

## HASTA İLE İLİŞKİLİ RISK FAKTÖRLERİ

Postoperatif pulmoner komplikasyonlar (POPK) için risk faktörleri hasta ile ilişkili ve işlem kaynaklı faktörler olarak iki grupta ele alınabilir (Tablo 1).

### 1. Yaş

Genel olarak 65 yaş ve üstündeki vakalarda POPK oranları daha fazla saptanmıştır. Yapılan prospektif bir kohort çalışmada multipl regresyon analizleri POPK'larla ilgili 3 bağımsız faktör göstermiştir. Bunlar; yaş >65, sigara >40 paket-yıl ve maksimal laringeal yüksekliğin 4 cm ve altında olmasıdır (3). On ayrı çalışmada ikinci en sık risk faktörü olarak yaş bulunmuştur (Odds ratio; 60-69 yaş için 2.09 iken 70-79 yaş için 3.04) (4).

### 2. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAİ)

KOAİ varlığında POPK oranları yaklaşık 2 kat artmaktadır (5,6). Hastalık ağırlığının POPK sıklığını ne oranda etkilediğine dair yeterli çalışma bulunmamaktadır. Lawrence ve arkadaşları elektif abdominal cerrahi uygulanan hastalarda pulmoner komplikasyonları araştırdıkları bir çalışmada; solunum seslerinde azalma, uzamış ekspirasyon, ral, ronküs ve wheezing varsa POPK'ın 6 kat arttığını saptamışlar ve çalışmada spirometriyi preoperatif değerlendirmede yararlı bulmamışlardır (7). Bunun yanında Fuster ve arkadaşları koroner arter bypass cerrahisi uygulanan hastalarda KOAİ'nin prognostik değerini araştırdıkları çalışmalarında KOAİ varlığı kötü prognostik faktör olarak değerlendirilmiş ve bu durumun fonksiyonel ağırlıkla ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır. Bu çalışmaya göre %60'ın altında FEV<sub>1</sub> primer prognostik faktör olarak alınmalıdır (8).

POPK açısından KOAİ ciddi bir risk faktörü olmasına karşın cerrahi için mutlak kontrendikasyon oluşturacak bir solunum fonksiyon parametresi bulunmamaktadır. Örneğin FEV<sub>1</sub> değeri 1 litrenin altında olan 12 hastaya uygulanan 15 cerrahi girişimde ölüm hiç olmazken sadece 3 vakada POPK saptanmıştır (9). Ağır KOAİ'li (FEV<sub>1</sub><%50) 89 hastaya uygulanan 107 cerrahi girişimin 31'inde (%29) cerrahinin tipi ve süresi ile ilişkili komplikasyon (koroner bypass ve major abdominal cerrahi uygulanan hastalarda daha yüksek) saptanmıştır. Koroner bypass uygulanan 10 hastadan 5'i ölümlenirken 97 non-

koroner cerrahide sadece 1 ölüm vakası görülmüştür (10). Bu çalışmadan da anlaşılacağı gibi KOAİ'li hastalarda ileri evre de olsa non-koroner cerrahilerde POPK oranları kabul edilebilir sınırlardadır. Yine de bu vakalarda cerrahinin getireceği yarar iyi değerlendirilmelidir.

### 3. Astım

Astım varlığı her zaman cerrahları POPK açısından tedirgin etmiştir. Oysa KOAİ'nin aksine astım pulmoner komplikasyonlar için ciddi bir risk faktörü değildir. Warner ve arkadaşlarının yaptıkları bir retrospektif analizde 706 astımlı hastanın hiçbirinde ölüm olmazken %1.7'sinde bronkospazm, %0.1'inde solunum yetmezliği ve %0.3'ünde laringospazm gelişmiştir. Komplikasyon oranları yaşlı hastalarda ve kontrol altında olmayan astımı olanlarda daha sık saptanmıştır (11). Elektif cerrahilerde astım sorun olmazken acil girişimlerde eğer hastalık kontrol altında değilse hayatı tehdit eden bronkospazm gelişebilir (12).

Bronşial hiperreaktivitesi olan hastalarda trakeal entübasyondan sonra bronkospazm gelişebilir. Bu tür vakalar preoperatif 5 gün süresince kısa etkili bronkodilatatör ve sistemik kortikosteroid uygulanmasından yarar göreceklere (1).

### 4. Sigara

Eşlik eden kronik akciğer hastalığı olmasa bile kişinin sigara içiyor olması önemli bir risk faktörüdür. Komplikasyon riski sigara içenlerde 1.4-4.3 kat daha fazla saptanmıştır (13,14). Sigaranın cerrahi öncesinde bırakılması mutlaka uyulması gereken bir kuraldır ancak ne zaman bırakılması gerektiği konusunda tam bir uzlaşma bulunmamaktadır. Genel olarak 8 hafta önce bırakılması önerilmektedir. Siliyer fonksiyonlarda, makrofaj aktivite-lerinde ve küçük hava yolları fonksiyonlarında iyileşme ve mukus sekresyonunda azalma için haftalar/aylar geçmesi gerekeceği için 8 haftalık süre mantıklı bir yaklaşımdır. Elektif koroner arter bypass cerrahisi uygulanan 200 hastadan son 2 ay içinde sigara içiyor olanlarda, 2 ay ve öncesinde sigarayı bırakanlara göre pulmoner komplikasyon oranları 4 kat daha fazla saptanmıştır (sırasıyla %57.1'e %14.5). Sigarayı 6 ay önce bırakanlarda komp-

likasyon oranları ise hiç içmeyenlerle benzer bulunmuştur (%11.9'a %11.1) (15).

### 5. Genel sağlık durumu

Genel sağlık durumunu değerlendirmede genellikle "American Society of Anesthesiologists" (ASA) sınıflaması kullanılmaktadır (Tablo 2).

**Tablo 1.** Postoperatif pulmoner komplikasyonlar için risk faktörleri\*

#### Hasta ile ilişkili risk faktörleri

- Yaş
- Kronik akciğer hastalığı (astım, KOAH, bronşektazi vb.)
- Tütün ürünleri kullanımı
- Genel sağlık durumu
- Obezite
- Obstrüktif uyku apnesi
- Pulmoner hipertansiyon
- Kalp yetmezliği
- Beslenme durumu
- Üst solunum yolu enfeksiyonu

#### İşlem kaynaklı risk faktörleri

- Cerrahi bölgesi
- Cerrahi süresi
- Anestezinin tipi
- Nöromusküler blokaj yöntemi

\*1 ve 2 nolu kaynaklardan modifiye edilmiştir.

ASA sınıflaması ile POPK arasında iyi bir korelasyon vardır ve pulmoner riskin en önemli göstergelerinden biridir. ASA Sınıf II ve üzerinde olan hastalarda odds ratio 7.1 iken ASA Sınıf I hastalarda 3.34 olarak bulunmuştur (4). KOAH'ı olan ve olmayan hastalarda torasik ve major abdominal cerrahiler sonrasında görülen POPK'ların araştırıldığı bir çalışmada lojistik regresyon analiziyle ASA sınıflaması ve daha düşük derecede de yaş bağımsız belirleyici faktör olarak saptanmıştır (sırasıyla p=0.0003 ve 0.08) (6). Bu çalışmada ASA Sınıf II'de yer alan 27 hastanın 4'ünde (%15), Sınıf III'de yer alan 57 hastanın 16'sında (%28) ve Sınıf IV'de yer alan 46 hastanın 27'sinde (%59) ciddi POPK veya kardiyak komplikasyon saptanmıştır (6).

Pulmoner riski değerlendirmede genellikle ASA sınıflamasının yanında Goldman Kardiyak Risk İndeksi ve Pulmoner Risk İndeksi ile elde edilen Kardiyopulmoner risk indeksi (KPRİ) (Tablo 3) çoğunlukla yeterli olmaktadır (16).

KPRİ skoru 4'ten fazla olanlarda 4'ün altında olanlara göre 17 kat daha fazla komplikasyon saptanmıştır. Oysa 2 ve altı skorlarda komplikasyon saptanmamıştır (1). Daha sonraki bir çalışmada torasik ve üst abdominal cerrahi uygulanan 43 hastadan KPRİ'i >3 olan 8 hastanın tamamında pulmoner komplikasyon saptanmıştır (17). Buna karşın torasik cerrahi uygulanan 180 vakalık bir derlemede KPRİ skorlamasının komplikasyonları öngörmede yeterli olmadığı saptanmış ve bu indeksle solunum fonksiyon testi (SFT) ve kan gazlarının da eklenmesi gerektiği ortaya koymuştur (1,18).

### 6. Obezite

Postoperatif dönemdeki komplikasyonların önemli bir kısmı akciğer volümlerindeki azalmaya bağlı ortaya çıktığından ve obez hastalarda da restriktif bir patern olacağı için bu hasta-

**Tablo 2.** ASA "Physical Status (PS)" sınıflama sistemi

ASA PS 1	Normal sağlıklı	Organik, fizyolojik, psikiyatrik bozukluk yok; çok genç ve çok yaşlılar hariç. Sağlıklı, egzersiz toleransı iyi
ASA PS 2	Hafif sistemik hastalık var	Fonksiyonel kısıtlılık yok: bir sistemi ilgilendiren kontrol altında hastalık; sistemik etkileri olmayan kontrol altında hipertansiyon veya diyabet, KOAH olmaksızın sigara içiyor olması, hafif obezite, hamilelik
ASA PS 3	Ciddi sistemik hastalık var	Bazı fonksiyonel kısıtlılık: birden çok sistemi veya major sistemi ilgilendiren kontrol altında hastalık. Ani ölüm riski yok: kontrol altında konjestif kalp yetmezliği, stabil anjina, eski kalp krizi, kontrol altında olmayan hipertansiyon, morbid obezite, kronik böbrek yetmezliği, intermitant semptomları olan bronkospastik hastalık
ASA PS 4	Hayatı tehdit eden ciddi sistemik hastalık var	Kontrol altında olmayan veya son evrede olan en az bir ciddi hastalık; ölüm riski var; unstabil anjina, semptomatik KOAH, semptomatik KKY, hepatorenal yetmezlik.
ASA PS 5	Operasyon yapılmazsa yaşama şansı olmayan ölmek üzere olan hasta	Cerrahi olmaksızın yaşam süresi 24 saati geçmeyecek hasta; ölmek üzere olan hasta; multiorgan yetmezliği, hemodinamik instabilite ile birlikte sepsis sendromu, hipotermi, kontrol edilemeyen koagülopati
ASA PS 6	Beyin ölümü gerçekleşmiş ve organları donörler için çıkarılmış hasta	

**Tablo 3.** Kardiyopulmoner risk indeksi (2)

Değişken	Puan
<b>Kardiyak Risk İndeksi (KRİ)</b>	
70 yaş üzeri	5
Sağ kalp yetmezliği (S3, juguler venöz dolgunluk, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu <%40	11
Son 6 ay içinde myokard infarktüsü	10
Dakikada 5'den fazla ventriküler prematüre kontraksiyonlar	7
Preoperatif EKG'de prematüre atrial kontraksiyonlar veya sinüs ritmi dışındaki ritmler	7
Önemli aortik stenoz	3
Genel durum bozukluğu	3
KRİ (Toplam 4 puan)	<b>1= 3-5</b>
	<b>2= 6-12</b>
	<b>3= 12-25</b>
	<b>4= &gt;25</b>
<b>Pulmoner Risk İndeksi (PRİ)</b>	
Obezite (vücut kitle indeksi >27 kg/m <sup>2</sup> )	1
Son 8 haftada sigara içiyor olmak	1
Cerrahiden 5 gün önce yaygın ronküs veya ral saptanması	1
Son 5 gündür prodüktif öksürük	1
FEV <sub>1</sub> /FVC <%70	1
PaCO <sub>2</sub> >45 mmHg	1
<b>PRİ Skoru 6 puan</b>	
<b>KPRİ skoru = KRİ + PRİ (10 puan)</b>	

larda komplikasyon oranı yüksek beklenir. Ancak literatürde morbid obezlerde bile komplikasyon oranlarının sağlıklı kişilerden daha yüksek olmadığı gösterilmiştir (19,20).

### 7. Obstrüktif Uyku Apnesi

Obstrüktif uyku apnesinin (OUA) önemi son yıllarda yapılan çalışmalarla daha iyi anlaşılmaktadır. Postoperatif pulmoner komplikasyonlar için de ciddi bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir (2,21). OUA'lı bir hasta preoperatif, intraoperatif ve postoperatif olarak dikkatle takip edilmelidir. Preoperatif olarak özellikle OUA ağrısı mutlaka sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP) uygulanmalıdır. Oral aparatlar ve eğer operasyon ertelenebiliyorsa kilo kontrolü preoperatif dönemde uygulanabilecek yöntemlerdir (21). İntraoperatif olarak; hava yollarının kollapsa eğilimi ve uyku düzensizliği nedeniyle sedatifler, opioidler ve inhale anestetikler çok dikkatli kullanılmalıdır. Küçük girişimler için orta derecede bir sedasyonla veya sedasyonsuz lokal anestezi veya periferik sinir blokajı uygun olacaktır. Sedasyon esnasında CPAP veya oral bir cihaz kullanılmalıdır. Postoperatif olarak, sistemik opioidlere ihtiyacı azatmak için bölgesel analjezi teknikleri düşünülmelidir. Opioid ihtiyacını azaltmak için nonsteroid antiinflamatuarlar da denenebilir. Sedatiflerin solunum depresyonu yapacağı mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Bu hastalara ihti-

yaç halinde değil devamlı oksijen desteği verilmelidir. Ancak oksijen apne periyodlarını uzatabilir ve ateletazi, geçici apne ve hipoventilasyonu maskeleyebilir. Bu nedenle oksijenle birlikte CPAP veya NIPPV devamlı uygulanmalıdır. Eğer mümkünse bu hastalara supin pozisyonu dışında bir pozisyon verilmelidir (21).

### 8. Pulmoner hipertansiyon

Nonkardiyak cerrahi uygulanan New York Heart Association (NYHA) fonksiyonel sınıf >2, OUA veya pulmoner emboli hikayesi olan pulmoner hipertansiyonlu (PH) (sağ ventriküler sistolik basıncı >35 mmHg) hastalarda; postoperatif konjestif kalp yetmezliği, kardiyak iskemik olaylar, aritmiler, inme, solunum yetmezliği (en sık morbidite nedeni), hepatik disfonksiyon, renal disfonksiyon veya postoperatif pozitif inotropik veya vazopressör ihtiyacı gibi riskler yüksektir (1).

Ekokardiyografide ortalama sağ ventrikül sistolik basıncı 68±21 mmHg olan 145 hastalık bir seride 60 hastada (%42) bir veya daha fazla morbidite saptanmıştır (22). Pulmoner emboli hikayesi (p=0.01), NYHA sınıf ≥II (p=0.02), orta-yüksek riskli cerrahi (p=0.04), ve anestezi süresi >3 h (p=0.04) erken evrede morbiditenin bağımsız belirleyicileri olarak saptanmıştır. Çalışmada 10 olguda (%7) erken ölüm meydana gelmiş. Postoperatif mortalite ile ilişkili faktörler; pulmoner emboli (p=0.04), sağ aks deviasyonu (p=0.02), sağ ventrikül hipertrofisi (p=0.04), sağ ventrikül sistolik basıncı (RVSP)/sistolik kan basıncı ≥0.66 (p=0.01), intraoperatif vazopressör kullanımı (p<0.01) ve nitroz oksit kullanılmadığında anestezi (p<0.01) olarak saptanmış (22). Sonuç olarak genel anestezi ile kalp dışı cerrahi uygulanan PH'li hastalarda; spesifik klinik, tanısal ve intraoperatif faktörler kötü sonuçları öngörebilir.

### 9. Kalp yetmezliği

Konjestif kalp yetmezliği olan hastalarda POPK riski KOAH'lı olgulardan daha fazladır (2). Kalp yetmezliği olanlarda POPK için odds ratio 2.93 (%95 CI 1.02-8.43) iken KOAH'lı vakalarda 2.36 (1.90-2.93) olarak saptanmıştır (23).

### 10. Metabolik durum

Serum albumin ve kan üre nitrojen (BUN) seviyesi POPK riskini değerlendirmede kullanılabilir (24). Hem düşük albumin değeri (<3 g/dL) (odds ratio=2.53) hem de BUN yüksekliği (>30 mg/dL) (odds ratio=2.29) pulmoner komplikasyonlar için önemli belirteçler olarak saptanmıştır.

### 11. Üst solunum yolu enfeksiyonu

Erişkinlerde yüksek riskli cerrahilerde üst solunum yolu enfeksiyonu (ÜSYE) varlığının etkilerini gösteren veriler çok yetersizdir. Miringotomi uygulanan 489 çocukta ÜSYE olup olmaması komplikasyon açısından fark etmemiştir (25). Bununla birlikte miringotomi çok düşük riskli bir girişim olup POPK sık görülmemektedir. Erişkinlerde riskli operasyonlardan olan üst abdominal ve torasik cerrahilerde bu konuda bir çalışma bulunmamaktadır (26) ancak ÜSYE olan bir hastada elektif cerrahilerin ertelenmesi uygun olacaktır.

### KAYNAKLAR

1. Bapojé SR, Whitaker JF, Schulz, et al. Preoperative evaluation of the patient with pulmonary disease. Chest 2007;132:1637-45.

2. Smetana GW, Evaluation of preoperative pulmonary risk. <http://www.uptodate.com/contents/evaluation-of-preoperative-pulmonary-risk>
3. McAlister FA, Khan NA, Straus SE, et al. Accuracy of the preoperative assessment in predicting pulmonary risk after nonthoracic surgery. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;167:741-4.
4. Qaseem A, Snow V, Fitterman N, et al. Risk Assessment for and Strategies To Reduce Perioperative Pulmonary Complications for Patients Undergoing Noncardiothoracic Surgery: A Guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006;144:575-80.
5. Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation: Identifying and reducing risks for pulmonary complications. *Cleveland Clinic Journal of Medicine* 2006;73:36-41.
6. Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF, et al. Postoperative complications after thoracic and major abdominal surgery in patients with and without obstructive lung disease. *Chest* 1993;104:1445-51.
7. Lawrence VA, Dhanda R, Hilsenbeck SG, Page CP. Risk of pulmonary complications after elective abdominal surgery. *Chest* 1996;110:744-50.
8. Fuster RG, JAM Argudo, Albarova OG, et al. Prognostic value of chronic obstructive pulmonary disease in coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29:202-9.
9. Milledge JS, Nunn JF. Criteria of fitness for anaesthesia in patients with chronic obstructive lung disease. *Br Med J* 1975;3:670-3.
10. Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF, Tuley MR. Operative risk in patients with severe obstructive pulmonary disease. *Arch Intern Med* 1992;152:967-71.
11. Warner DO, Warner MA, Barnes RD, et al. Perioperative respiratory complications in patients with asthma. *Anesthesiology* 1996;85:460-7.
12. Woods BD, Sladen RN. Perioperative considerations for the patient with asthma and bronchospasm. *Br J Anaesth* 2009;103 (Suppl. 1):i57-i65.
13. Barrera R, Shi W, Amar D, et al. Smoking and timing of cessation. Impact on pulmonary complications after thoracotomy. *Chest* 2005;127:1977-83.
14. Wetterslev J, Hansen EG, Kamp-Jensen M, et al. PaO<sub>2</sub> during anaesthesia and years of smoking predict late postoperative hypoxaemia and complications after upper abdominal surgery in patients without preoperative cardiopulmonary dysfunction. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000;44:9-16.
15. Warner MA, Offort KP, Wamer ME, et al. Role of preoperative cessation of smoking and other factors in postoperative pulmonary complications: a blinded prospective study of coronary artery bypass patients. *Mayo Clin Proc* 1989;64:609-16.
16. Pasulka PS, Bistran BR, Benotti PN, Blackburn GL. The risk of surgery in obese patients. *Ann Intern Med* 1986;104:540-6.
17. Trayner EM, Girish M, Gottlieb S, et al. Symptom limited stair climbing and the cardiopulmonary risk index as predictors of post operative pulmonary complications after high risk surgery - A multicenter trial. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151:A292.
18. Arslan V, Barrera R, Ginsberg R, et al. Cardiopulmonary risk index (CPRI) does not predict complications after thoracic surgery. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;153:A676.
19. Meyers JR, Lembeck L, O'Kane H, Baue AE. Changes in functional residual capacity of the lung after operation. *Arch Surg* 1975;110:576-83.
20. Craig DB. Postoperative recovery of pulmonary function. *Anesth Analg* 1981;60:46-52.
21. Gross JB, Bachenberg KL, Benumof JL, et al. Practice guidelines for the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2006;104:1081-93.
22. Ramakrishna G, Sprung J, Ravi BS, et al. Impact of pulmonary hypertension on the outcomes of noncardiac surgery: predictors of perioperative morbidity and mortality. *J Am Coll Cardiol* 2005;45:1691-9.
23. 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.
24. Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, Khuri SF. Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. The National Veterans Administration Surgical Quality Improvement Program. *Ann Surg* 2000;232:242-53.
25. Tait AR, Knight PR. The effects of general anesthesia on upper respiratory tract infections in children. *Anesthesiology* 1987;67:930-5.
26. Fennelly ME, Hall GM. Anaesthesia and upper respiratory tract infections a non-existent hazard? *Br J Anaesth* 1990;64:535-6.