezi yöntemlerinin etkinliğini ve güvenilirliğini karşılaştırmayı amaçladık.

Yöntem: Bu retrospektif, tek merkezli çalışma, 2023 ile 2024 yılları arasında Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi'nde PNL ameliyatı geçiren 166 hastayı içermektedir.

Bulgular: Cinsiyet, ASA skoru, yaş, beden kitle indeksi, taş tipi, taş lokasyonu, taş hacmi, anestezi süresi, cerrahi süresi, hemoglobinin düşüşü, kan transfüzyonu gereksinimi, postoperatif yoğun bakım izleme gereksinimi, hastanede kalış süresi, kanama gereksinimi, akut faz reaktanlarının artış sebepleri, desatürasyon ve diyafragma hasarı gibi pulmoner komplikasyonlar açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Sonuç: Perkütan nefrolitotomi ameliyatında GA ve RA, hastanede kalış süresi, anestezi ve cerrahi süresi, perioperatif kan transfüzyonu gereksinimi, postoperative akut faz reaktanlarındaki artış ve solunum komplikasyonları açısından benzer oranlara sahiptir. Her iki anestezi türünün de avantajları ve dezavantajları vardır. Bu nedenle, GA ile RA arasında seçim yaparken çok disiplinli bir yaklaşımın belirlenmesi önerilmektedir.

Anahtar sözcükler: Perkütan nefrolitotomi, genel anestezi, spinal anestezi, kombine spinal-epidural anestezi, supin pozisyon, pron pozisyon.

ABSTRACT

Objective: Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) is an effective and reliable method for the surgical treatment of kidney stones and is frequently performed under general anesthesia (GA). However, in recent years, the use of regional anesthesia (RA) techniques (spinal, epidural, combined spinal-epidural) as alternatives to general anesthesia has been increasing. In this study, we aimed to compare the effectiveness and reliability of the anesthesia methods used in PCNL.

Methods: This retrospective, single-center study included 166 patients who underwent PCNL at Basaksehir Cam and Sakura City Hospital between February 2023 and 2024.

Results: No statistically significant difference was found between the two groups in terms of gender, ASA score, age, body mass index, stone type, stone location, stone volume, anesthesia duration, surgery duration, hemoglobin decrease, need for blood replacement, need for postoperative intensive care follow-up, length of hospitalization, bleeding requiring transfusion, causes of increased acute phase reactants, and pulmonary complications such as desaturation and diaphragmatic damage.

Conclusion: In PCNL surgery, GA and RA have similar rates in terms of length of hospital stay, anesthesia and surgery duration, need for perioperative blood replacement, increase in postoperative acute phase reactants, and respiratory complications. Both types of anesthesia have advantages and disadvantages. Therefore, it is recommended that the decision to choose between GA and RA should be determined by a multidisciplinary approach.

Keywords: Percutaneous nephrolithotomy, general anesthesia, spinal anesthesia, combined spinal-epidural anesthesia, supine position, prone position.

Geliş tarihi/Received : 16.01.2025

Kabul tarihi/Accepted : 11.07.2025

Yayın tarihi : 30.07.2025

*Yazışma adresi: Cansu Kılınç Berktaş • cansukilinc87@gmail.com

Cansu Kılınç Berktaş 0000-0002-5387-0734 / Hilal Akça 0000-0003-4875-9166

Merve İkbal Göncü 0000-0001-8279-7874 / Sevil Azazoğlu Erbek 0000-0002-4314-0455

Furkan Tontu 0000-0002-0534-7973 / Funda Gümüş Özcan 0000-0003-0641-7977

Atf: Kılınç Berktaş C, Akça H, Göncü Mİ, Azazoğlu Erbek S, Tontu F, Gümüş Özcan F. Perkütan nefrolitotomide uygulanan anestezi yöntemlerinin karşılaştırılması. JARSS 2025;33(3):184-189.



Bu eser "Creative Commons Atıf-GayriTicari-4.0 Uluslararası Lisansı" ile lisanslanmıştır.

GİRİŞ

Perkütan nefrolitotomi (PNL), nefrolitiazis için etkili ve güvenilir bir cerrahi teknik olup genellikle genel anestezi (GA) altında gerçekleştirilir. Ameliyat sırasında cerrahın rahat ettiği düşünülse de, bu teknik aynı zamanda atelektazi, ilaç etkileşimleri ve postoperatif bulantı ve kusma gibi artmış risklerle ilişkilendirilmiştir (1,2). Bu nedenle son yıllarda, genel anesteziye alternatif olarak rejyonal anestezi (RA) yöntemlerinin uygulanması artmıştır. Literatürde spinal anestezinin (SA), daha basit bir prosedür olması, spontan solunumun korunması, azalmış pulmoner ve vasküler komplikasyonlar, postoperatif kognitif disfonksiyon gibi nörolojik problemler açısından daha düşük risk profili sunması, postoperatif analjezik tüketiminin daha az olması ve daha düşük anestezi maliyetleri gibi avantajlara sahip olduğunu gösteren birçok çalışma mevcuttur (2-5). Bu çalışma, PNL cerrahisinde kullanılan anestezi tekniklerinin etkinliğini ve güvenilirliğini incelemeyi amaçlamaktadır.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Bu retrospektif tek merkezli çalışma Helsinki Deklarasyonu etik ilkelerine uygun olarak yürütülmüş olup Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Klinik Araştırma Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (onay numarası: E-96317027-514.10-239274502, tarih: 13.03.2024). Bu çalışma retrospektif olarak tasarlandığı için bireysel bilgilendirilmiş onam alınmamıştır. Ancak etik kurul onayı kapsamında çalışma etik olarak uygun bulunmuştur. Bu retrospektif, tek merkezli çalışma, 2023 ile 2024 yılları arasında PNL cerrahisi geçiren 183 hastayı içermektedir. Genel anestezi altında alınan hastaların cerrahi pozisyonu pron pozisyonken, RA uygulanan hastaların cerrahi pozisyonu supindi. Bu hastalardan 8'i çocuk, 9'u RA (spinal anestezi, kombine spinal anestezi) aldıktan sonra cerrahi konfor sağlanamaması nedeniyle GA'ya geçilen hastalardır (4 hasta spinal sonrası GA'ya geçiş, 5 hasta kombine sonrası GA'ya geçiş) ve bu nedenle çalışma dışı bırakılmışlardır. Genel anesteziye geçilen hastalarda pozisyon değişikliği olmadan supinde devam edilmiştir. Toplamda 166 hastanın verileri retrospektif olarak kaydedilmiştir. Hastaların demografik verileri ile klinik ve laboratuvar sonuçları hastane veritabanından alınmıştır. Değerlendirilen faktörler arasında yaş, cinsiyet, ASA skoru, beden kitle indeksi, anestezi ve cerrahi süre, hastanede kalış süresi, anestezi türü, taş tipi (Tip 1: Kalkül, Tip 2: Kalkül harici taşlar), taş lokasyonu/yeri (Yer 1: Böbrek içi taşlar, Yer 2: Böbrek dışı taşlar), taş hacmi, preoperatif hemoglobini (HGB) düzeyi, postoperatif HGB düzeyi, HGB düşüşü miktarı, kan ürünü transfüzyonu gereksinimi (Eritrosit süspansiyonu), postoperatif akut faz reaktanlarının artışı (C-reaktif protein, lökosit, prokalsitonin) ve pulmoner komplikasyon (desatürasyon, diafragma perforasyonu) oluşumu yer almıştır. Dahil edilme kriterleri, PNL cerrahisi geçiren 18 yaş ve üzerindeki tüm hastaları kapsarken, hariç tutulma kriterleri 18 yaş altındaki

hastalar ve RA ile başlanan ancak hasta veya cerrahi konforun sağlanamadığı ya da RA'nın etkisinin geçtiği durumlarda anestezi tekniği değiştirilen hastalardır.

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi GraphPad Prism 10.4 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (frekans, yüzde, medyan, IQR) yanı sıra niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Fisher ki-kare testi kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnow testi, basıklık-çarpıklık (skewness-kurtosis) ve grafiksel yöntemler (histogram, Q-Q Plot, Stem and Leaf, Boxplot) ile değerlendirilmiştir. Veriler normal dağılım göstermediğinden verilerin değerlendirmesinde Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya katılan toplam 166 hasta olup 107'si erkek ve 59'u kadındır. 130'u GA altında ve 36'sı RA (SA:12, KSE:24) altında PNL olmuştur. Çalışmaya katılan hastalar arasında 23'ü ASA I, 117'si ASA II ve 26'sı ASA III risk grubuna dahildir. Hastaların demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. ASA skoru, cinsiyet, yaş ve beden kitle indeksi değerleri arasında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tablo II, PNL cerrahisi sırasında kullanılan iki anestezi tekniği arasındaki taş tipi, taş lokasyonu, taş hacmi, anestezi süresi, cerrahi süre, HGB düşüşü ve kan ürünü transfüzyonu gereksinimi gibi çeşitli klinik parametrelerin detaylı karşılaştırmasını sunmaktadır. İki grup arasında taş tipi, taş lokasyonu, taş hacmi, anestezi süresi, cerrahi süresi, HGB azalması, kan transfüzyonu gereksinimi, postoperative yoğun bakım izleme gereksinimi, hastanede kalış süresi, kanama gereksinimi, ameliyat sonrası akut faz reaktörlerinin artışı, solunumsal komplikasyonlar olarak (desatürasyon ve diyafragma yaralanması) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

TARTIŞMA

Perkütan nefrolitotomi ameliyatları için ideal anestezi tekniği hâlâ tartışmalı bir konudur ve yıllar içinde hem GA hem de RA teknikleri kullanılmıştır. Her iki yöntemin de avantajları ve dezavantajları literatürde tanımlanmıştır (1,2). Bu konuyu ele alan ilk kapsamlı metanaliz, Pu ve ark. tarafından 2015 yılında yayımlanmış olup GA ile RA'yı (spinal, epidural ve kombine spinal-epidural anestezi) doğrudan karşılaştırmıştır (6). Bu çalışmada PNL işlemlerinin çoğunun pron pozisyonunda yapıldığı ve güvenlik profili açısından supin pozisyonun bazı avantajlar sağladığı belirtilmiştir. Supin pozisyonun, intraoperatif kardiyovasküler acil durumlara müdahale açısından daha uygun olduğu, anestezi uzmanları açısından yönetimi kolaylaştırdığı bildirilmiştir (6,7).

Tablo I. Hastaların Demografik Özellikleri

		Genel Anestezi	Rejyonal Anestezi	p
Hasta Sayısı (n=166)		n=130	n=36*	
ASA skoru, n (%)	I	19 (14,6)	4 (11,1)	0,822
	II	89 (68,5)	28 (77,8)	
	III	22 (16,9)	4 (11,1)	
Cinsiyet, n (%)	E	82 (63,08)	25 (69,44)	0,557
	K	48 (36,92)	11 (30,56)	
Yaş (yıl)		50 (40-61)	49 (41-59)	0,882
BKİ (kg m₋₂)		26,8 (23-30,5)	27 (24,7-31)	0,436

BKİ: Beden kitle indeksi,

*Rejyonal anestezi grubundaki 36 hastanın 12'sine spinal anestezi (SA), 24'üne kombine spinal-epidural anestezi (KSE) uygulanmıştır.

Tablo II. Uygulanan Anestezi Türlerinin Karşılaştırılması

	Genel Anestezi (n=130)	Rejyonal Anestezi (n=36)	p
Taş Tipi, n (%)			
Tip 1	106 (79,7)	27 (75,0)	0,478
Tip 2	24 (20,3)	9 (25,0)	
Taş Yeri, n (%)			
Yer 1	92 (77,3)	27 (75,0)	0,680
Yer 2	38 (22,7)	9 (25,0)	
Taş Hacmi (mm³)	800 (400–1725)	762 (206–1775)	0,417
Anestezi Süresi (dakika)	170 (140–195)	160 (126–200)	0,548
Cerrahi Süre (dakika)	125 (95–151)	115 (86–160)	0,470
HGB Düşüşü (g dL⁻¹)	1 (0,58–1,5)	1 (0,6–1,5)	0,664
Hastane Yatışı (gün)	3 (3–4,25)	3 (3–4)	0,952
YBÜ Yatışı, n (%)			1,000
Var	12 (9,2)	3 (8,3)	1,000
Yok	118 (90,8)	33 (91,7)	
İntraoperatif Transfüzyon, n (%)			
Var	4 (3,1)	1 (2,8)	0,200
Yok	126 (96,9)	35 (97,2)	
AFR Artışı, n (%)			
Var	2 (1,5)	2 (5,5)	0,200
Yok	128 (98,5)	34 (94,5)	
Desatürasyon / Diafragma Hasarı, n (%)			0,580
Var	4 (3,1)	0 (0,0)	0,580
Yok	126 (96,9)	36 (100,0)	

HGB: Hemogloblin, **YBÜ:** Yoğun bakım ünitesi, **AFR:** Akut faz reaktanı.

Çalışmamızda hastaların %78,3'ü pron pozisyonda GA alırken, %21,7'si supin pozisyonda RA almıştır. Supin pozisyonda çalışan tek bir üroloğun bulunması, RA uygulanan hasta sayısının sınırlı kalmasına neden olmuştur. Literatürde pron pozisyonun hâlen yaygın olarak kullanıldığı, bunun ise cerrahların supin pozisyon konusundaki sınırlı deneyimiyle ilişkili olduğu vurgulanmaktadır. Ancak pron pozisyonun akciğer ventilasyonunu kısıtlaması ve entübasyonun supin pozisyonda başlaması nedeniyle zaman kaybına yol açması gibi dezavantajları vardır (8–12).

Rejyonal anestezi, özellikle supin pozisyonda uygulandığında hava yolu yönetimini kolaylaştırmakta ve pozisyona bağlı komplikasyonları azaltmaktadır. Ancak RA'nın dezavantajları da bulunmaktadır. Özellikle hemodinamik komplikasyonlar, anestezi süresinin uzatılamaması ve postoperatif konforun her zaman beklenildiği gibi sağlanamaması nedeniyle her hasta için uygun bir seçenek değildir. Çalışmamızda RA uygulanan 36 hastanın 9'unda (%25) yetersiz cerrahi konfor nedeniyle GA'ya geçiş gerekmiştir. Bu oran azımsanmayacak düzeydedir ve RA'nın sadece seçilmiş, iş birliği yüksek, uygun klinik profildeki hastalarda tercih edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Anestezinin temel amacı intraoperatif yeterli analjezi sağlamak olduğundan, bu geçişler anestezi tekniği seçiminde dikkatli olunması gerektiğini göstermektedir. Basiri ve ark. da benzer şekilde RA'nın bazı olgularda yetersiz kaldığını ve GA'ya geçişin gerektiğini ifade etmiştir (13). Çalışmamızda da benzer şekilde, RA uygulanan 36 hastanın 9'unda (%25) intraoperatif dönemde yetersiz cerrahi konfor, hasta hareketliliği ve anksiyete gibi nedenlerle GA'ya geçiş yapılmıştır. Bu bulgu, rejyonal anestezinin yalnızca uygun hasta gruplarında dikkatli değerlendirme ile uygulanması gerektiğini desteklemektedir.

Çalışmamızda hastaların %3'ünde pulmoner komplikasyonlar gelişmiştir. Akciğer ve plevra, PNL sırasında en sık yaralanan organlar olup komplikasyon oranları literatürde %2–8 arasında bildirilmiştir (14,15). Rejyonal anestezi sırasında suprakostal ponksiyon uygulanması durumunda hastanın spontan solunumu sürdürebilmesi ve komutlara yanıt verebilmesi gerekmektedir. Bu durum RA'nın yalnızca iyi iş birliği yapabilen hastalarda uygulanabilirliğini vurgulamaktadır (16). Pulmoner komplikasyon oranlarının çalışmadan çalışmaya değişiklik gösterdiği bilinmektedir (14,15,17–20). Bazı çalışmalarda bu oran %2 civarında düşük seviyelerde bildirilirken, diğer çalışmalarda %8'e kadar çıkabilen yüksek oranlar rapor edilmiştir. Bu farklılıklar; hasta özellikleri, cerrah ve anestezi ekibinin deneyimi, kullanılan teknikler ve özellikle uygulanan cerrahi pozisyonla ilişkili olabilir.

Pron pozisyonun neden olduğu riskler de göz ardı edilmemelidir. İstem dışı ekstübasyon, endotrakeal tüpün yer değiştirmesi, juguler venlerin basısıyla oluşan yüz ödemi, ekimoz ve sinir basısı gibi komplikasyonlar literatürde ayrıntılı olarak tanımlanmıştır (21,22).

Çeşitli çalışmalarda farklı rejyonal anestezi teknikleriyle elde edilen sonuçlar rapor edilmiştir. Örneğin, Ballestrazzi ve ark., epidural anestezi altında PNL yapılan 112 hastanın %88'inde tatmin edici sonuçlar elde edildiğini bildirmiştir (23). Kuzgunbay ve ark., GA ile kombine spinal-epidural anestezi (KSEA) uygulamalarını karşılaştırdıkları çalışmada, cerrahi süre, intraoperatif problemler (örneğin, solunumsal komplikasyonlar, cerrahi esnasında yetersiz hasta konforu veya işlem sırasında gelişen kanama gibi durumlar) ve hastanede kalış süreleri açısından anlamlı fark saptamamışlardır (2). Spinal anestezinin hemodinamik stabilite sağlama ve GA'ya özgü komplikasyonları azaltma potansiyeline sahip olduğu da belirtilmiştir (24). Ancak çalışmamızda RA uygulanan hastalarda spinal, epidural veya kombine blok ayrımı yapılmamış, genel olarak RA olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle, rejyonal anestezi alt türlerine dair doğrudan karşılaştırma yapılmamıştır. Mehrabi ve Karimzadeh Shirazi ise postoperatif 2. günde GA ve RA uygulanan hastalar arasında analjezik ihtiyacında anlamlı fark olmadığını göstermiştir (5).

Her iki yöntem de taşsızlık oranı ve genel komplikasyon oranı açısından benzer bulunmuştur. Bu nedenle anestezi tercihinin cerrah ve anestezistin deneyimi ile hastaya özgü faktörlere göre yapılması gerektiği düşünülmektedir (6). Çalışmamızda en sık karşılaşılan komplikasyon kan transfüzyonu gerektiren kanamaydı (%3,01) ve bu oran her iki grup arasında benzerdi. Bu oranlar, teknolojik gelişmelerle birlikte daha düşük seviyelere gerilemiş görünmektedir (20,25,26). Ayrıca 1004 hastayı içeren büyük bir retrospektif çalışmada, komplikasyonlar Clavien-Dindo sınıflamasına göre derecelendirilmiştir. Bu sınıflama, cerrahi sonrası gelişen komplikasyonların klinik ağırlığına göre sınıflandırılmasını sağlar; örneğin sadece ilaç tedavisi gerektiren hafif komplikasyonlardan, cerrahi müdahale ya da yoğun bakım ihtiyacı gerektiren ciddi komplikasyonlara kadar uzanır. Bu yönüyle, bizim çalışmamızda değerlendirilen transfüzyon, desatürasyon ve diyafragma yaralanması gibi parametreler, Clavien sınıflamasının karşılık geldiği klinik kategorilerle örtüşmektedir. Bahsi geçen çalışmada genel anestezi grubunda genel komplikasyon oranı daha yüksek bulunmuştur; burada genel komplikasyondan kasıt, Clavien sınıfı fark etmeksizin tüm komplikasyonların toplam oranıdır (27).

Toplamda 13 hastada komplikasyon gelişmiş; bunların 9'u transfüzyon gerektiren kanama, 4'ü ise desatürasyon ve diyafragma hasarıydı. Bu komplikasyonların çoğu GA grubunda gözlenmiş olsa da istatistiksel anlamlılık saptanmamıştır. Sankar ve ark. da benzer oranları bildirmiştir (28). Akut faz reaktanlarındaki artış RA grubunda daha belirgin gözlenmiş, ancak bu durumun RA grubundaki düşük örneklem sayısı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Rejyonal anestezi ve GA'nın karşılaştırıldığı çalışmalarda metodolojik farklılıklar bulguların yorumlanmasını zorlaştırmak-

tadır. En sağlıklı değerlendirme randomize kontrollü çalışmalarla yapılabilmektedir. Rejyonal anestezinin özellikle kardiyak ve pulmoner komorbiditeleri olan yaşlı hastalarda güvenli bir alternatif olduğu bildirilmiştir (5,29). Eğer cerrahi süreç uzarsa veya RA etkinliği azalırsa, genel anestezieye geçiş zorlaşmakta ve tedavi sürecini aksatabilmektedir. Bu durum, epidural kateter kullanılarak RA etkinliğinin uzatılmasıyla aşılabılır. Kuzgunbay ve ark., KSEA'nın zorlu entübasyon riski taşıyan hastalar için güvenli bir alternatif olabileceğini vurgulamıştır (2).

Çalışmamızda, GA altında medyan cerrahi süre 125 dakika, RA altında ise 115 dakika olarak saptanmıştır. Literatürde bu süreler geniş bir aralıkta verilmekte olup Reddy ve ark. 174±54 dakika bildirmiştir (14). Hastanede kalış süresi de benzer bulunmuş, her iki grup için ortalama 3 gün olarak hesaplanmıştır. Literatürde enfeksiyonların ve yüksek C-reaktif protein seviyelerinin yatış süresini uzatabildiği gösterilmiştir (20).

Çalışmamızın sınırlamalarından biri, postoperatif analjezik gereksinimlerin değerlendirilememesidir. Retrospektif veri toplama yapısı nedeniyle bu bilgiye ulaşılammıştır. Bununla birlikte çoğu çalışmada RA'nın analjezik ihtiyacını azalttığı vurgulanmaktadır (5). Ayrıca, çalışmamızda taşsızlık oranı değerlendirilmemiştir. Supin ve pron pozisyonlarda uygulanan PNL'lerde taşsızlık oranlarının benzer olduğu bildirilse de (8-11), bunun aksini gösteren veriler de literatürde mevcuttur (9,12,30).

Sonuç olarak, çalışmamızda genel ve rejyonel anestezi yöntemlerinin perkütan nefrolitotomi cerrahisinde benzer etkinlik ve komplikasyon profiline sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, RA uygulanan hastaların dörtte birinde intraoperatif dönemde GA'ya geçiş gereksinimi doğmuştur. Bu durum, RA'nın her hasta için uygun bir yöntem olmadığını göstermektedir. Dolayısıyla, RA ancak uygun hasta grubunda ve dikkatli hasta seçimiyle uygulanmalıdır. Anestezi tercihi yapılırken sadece cerrah ve anesteziistin deneyimi değil; hastanın iş birliği, klinik özellikleri, cerrahinin süresi ve pozisyon tercihi gibi faktörler de dikkate alınmalıdır. Tüm bu unsurlar ışığında, anestezi yönteminin multidisipliner bir yaklaşım ile bireyselleştirilerek belirlenmesi gerektiği kanaatindeyiz.

YAZAR KATKILARI

Çalışmanın fikri veya tasarımı: CKB, HA

Veri toplama: CKB, MİG, HA, SAE, FT

Veri analizi ve yorumlama: CKB, HA, FT

Makale taslağının hazırlanması: CKB, HA

Makalenin kritik revizyonu: CKB, SAE, FGÖ

Diğer (çalışma denetimi, fonlar, materyal, vb...): CKB, SAE, FGÖ

Tüm yazarlar (CKB, HA, MİG, SAE, FT, FGÖ) sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son hâlini onaylamıştır.

KAYNAKLAR

1. Karacalar S, Bilen CY, Sarihasan B, Sarıkaya S. Spinal-epidural anesthesia versus general anesthesia in the management of percutaneous nephrolithotripsy. *J Endourol* 2009;23(10):1591-7.
2. Kuzgunbay B, Turunc T, Akin S, Ergenoglu P, Aribogan A, Ozkardes H. Percutaneous nephrolithotomy under general versus combined spinal-epidural anesthesia. *J Endourol* 2009;23(11):1835-8.
3. Warner MA, Shields SE, Chute CG: Major morbidity and mortality within 1 month of ambulatory surgery and anesthesia. *JAMA* 1993;270(12):1437-41.
4. Ünsal A, Bozkurt ÖF, Kara C, Bayındır M, Oğuz U, Değerli S. Epidural anestezi ile perkütan nefrolitotomi. *Türk Üroloji Dergisi* 2008;34:311-4.
5. Mehrabi S, Karimzadeh Shirazi K. Results and complications of spinal anesthesia in percutaneous nephrolithotomy. *Urol J* 2010;7:22-5.
6. Pu C, Wang J, Tang Y, et al. The efficacy and safety of percutaneous nephrolithotomy under general versus regional anesthesia: A systematic review and meta-analysis. *Urolithiasis* 2015;43(5):455-66.
7. Birowo P, Tendi W, Widyahening IS, Rasyid N, Atmoko W. Supine versus prone position in percutaneous nephrolithotomy: A systematic review and meta-analysis. *F1000Res* 2020;9:231.
8. Gökce Mİ, Ibiş A, Sancı A, et al. Comparison of supine and prone positions for percutaneous nephrolithotomy in the treatment of staghorn stones. *Urolithiasis* 2017;45(6):603-8.
9. Patel RM, Okhunov Z, Clayman RV, Landman J. Prone versus supine percutaneous nephrolithotomy: What is your position? *Curr Urol Rep* 2017;18(4).
10. Falahatkar S, Mokhtari G, Teimoori M. An update on supine versus prone percutaneous nephrolithotomy: A meta-analysis. *Urol J* 2016;13:2814-22.
11. Yuan DB, Liu Y Da, Rao HF, et al. Supine versus prone position in percutaneous nephrolithotomy for kidney calculi: A meta-analysis. *J Endourol* 2016;30(7):754-63.
12. Astroza G, Lipkin M, Neisius A, et al. Effect of supine vs prone position on outcomes of percutaneous nephrolithotomy in staghorn calculi: Results from the Clinical Research Office of the Endourology Society Study. *Urology* 2013;82(6):1240-5.
13. Basiri A, Kashi AH, Zeinali M, Nasiri M, Valipour R, Sarhangnejad R. Limitations of spinal anesthesia for patient and surgeon during percutaneous nephrolithotomy. *Urol J* 2018;15(4):25-8.
14. Krishna Reddy SV, Shaik AB. Outcome and complications of percutaneous nephrolithotomy as primary versus secondary procedure for renal calculi. *Int Braz J Urol* 2016;42(2):262-9.
15. Palnizky G, Halachmi S, Barak M. Pulmonary complications following percutaneous nephrolithotomy: A prospective study. *Curr Urol* 2013;7(3):113-6.

16. Hu H, Qin B, He D, et al. Regional versus general anesthesia for percutaneous nephrolithotomy: A meta-analysis. *PLoS One* 2015;10(5):e0126587.
17. Annaji J, Brindha R, Sowmya SV. Postoperative pulmonary complications among patients who underwent percutaneous nephrolithotomy. *Int J Med Dent Sci* 2015;4(2):795.
18. Munver R, Delvecchio FC, Newman GE, Preminger GM. Critical analysis of supracostal access for percutaneous renal surgery. *J Urol* 2001;166:1242.
19. Açıkgöz A, Kara B, Önem K, Çetinkaya M. Postoperative pulmonary complications after percutaneous nephrolithotomy under spinal anesthesia. *Urol J* 2022;20(1):1-6.
20. Çevik B, Eryıldırım B. Percutaneous nephrolithotomy in anesthesia view: A 3-year experience of a referral hospital. *South Clin Istanbul Eurasia* 2018;29(1):24-9.
21. Feix B, Sturgess J. Anesthesia in the prone position. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain* 2014;14(6):291-7.
22. Kwee MM, Ho YH, Rozen WM. The prone position during surgery and its complications: A systematic review and evidence-based guidelines. *Int Surg* 2015;100(2):292-303.
23. Ballestrazzi V, Zboralski C, Morel SP, et al. Importance of suspended peridural anesthesia in percutaneous nephrolithotomy: Apropos of 112 patients in the urology service of the Regional Hospital Center of Lille. *Cah Anesth* 1988;36:85-8.
24. Movasseggi G, Hassani V, Mohaghegh MR, et al. Comparison between spinal and general anesthesia in percutaneous nephrolithotomy. *Anesthesiol Pain Med* 2013;4(1):e13871.
25. Turna B, Nazli O, Demiryoguran S, Mammadov R, Cal C: Percutaneous nephrolithotomy: Variables that influence hemorrhage. *Urology* 2007;69(4):603-7.
26. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, Vernace FM. Percutaneous nephrolithotomy: Analysis of 500 consecutive cases. *Urol Radiol* 1986;8(2):61-6.
27. Cicek T, Gonulalan U, Dogan R, et al. Spinal anesthesia is an efficient and safe anesthetic method for percutaneous nephrolithotomy. *Urology* 2014;83(1):50-5.
28. Sankar K, Anand K, Ramani S, Gayathri B. A randomized control trial to compare hemodynamic parameters of patients undergoing percutaneous nephrolithotomy under combined spinal-epidural and general anesthesia in a tertiary hospital. *Local Reg Anesth* 2023;16:41-9.
29. Indra Rachman R, Birowo P, Nurullah G, et al. General versus spinal anesthesia in percutaneous nephrolithotomy: A systematic review and meta-analysis. *F1000Res* 2023;12:281.
30. Havel D, Saussine C, Fath C, Lang H, Faure F, Jacqmin D. Single stones of the lower pole of the kidney. Comparative results of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol* 1998;33(4):396-400.