

CERRAHİ GİRİŞİM İLE İLİŞKİLİ RİSK FAKTÖRLERİ

Her operasyon bir stres yanıtı doğurur. Bu yanıt, doku hasarı ardından nöroendokrin faktörler ile sürdürülür, aynı zamanda taşikardi ve takipne tetiklenebilir. Ayrıca protrombotik ve fibrinolitik faktörler arasındaki dengede bazı değişiklikler sonucu hiperkoagülabilité ve muhtemel pulmoner tromboz (fibrinojen ve diğer koagülasyon faktörlerinde artış, artmış trombosit aktivasyonu, agregasyon ve azalmış fibrinoliz) meydana gelebilir. Bu tür değişikliklerin boyutu, yapılan girişimin derecesi ve süresiyle doğru orantılıdır. Özellikle yüksek risk taşıyan hastalarda bu faktörler göz önünde bulundurulurken cerrahi planlama yapılmalıdır (1).

Cerrahi işlemlerin ardından gelişecek pulmoner komplikasyonlar yalnızca spesifik risk faktörlerine bağlı değil, aynı zamanda cerrahinin yeri, süresi, anestezi tipi, elektif veya acil koşullarda yapılması ile de ilişkilidir. Postoperatif pulmoner komplikasyonların (POPK) çoğu cerrahi işleme, anesteziyeye veya uygulanan çeşitli farmakolojik ajanlara bağlı akciğer fonksiyonlarındaki değişiklikler sonucu gelişir.

1. Cerrahi bölgesi ve tipi

Cerrahi uygulanan bölge postoperatif komplikasyon gelişim riskini öngörmede önemlidir. Üst batin ve toraksı ilgilendiren cerrahi operasyonlar solunum fonksiyonlarında belirgin bozulmalara neden olur. Bu bozulma genel anestezinin etkisinden daha şiddetlidir ve daha uzun sürer. Operasyonu takiben ortaya çıkan restriktif tipte fonksiyonel bozukluğun ve akciğer volümlerinin azalmasının temelinde postoperatif ağrı ve kasların disseke edilmesinin payı vardır (2). Vital kapasite (VK) cerrahiden en fazla etkilenen akciğer kapasitesidir ve cerrahinin lokalizasyonuna göre VK'deki azalma değişir. VK'de en fazla azalma üst abdominal cerrahide olur (preoperatif değerlerin %37-53'üne düşme), bunu alt abdominal cerrahi ve non-rezeksiyonel torakotomi izler (3). Fonksiyonel rezidüel kapasitedeki (FRK) azalmalar da cerrahi bölgesine göre değişir. Alt batin cerrahisi sonrası %10-15, üst batin cerrahisi sonrası %30, torakotomi ve akciğer rezeksiyonları sonrası %35 civarında azalmalar olduğu saptanmıştır (4). Buna karşılık toraks ve batin dışındaki cerrahi uygula-

malarda FRK'da önemli miktarda değişiklikler oluşmaz. Üst abdomen cerrahisinden sonra sempatik, vagal ve splanknik reseptörlerden kaynaklanan inhibitor refleksler sonucunda frenik sinirin santral sinir sistemi tarafından uyarılmasında azalma olmaktadır. Kolesistektomi yapılan hastalarda cerrahi sonrası tidal solunuma diyafragmanın katkısı azalır (5).

POPK oranı, insizyonun diyafragmaya olan uzaklığı ile ters orantılıdır. POPK görülme sıklığı torasik cerrahide %10-40, üst abdominal cerrahide %13-33, alt abdominal cerrahide ise %0-16'dır (6). Kırk üç çalışmanın değerlendirildiği bir meta-analizde, POPK oranı üst abdominal cerrahi için %19.7, alt abdominal cerrahi için %7.7, herhangi bir abdominal cerrahi için %14.2, baş-boyun cerrahisi için %10.3, kalça cerrahisi için %5.1 ve jinekolojik veya ürolojik cerrahi için %1.8 olarak bildirilmiştir (7). Pulmoner komplikasyon insidansı major abdominal cerrahi uygulanan hastalarda en yüksek orandadır (8). Başka bir çalışmada ise, en sık postoperatif pulmoner komplikasyonların koroner arter by-pass cerrahisi (%60) ve major abdominal cerrahide (%56) görüldüğü bildirilmiştir (9).

KOAH'lı 157 hastanın dahil edildiği bir çalışmada en sık komplikasyonun geniş üst abdominal cerrahi uygulanan hastalarda görüldüğü bildirilmiştir (10). Benzer bir çalışmada, elektif genel cerrahi uygulanan hafif-orta KOAH'lı hastalarda toraks veya üst abdomen cerrahisinin komplikasyon gelişiminde önemli olduğu vurgulanmıştır (11).

Postoperatif mortalite oranları yapılan cerrahi müdahaleye göre değişmektedir. Çalışmalarda mortalite oranları pnömonektomi sonrası %6-8, lobektomi sonrası ise %2-4 olarak bildirilmiştir (12-15). Akciğer hastalığı olanlarda yapılan kardiyak cerrahide postoperatif komplikasyon ve mortalite oranı artmaktadır (16). Bunun nedeni, sternotominin akciğer ve göğüs duvarı mekaniklerini değiştirmesi (17) ve frenik sinire termal hasar uygulanmasıdır (18).

Özefagus cerrahisinde POPK oranı çok yüksektir. Özefagus rezeksiyonu uygulanan 1777 hastanın dahil edildiği çok merkezli bir çalışmada, pnömöni insidansı %21, solunum yetmezliği insidansı %16 olarak tespit edilmiştir (19). Orta-distal özefagus adenokarsinomlu veya distal

özefagusu invaze eden gastrik kardiya adenokarsinomlu hastalar, transhiatal veya transtorasik yaklaşım ile özefajektomi uygulanmak üzere randomize edilmiş ve transhiatal yaklaşım ile postoperatif pulmoner komplikasyon oranının daha düşük olduğu belirtilmiştir (%27'ye karşı %57) (20).

Malign tümör nedeni ile operasyon uygulananlarda pulmoner komplikasyon gelişim oranı 3.24 kat fazla bulunmuştur (21).

Cerrahi tipi kadar insizyonun tipi de POPK gelişimini öngörmeye önemlidir. Aorto-iliyak cerrahi uygulanan KOAH'lı ve akciğer fonksiyonları normal olan hastaların dahil edildiği bir çalışmada, insizyon şeklinin postoperatif komplikasyon gelişimini etkilediği belirtilmiştir. Bu çalışmada, sadece orta hat insizyonu yapılan hastalarda bronkopnömoni geliştiği, KOAH'lı hastaların FEV₁ değerlerinin orta hat kesisi ile karşılaştırıldığında transvers kesi ile daha az bozulduğu, ancak akciğer fonksiyonları normal olan grupta insizyon şeklinin herhangi bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. Vital kapasitenin postoperatif ikinci günde her iki insizyon şeklinde benzer azaldığı, ancak beşinci günde orta hat kesisi uygulananlarda düzelmeye daha az olduğu saptanmıştır ve yazarlar KOAH'lı hastalarda transvers insizyonla uygulanan laparotominin pulmoner komplikasyonlara daha az neden olduğunu ve postoperatif akciğer fonksiyonlarının daha iyi olduğunu vurgulamışlardır (22). Abdominal aortik cerrahi uygulanan hastaların dahil edildiği başka bir çalışmada ise, her ne kadar transvers insizyon uygulanan grupta pulmoner komplikasyon oranı az olsa da genel olarak morbidite ve analjezi ihtiyacında orta hat kesisi uygulananlar ile arasında fark olmadığı ve insizyon tipinin cerrahin tercihinin bırakılabileceği belirtilmiştir (23). Abdominal cerrahi uygulamalarında orta hat kesisi ile transvers kesinin karşılaştırıldığı prospektif randomize çalışmaların dahil edildiği analizde, özellikle postoperatif erken dönemde transvers veya oblik kesilerin daha az ağrılı olduğu ve solunum fonksiyonları üzerine etkilerinin daha az olduğu, ancak erken veya geç postoperatif komplikasyon gelişimi veya iyileşme süresi açısından transvers veya oblik kesilerin orta hat kesisi ile benzer sonuçlar verdiği tespit edilmiştir (24). Vertikal kesilerin horizontal kesilere göre daha yüksek ateletaksi ve hipoksemi insidansına sahip olduğu belirtilmiştir (25).

2. Elektif/acil cerrahi

Postoperatif komplikasyon gelişiminde cerrahi müdahalenin acil mi/elektif mi olduğu da önemlidir. Pedersen ve ark. (26) yaptığı 7306 olguluk çalışmada, mortalite riskini tahmin etmede acil cerrahi uygulamasının önemli bir belirteç olduğu vurgulanmıştır. Yaşlı hastalarda POPK gelişiminde de acil cerrahinin önemli bir risk faktörü olduğu bildirilmiştir (27). Altı çalışmanın değerlendirildiği meta-analizde, acil cerrahi için odds ratio (OR) 2.21 olarak bildirilmiş ve acil cerrahi uygulanan hastaların POPK gelişimi açısından orta derecede riskli oldukları belirtilmiştir (7).

3. Cerrahi tekniği

Yeni cerrahi teknikler ile eski yöntemlerin karşılaştırıldığı çalışmalar yeterli olmasa da, klinik tecrübe laparoskopik yöntemlerin tercih edilmesi yönündedir (28). Laparoskopik yöntemler postoperatif morbidite ve hastanede kalış süresini kısalttığı için önerilmektedir (29).

Kardiyotorasik cerrahi teknikleri, göğüs kafesine verilecek hasarı en aza indirmek için robotiklerin ve küçük insizyonların kullanılması ile modifiye edilmiştir. İki retrospektif çalışmada, bu yeni teknikler ile konvansiyonel yöntemler karşılaştırılmış, postoperatif solunum yetmezliği ve 30 günlük hastane mortalitesinin yeni tekniklerin uygulandığı grupta daha düşük olduğu gösterilmiştir (30,31).

Açık ve laparoskopik kolesistektomi uygulanan hastaların solunum fonksiyonlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada; açık cerrahi uygulanan grupta postoperatif 1. günde FEV₁, FVC ve FEV₁/FVC değerlerinin belirgin olarak daha düşük olduğu bildirilmiştir (32). Başka bir çalışmada, laparoskopik kolesistektomi uygulanan hastalarda açık operasyon uygulananlara kıyasla radyolog tarafından saptanan ateletaksi varlığının daha az olduğu (%29'a karşı %63) belirtilmiştir (33).

Kolorektal kanser nedeni ile laparoskopik/açık cerrahi uygulanan hastaların değerlendirildiği bir meta-analizde; tüm mortalitenin gruplar arasında farklı olmadığı, bazı komplikasyonların laparoskopik operasyon uygulananlarda daha az olduğu, pulmoner komplikasyonlar açısından laparoskopik yöntemin istatistiksel anlamı olmasa da daha güvenilirdiği, spirometri ile tanımlanan solunum fonksiyon parametrelerinin laparoskopik cerrahi uygulanan hastalarda daha hızlı düzeldiği ve hastanede kalış süresinin daha kısa olduğu belirtilmiştir (34). Kolorektal rezeksiyon uygulanan hastalarda yapılan diğer bir çalışmada da pnömoni oranının istatistiksel anlamlılığa erişmemekle birlikte laparoskopik grupta daha az (%1.8'e karşı %3.5) olduğu saptanmıştır (35). Çok sayıda hastanın dahil edildiği retrospektif kohort çalışmalarda laparoskopik kolesistektomi uygulananlarda ateletaksi oranı %2, açık cerrahi uygulananlarda %4 (36), laparoskopik sigmoid rezeksiyonu uygulananlarda POPK oranı %2.5, açık cerrahi uygulananlarda %6 olarak bildirilmiştir (37).

4. Cerrahi süresi

Üç-dört saatten uzun süren operasyonlarda postoperatif komplikasyon riski 1.6-5.2 kat artar (38). Cerrahi süresinin 210 dakikadan uzun olması POPK gelişimi için önemli bir belirteçtir (39). Haraguchi ve arkadaşlarının (40) çalışmasında lobektomi uygulanan evre 1 akciğer kanserli olgularda operasyon süresinin 303±72 dakikadan 202±53 dakikaya indirilmesinin komplikasyon oranını azalttığı bildirilmiştir. Binyüzsekseniki hastanın dahil edildiği bir çalışmada, POPK gelişiminde en önemli faktörlerden biri operasyon süresinin 2 saatten uzun olması olarak tanımlanmıştır (41). Elektif abdominal aortik cerrahi uygulanan hastaların değerlendirildiği bir başka çalışmada da 5 saatten uzun operasyon süresinin majör pulmoner komplikasyonlara neden olduğu belirtilmiştir (42).

Ağır KOAH'lı 89 hastada uygulanan cerrahi süresi ile komplikasyon gelişim oranları sınıflandırıldığında; cerrahi süresi <1 saat olanlarda komplikasyon oranı %4, 1-2 saat olanlarda %23, 2-4 saat olanlarda %38 ve >4 saat olanlarda %73 olarak bildirilmiştir (9).

5. Anestezi tipi/nöromusküler blokaj tipi ve süresi

Anestezik maddeler solunum kas tonusunu azaltarak veya hava yollarının kapanmasına bağlı ateletaksi oluşturarak

POPK gelişimine neden olabilirler (43). Genel anestezi ile alveoler makrofajların sayı ve fonksiyonları azalır, mukosilyer klirens azalır, alveolokapiller geçirgenlik artar, sürfaktan salgılanması azalır, pulmoner damarların nörohumöral mediatörlere cevabı azalır. Anestezik madde uygulaması, diyafragma ve interkostal kaslarda tonus azalmasına ve sonuçta toraksın transvers çapında azalmaya neden olur. Fonksiyonel rezidüel kapasitenin azalması, diyafragmanın yukarı doğru yer değiştirmesi, hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon yanıtının inhibisyonuna bağlı olarak ventilasyon/perfüzyon dengesi değişir. Diyafragmanın yukarı doğru yer değiştirmesi, komşu akciğer bölgelerinde atelektazi gelişmesini kolaylaştırır (3). Ayrıca sekresyon klirensindeki yetersizlik, nitrojenin inhalasyon anesteziklerle yer değiştirmesi ve genel anestezi sırasında uygulanan yüksek oksijen konsantrasyonu, genel anestezi sonrasında rezorbsiyon atelektazisi gelişmesine yol açar. Anestezi uygulaması ile göğüs duvarı hareketlerinin şekli ve tipi değişebilir, bu da akciğerin elastik özelliklerinde ve inspire edilen gazın dağılımında değişikliklere neden olabilir (44).

Epidural anestezi cerrahi stresi daha iyi baskılar, postoperatif nitrojen dengesi üzerine pozitif etkisi vardır. Kardiyovasküler hemodinamiklerin daha stabil olmasını sağlar, kan kaybını azaltır, periferik vasküler dolaşımın daha iyi olmasını ve daha iyi postoperatif ağrı kontrolü sağlar (45-50). Epidural anestezi ile oluşturulan motor bloğun yaygınlığı ve akciğer fonksiyonları üzerine etkisi uygulanan kateterin uzunluğuna bağlıdır. Lomber epidural anestezi uygulananlarda VK'de sadece %3 oranında azalma olduğu tespit edilmiştir (51). Vertebral kolonun daha yukarı bölümlerinde uygulanan epidural anestezi akciğer fonksiyonlarında daha belirgin bozulmalara neden olur. T1-T5 dermatomlarına sınırlı sensoriyel bloğun VK'yi %5.6, FEV₁ değerini %4.9 oranında düşürdüğü saptanmıştır (52).

Trakeal entübasyon ile birlikte genel anestezi uygulaması bronş hiperreaktivitesi olan hastalarda hayatı tehdit edici bronkospazmları tetikleyebilir, bu nedenle bu grup hastalarda sıklıkla epidural anestezi tercih edilmektedir. Ancak segmental yüksek torasik epidural anestezinin pulmoner sempatik ve respiratuvar motor blokaja neden olabileceği düşünülmektedir. Tekniğin uygulanabilirliğini araştıran bir çalışmada, sempatik blokaja rağmen yüksek torasik epidural anestezinin hava yolu obstrüksiyonunu artırmadığı ve FEV₁ düzeyinde hafif düzeyde azalmaya neden olduğu, bu nedenle de ağır KOAH'lı hastalarda genel anesteziye alternatif olarak kullanılabilmesi bildirilmiştir (53). Torasik epidural anestezi uygulanan köpeklerde periferik hava yolu direncinde herhangi bir değişiklik tespit edilmemiştir, ancak asetilkolin veya histamin uygulaması ile ortaya çıkan hava yolu reaktivitesinin uzadığı, bunun nedeninin de kardiyak output'taki azalma olduğu bildirilmiştir (54).

Akciğer rezeksiyon cerrahisi uygulanacak hastalarda torasik epidural anestezi standart olarak uygulanabilir. Çünkü torasik epidural anestezi, postoperatif dönemde yeterli analjezi sağlar ve kronik ağrı sorununun çözülmesine yardımcı olur. Ayrıca duysal ve sempatik blokaj oluşturarak sistemik stres yanıtını azaltır, tek akciğer ventilasyonu sırasında şant gelişimini azaltır ve oksijenizasyonu düzeltir. Epidural anestezi

sırasında uygulanan sempatik blokaj, perioperatif miyokardiyal iskemi oranını, kardiyak mortaliteyi, tromboembolik ve gastrointestinal komplikasyon sayısını azaltır (55). Yaşlı hastalarda özellikle Th 6 düzeyinin üzerinde spinal anestezi uygulanacaksa postoperatif dönemde SFT parametrelerinde belirgin azalma olabileceği dikkate alınmalıdır (56).

Yüz kırk bir çalışmanın dahil edildiği meta-analizde nöroaksiyel blokaj (eş zamanlı genel anestezi ile birlikte veya genel anestezi uygulanmaksızın) uygulanan hastalar ile genel anestezi uygulanan hastalar karşılaştırılmıştır. Nöroaksiyel blokajın tüm mortalite, pnömoni ve solunum yetmezliği oranını azalttığı belirtilmiştir. Alt grup analizlerde ise sadece nöroaksiyel blokaj ile sadece genel anestezi uygulanan hastalar karşılaştırıldığında pnömoni ve solunum yetmezliği gelişim oranlarının benzer olduğu görülmüştür (57).

Kalça fraktürü nedeni ile cerrahi uygulanan hastaların değerlendirildiği bir meta-analizde genel anestezi ile rejyonel anestezinin etkileri karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda rejyonel anestezi uygulanan hastalarda 1 aylık mortalite ve derin ven trombozu insidansında azalma olduğu saptanmıştır (58). İnfrarenal aort anevrizması nedeni ile opere edilmiş ağır KOAH'lı (FEV₁ ≤%50) hastaların epidural anestezi uygulananlar ve genel anestezi uygulananlar olmak üzere iki gruba ayrıldığı çalışmada, postoperatif yoğun bakım ihtiyacı, POPK oranı ve hastanede kalma süresinin genel anestezi uygulanan grupta belirgin olarak fazla olduğu gözlenmiştir (59). Epidural ve spinal anestezi birlikte uygulandığında ağır KOAH'lı hastalarda spontan solunumun korunması nedeni ile konvansiyonel abdominal aort anevrizması operasyonunda önerilebilecek bir anestezi seçeneği olduğu belirtilmiştir (60). Gastrointestinal, ürolojik, jinekolojik ve ortopedik cerrahi uygulanan 7306 hastanın değerlendirildiği bir çalışmada, pulmoner komplikasyon sıklığının major cerrahi ve kas gevşeticilerin uygulandığı genel anestezi ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (61).

Genel anestezi ve epidural anestezi tekniklerinin karşılaştırıldığı diğer bir çalışmada, tüm nedenlere bağlı ölüm ve major komplikasyon oranlarının her iki grupta benzer olduğu, ancak genel anestezi ile birlikte epidural anestezi ve analjezinin uygulandığı aortik cerrahi hastalarında miyokard enfarktüsü, solunum yetmezliği ve inme insidansının daha düşük olduğu tespit edilmiştir (62).

KOAH'lı hastalarda yapılan bir çalışmada genel anestezi uygulanan 464 hastada mortalite %8 olarak saptanırken, spinal ve epidural anestezi uygulanan 121 hastanın hiçbirinde ölüm gelişmemiştir (38). Abdominal aort anevrizması nedeni ile elektif operasyon uygulanan KOAH'lı hastalarda, perioperatif dönemde epidural analjezi uygulamasının hem postoperatif mekanik ventilatör ihtiyacını hem de yoğun bakımda kalma süresini azalttığı bildirilmiştir (63).

Longitudinal abdominal insizyon ile abdominal aortik cerrahi uygulanan hastalarda epidural anestezi ile VK'de 1380±115 ml'den 1930±144 ml'ye artış olduğu tespit edilmiştir (64).

Anestezi sırasında kullanılan ajanlar akciğer fonksiyonlarını etkilemektedir. Uzun etkili nöromusküler bloker (pancuronium) kullanılan hastalarda POPK riski, kısa etkili nöromüs-

küler bloker (atracurium, vecuronium) kullananlardan 3 kat fazla bulunmuştur (65). Bunun başlıca nedeni postoperatif dönemde uzun etkili ajanların blokaj aktivitelerinin hala devam etmesi ve bununda postoperatif hipoventilasyona neden olmasıdır.

Postoperatif epidural analjezi, solunum kas disfonksiyonunu ve ağrı ilişkili hipoventilasyonu azaltabilir. Epidural uygulama tek bir enjeksiyon veya sürekli infüzyon şeklinde olabilir. (66). İkiyüzdoksan dokuz randomize kontrollü çalışmanın dahil edildiği meta-analizde, postoperatif üçüncü güne kadar epidural analjezinin hasta kontrollü intravenöz opioid uygulamasından daha üstün olduğu, özellikle aktivite ile ortaya çıkan ağrının epidural analjezi grubunda daha az olduğu tespit edilmiştir (67).

İntraoperatif anestezi ile postoperatif analjezinin birlikte uygulandığı, major abdominal cerrahi yapılan 915 hasta genel anestezi ile birlikte postoperatif intravenöz opioid veya intraoperatif epidural lokal anestetik+postoperatif epidural analjezi uygulamak üzere randomize edilmiş ve gruplar arasında enfeksiyon gelişimi açısından fark olmadığı, epidural anestezi uygulanan grupta ağrı ve solunum yetmezliğinin anlamlı olarak daha az olduğu belirtilmiştir (68).

Elektif abdominal aorta cerrahisi uygulanacak 217 hastanın sadece genel anestezi veya genel anestezi ile birlikte intraoperatif epidural opioid verilmek üzere randomize edildiği çalışmada, intraoperatif epidural uygulama ile postoperatif pulmoner komplikasyonlarda istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma tespit edilmiştir (69).

Farklı epidural tekniklerin (interkostal sinir bloğu, sistemik opioid, lokal anestetik ile yara infiltrasyonu) değerlendirildiği meta-analizde sistemik opioidler ile karşılaştırıldığında epidural opioidlerin ateletazi gelişimini azalttığı ancak pnömoni gelişimini etkilemediği belirtilmiştir. Sistemik opioidler ile karşılaştırıldığında epidural lokal anestetiklerin pulmoner enfeksiyonları azalttığı saptanmıştır (70).

Torakotomi uygulanacak hastalarda epidural analjezinin yeterli ağrı kontrolü sağlayarak postoperatif iyileşmeyi hızlandırdığı belirtilmektedir (71). Torakotomi sırasında uygulanacak epidural analjezi için ropivacaine ile levobupivacaine'in etkinliğinin karşılaştırıldığı çalışmada, her iki ajanın benzer sensoriyel blok oluşturduğu, morfin tüketiminin aynı oranda olduğu ve minor yan etki insidansının da benzer olduğu saptanmıştır (72).

Anestezide kullanılan ajanlar kadar anestezi süresinin de postoperatif pulmoner komplikasyon gelişiminde önemli olduğu bilinmektedir. Onkolojik cerrahi uygulanan 95 hastanın dahil edildiği prospektif bir çalışmada, pulmoner komplikasyon gelişimini öngören bağımsız risk faktörlerinin insizyon lokalizasyonu, anestezi süresi ve FEV₁ değeri olduğu belirtilmiştir (73). Başka bir çalışmada, POPK ortaya çıkan hastalarda anestezi süresinin daha uzun olduğu (300 dakikaya karşı 198 dakika) belirtilmiştir (74).

Özetle;

- POPK oranı, insizyonun diyafragma olan uzaklığı ile ters orantılıdır.

- Postoperatif erken dönemde transvers veya oblik kesiler daha az ağrılıdır, solunum fonksiyonları üzerine etkileri daha azdır, ancak erken veya geç postoperatif komplikasyon gelişimi veya iyileşme süresi açısından transvers veya oblik kesiler ile orta hat kesisi arasında fark yoktur.
- Acil cerrahi uygulanan hastalar POPK gelişimi açısından orta derecede risklidir.
- Yeni cerrahi teknikler ile eski yöntemlerin karşılaştırıldığı çalışmalar yeterli olmasa da, klinik tecrübe laparoskopik yöntemlerin tercih edilmesi yönündedir.
- Üç-dört saatten uzun süren operasyonlarda postoperatif komplikasyon riski 1.6-5.2 kat artar.
- Genel anestezinin bir risk faktörü olduğunu destekleyen çalışmalar olsa da, randomize kontrollü çalışmalarda anestezi tipinin POPK gelişimi üzerine etkileri net tanımlanmamıştır.
- Kısa etkili nöromusküler blok yapan ajanlar POPK'yi önleyebilir.
- Tek başına veya genel anestezi ile birlikte uygulanan intraoperatif nöroaksiyel blokaj POPK'yi önleyebilir.
- Genel ve epidural anestezinin birlikte kullanılması, major abdominal cerrahi sonrasında akciğer fonksiyonlarını belirgin iyileştirir, tüm nedenlere bağlı mortaliteyi azaltır.
- İntraoperatif ve postoperatif anestezi ve analjezinin birlikte uygulanmasının POPK'yi önleyeceği net değildir.
- Hem postoperatif epidural hem de hasta kontrollü intravenöz analjezi POPK'yi önlemede etkindir.
- Epidural analjezi postoperatif pulmoner komplikasyonları önleyebilir.
- Astım ve KOAH'lı hastalarda uygulanan yüksek torasik epidural anestezi, akciğer fonksiyonlarını iyileştirir.
- Yüksek riskli hastalarda orta etkili nöromusküler bloke edici ajanlar tercih edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC) tarafından hazırlanan ve Avrupa Anesteziyoloji Derneği (ESA) tarafından onaylanan Kalp Dışı Cerrahide Preoperatif Kardiyak Riskin Değerlendirilmesi ve Perioperatif Kardiyak Tedavi Görev Grubu. Kalp dışı cerrahide preoperatif kardiyak riskin değerlendirilmesi ve perioperatif kardiyak tedaviye ilişkin kılavuzlar. Türk Kardiyol Dern Arş Suppl 2009;8:47-88.
2. Gürkök S. Akciğer kanserinde preoperatif değerlendirme. Gülhane Tıp Dergisi 2005;47:83-7.
3. Sarıkaya S. Preoperatif ve postoperatif pulmoner fizyoterapi uygulamaları. Türk Fiz Rehab Derg 2006;52:123-8.
4. Ali J, Weisel RD, Layug AB, et al. Consequences of postoperative alterations in respiratory mechanism. Am J Surg 1974;128:376-82.
5. Delisser HM, Grippi MA. Ch 40 Perioperative respiratory considerations in the surgical patient. Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders, third ed. Fishman AP, Elias JA, Fish-

- man JA, Grippi MA, Kaiser LR, Senior RM. (ed) McGraw-Hill 1998:619-29.
6. Smetana GW. Perioperative pulmonary evaluation. *N Engl J Med* 1999;340:937-44.
 7. Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006;144:581-95.
 8. Pedersen T. Complications and death following anaesthesia. A prospective study with special reference to the influence of patient, anaesthesia, and surgery-related risk factors. *Dan Med Bull* 1994;41:319-31.
 9. Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF, Tuley MR. Operative risk in patients with severe obstructive pulmonary disease. *Arch Intern Med* 1992;152:967-71.
 10. Gracey DR, Divertie MB, Didier EP. Preoperative pulmonary preparation of patients with chronic obstructive pulmonary disease: a prospective study. *Chest* 1979;76:123-9.
 11. de Albuquerque Medeiros R, Faresin S, Jardim J. Postoperative lung complications and mortality in patients with mild-to-moderate COPD undergoing elective general surgery. *Arch Bronconeumol* 2001;37:227-34.
 12. Deslauriers J, Ginsberg RJ, Piantadosi S, et al. Prospective assessment of 30 day operative morbidity for surgical resections in lung cancer. *Chest* 1994;106 (Suppl): 329-30.
 13. Harpole DH, Liptay MJ, DeCamp MM Jr, et al. Prospective analysis of pneumonectomy: risk factors for major morbidity and cardiac dysrhythmias. *Ann Thorac Surg* 1996;61:977-82.
 14. Pierce RJ, Copland JM, Sharpe K, et al. Preoperative risk evaluation for lung cancer resection: predicted postoperative product as a predictor of surgical mortality. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;150:947-55.
 15. Au J, El-Oakley R, Cameron EW. Pneumonectomy for bronchogenic carcinoma in elderly. *Eur J Cardiothorac Surg* 1994;8:247-50.
 16. Fuster RG, Argudo JA, Albarova OG, et al. Prognostic value of chronic obstructive pulmonary disease in coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29:202-9.
 17. Nicholson DJ, Kowalski SE, Hamilton GA, et al. Postoperative pulmonary function in coronary artery bypass graft surgery patients undergoing early tracheal extubation: a comparison between short-term mechanical ventilation and early extubation. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2002;16:27-31.
 18. Canbaz S, Turgut N, Halici U, et al. Electrophysiological evaluation of phrenic nerve injury during cardiac surgery: a prospective, controlled, clinical study. *BMC Surg* 2004;4:2-7.
 19. Bailey SH, Bull DA, Harpole DH, et al. Outcomes after esophagectomy: a ten-year prospective cohort. *Ann Thorac Surg* 2003;75:217-22.
 20. Hulscher JB, van Sandick JW, de Boer AG, et al. Extended transthoracic resection compared with limited transhiatal resection for adenocarcinoma of the esophagus. *N Engl J Med* 2002;347:1662-9.
 21. Fuso L, Cisternino L, Di Napoli A, et al. Role of spirometric and arterial gas data in predicting pulmonary complications after abdominal surgery. *Respir Med* 2000;94:1171-6.
 22. Becquemin JP, Piquet J, Becquemin MH, et al. Pulmonary function after transverse or midline incision in patients with obstructive pulmonary disease. *Intensive Care Med* 1985;11:247-51.
 23. Lacy PD, Burke PE, O'Regan M, et al. The comparison of type of incision for transperitoneal abdominal aortic surgery based on postoperative respiratory complications and morbidity. *Eur J Vasc Surg* 1994;8:52-5.
 24. Brown SR, Goodfellow PB. Transverse versus midline incisions for abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;(4):CD005199.
 25. Halasz NA. Vertical vs. horizontal laparotomies. I. early postoperative comparisons. *Arch Surg* 1964;88:911-4.
 26. Pedersen T, Eliassen K, Henriksen E. A prospective study of mortality associated with anaesthesia and surgery: risk indicators of mortality in hospital. *Acta Anaesthesiol Scand* 1990;34:176-82.
 27. Smetana GW. Preoperative pulmonary assessment of the older adult. *Clin Geriatr Med* 2003;19:35-55.
 28. Bapojce SR, Whitaker JF, Schulz T, et al. Preoperative evaluation of the patient with pulmonary disease. *Chest* 2007;132:1637-45.
 29. Rezaiguis S, Jayr C. Prevention of respiratory complications after abdominal surgery. *Ann Fr Anesth Reanim* 1996;15:623-46.
 30. Srivastava S, Gadasalli S, Agusala M, et al. Use of bilateral internal thoracic arteries in CABG through lateral thoracotomy with robotic assistance in 150 patients. *Ann Thorac Surg* 2006;81:800-6.
 31. Park BJ, Flores RM, Rusch VW. Robotic assistance for video-assisted thoracic surgical lobectomy: technique and initial results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;131:54-9.
 32. Osman Y, Fusun A, Serpil A, et al. The comparison of pulmonary functions in open versus laparoscopic cholecystectomy. *J Pak Med Assoc* 2009;59(4):201-4.
 33. Karayiannakis AJ, Makri GG, Mantzioka A, et al. Postoperative pulmonary function after laparoscopic and open cholecystectomy. *Br J Anaesth* 1996;77:448-52.
 34. Abraham NS, Young JM, Solomon MJ. Meta-analysis of short-term outcomes after laparoscopic resection for colorectal cancer. *Br J Surg* 2004;91:1111-24.
 35. Vignali A, Braga M, Zuliani W, et al. Laparoscopic colorectal surgery modifies risk factors for postoperative morbidity. *Dis Colon Rectum* 2004;47:1686-93.
 36. Zacks SL, Sandler RS, Rutledge R, Brown RS Jr. A population-based cohort study comparing laparoscopic cholecystectomy and open cholecystectomy. *Am J Gastroenterol* 2002;97:334-40.
 37. Guller U, Jain N, Hervey S, et al. Laparoscopic vs open colectomy: outcomes comparison based on large nationwide databases. *Arch Surg* 2003;138:1179-86.
 38. Tarhan S, Moffitt EA, Sessler AD, et al. Risk of anesthesia and surgery in patients with chronic bronchitis and chronic obstructive pulmonary disease. *Surgery* 1973;74:720-6.
 39. Filardo Fde A, Faresin SM, Fernandes AL. Index for a pulmonary postoperative complication after upper abdominal surgery: a validation study. *Rev Assoc Med Bras* 2002;48:209-16.
 40. Haraguchi S, Koizumi K, Hatori N, et al. Prediction of the postoperative pulmonary function and complication rate in elderly patients. *Surg Today* 2001;31:860-5.
 41. Iannuzzi C, Terracciano CA, Santangelo E, et al. Multifactorial surgical risk index of the development of respiratory complications. *Ann Ital Chir* 1992;63:439-42.
 42. Calligaro KD, Azurin DJ, Dougherty MJ, et al. Pulmonary risk factors of elective abdominal aortic surgery. *J Vasc Surg* 1993;18:914-20.
 43. Hedenstierna G, Edmark L. The effects of anesthesia and muscle paralysis on the respiratory system. *Intensive Care Med* 2005;31:1327-35.
 44. Warner DO, Rehder K. Influence of anesthesia on the thorax. In: Roussos C, ed. *The Thorax*. 2nd edn. New York: Marcel Dekker, 1995;1585-98.
 45. Enquist A, Brandt MR, Fernandes A, et al. The blocking effect of epidural analgesia on the adrenocortical and hyperglycemic response to surgery. *Acta Anaesth Scand* 1977;21:330-5.
 46. Brandt MR, Fernandes A, Mordhost R, et al. Epidural analgesia improves postoperative nitrogen balance. *Br Med J* 1978;1:1106-8.
 47. Yeager MP, Glass DD, Neff RK, et al. Epidural anesthesia and analgesia in high-risk surgical patients. *Anesthesiology* 1987;66:729-36.

48. Modig J, Karlstrom G. Intra- and post-operative blood loss and hemodynamics in total hip replacement when performed under lumbar epidural versus general anesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 1987;4:345-55.
49. Weber S, Bennett CR, Jones NF. Improvement in blood flow during lower extremity microsurgical free tissue transfer associated with epidural anesthesia. *Anesth Analg* 1988;67:703-5.
50. Cousins MJ, Mather LE. Intrathecal and epidural administration of opioids. *Anesthesiology* 1984;61:276-310.
51. Freund FG, Bonica JJ, Ward RJ, et al. Ventilatory reserve and level of motor block during high spinal and epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1967;28:834-7.
52. Sundberg A, Wattwil M, Arvill A. Respiratory effects of high thoracic epidural anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1986;30:215-7.
53. Groeben H, Schäfer B, Pavlakovic G, et al. Lung function under high thoracic segmental epidural anesthesia with ropivacaine or bupivacaine in patients with severe obstructive pulmonary disease undergoing breast surgery. *Anesthesiology* 2002;96: 536-41.
54. Yuan HB, Tang GJ, Kou YR, Lee TY. Effects of high thoracic epidural anaesthesia on the peripheral airway reactivity in dogs. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998;42:85-90.
55. Gedviliene I, Karbonskiene A, Marchertiene I. A role of thoracic epidural anesthesia in pulmonary resection surgery. *Medicina (Kaunas)* 2006;42:536-41.
56. Oğurlu M, Şen S, Polatlı M, E Sirthan, F Gürsoy, O Çildağ. Yaşlı hastalarda spinal anestezi uygulamasının solunum fonksiyon testlerine etkisi. *Tub Toraks* 2007;55:64-70.
57. Rodgers A, Walker N, Schug S, et al. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anesthesia: results from overview of randomised trials. *BMJ* 2000;321:1493-7.
58. Urwin SC, Parker MJ, Griffiths R. General versus regional anesthesia for hip fracture surgery: a meta-analysis of randomized trials. *Br J Anaesth* 2000;84:450-5.
59. Kalko Y, Ugurlucan M, Basaran M, et al. Epidural anaesthesia and mini-laparotomy for the treatment of abdominal aortic aneurysms in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Acta Chir Belg* 2007;107:307-12.
60. Flores JA, Nishibe T, Koyama M, et al. Combined spinal and epidural anesthesia for abdominal aortic aneurysm surgery in patients with severe chronic pulmonary obstructive disease. *Int Angiol* 2002;21:218-21.
61. Pedersen T, Eliassen K, Henriksen E. A prospective study of risk factors and cardiopulmonary complications associated with anaesthesia and surgery: risk indicators of cardiopulmonary morbidity. *Acta Anaesthesiol Scand* 1990;34:144-55.
62. Park YW, Thompson JS, Lee KK and the Department of Veterans Affairs Cooperative Study Group. Effect of epidural anesthesia and analgesia in perioperative outcomes. A randomized, controlled veterans affairs cooperative study. *Ann Surg* 2001;234:560-71.
63. Bush RL, Lin PH, Reddy PP, et al. Epidural analgesia in patients with chronic obstructive pulmonary disease undergoing transperitoneal abdominal aortic aneurysmorrhaphy--a multi-institutional analysis. *Cardiovasc Surg* 2003;11:179-84.
64. Mankikian B, Cantineau JP, Bertrand M, et al. Improvement of diaphragmatic function by a thoracic extradural block after abdominal surgery. *Anesthesiology* 1988;68:379-86.
65. Berg H, Viby-Mogensen J, Roed J, et al. Residual neuromuscular block is a risk factor for postoperative pulmonary complications: a prospective, randomised, and blinded study of postoperative pulmonary complications after atracurium, vecuronium, and pancuronium. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997;41:1095-103.
66. Lawrence VA, Cornell JE, Smetana GW. American College of Physicians. Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006;144:596-608.
67. Wu CL, Cohen SR, Richman JM, et al. Efficacy of postoperative patient-controlled and continuous infusion epidural analgesia versus intravenous patient-controlled analgesia with opioids. *Anesthesiology* 2005;103:1079-88.
68. Rigg JR, Jamrozik K, Myles PS, et al. Epidural anaesthesia and analgesia and outcome of major surgery: a randomised trial. *Lancet* 2002;359:1276-82.
69. Fle'ron MH, Weiskopf RB, Bertrand M, et al. A comparison of intrathecal opioid and intravenous analgesia for the incidence of cardiovascular, respiratory, and renal complications after abdominal aortic surgery. *Anesth Analg* 2003;97:2-12.
70. Ballantyne JC, Carr DB, deFerranti S, et al. The comparative effects of postoperative analgesic therapies on pulmonary outcome: cumulative meta-analyses of randomized, controlled trials. *Anesth Analg* 1998;86:598-612.
71. Dango S, Offner K, Kirschbaum A, et al. Epidural analgesia in thoracic surgery--optimising postoperative rehabilitation. *Zentralbl Chir* 2008;133:491-7.
72. De Cosmo G, Congedo E, Lai C, et al. Ropivacaine vs. levobupivacaine combined with sufentanil for epidural analgesia after lung surgery. *Eur J Anaesthesiol* 2008;25:1020-5.
73. Ozdilekcan C, Songur N, Berktaş BM, et al. Risk factors associated with postoperative pulmonary complications following oncological surgery. *Tuberk Toraks* 2004;52:248-55.
74. Mitchell CK, Smoger SH, Pfeifer MP, et al. Multivariate analysis of factors associated with postoperative pulmonary complications following general elective surgery. *Arch Surg* 1998;133:194-8.