

Özel Durumlarda ve Zor Hastalarda Tanısal Bronkoskopi

Ayperi Öztürk

SBÜ Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Girişimsel Pulmonoloji Kliniği, Ankara

Fiberoptik bronkoskopi (FOB) ile mortalite oranı %0.01-0.04 olarak bildirilmiştir. Major komplikasyon görülme sıklığı ise %0.03-0.12 iken, minör komplikasyon görülme sıklığı %2'dir. Bu oranlara bakıldığında fiberoptik bronkoskopi son derece güvenli bir işlemdir (1-6). Ancak bazı hastalarda FOB yapılırken dikkat edilmesi ya da sonrasında uygulanması gereken kimi durumlar söz konusudur.

Bu bölümde kronik obstrüktif akciğer hastalığında (KOAH), astımda, gebelikte, iskemik kalp hastalığında, bağışıklığın baskılandığı durumlarda, pulmoner hipertansiyonda ve yaşlılarda bronkoskopi yapılırken dikkat edilmesi gerekenler ve uygulanacak önerilere yer verilmiştir.

1. KOAH HASTALARINDA BRONKOSKOPI

Bronkoskopi, KOAH'ı olan hastalarda normal solunum fonksiyonu olan hastalara göre daha yüksek risklidir (7). Solunum fonksiyon testi normal kişilerde komplikasyon oranı %0.6 iken, ağır KOAH ($FEV_1 < \%50$ ya da $FEV_1 < 1$ L ve $FEV_1/FVC < \%69$) hastalarında bu oran %5'e çıkmaktadır (8). FOB sırasında ya da sonrasında görülen en sık minör komplikasyonlar; ateş, vazovagal reaksiyon, hemoraji, bulantı, kusma, hava yolu obstrüksiyonu ve solunum fonksiyonlarında minimal bozulma (bronkoskopa bağlı hava yolu çapının daralması ve kullanılan lokal anesteziklerin irritatif etki oluşturması sonucu) iken major komplikasyonlar ise hipoksemi, aritmi, pnömoni, pnömotoraks, solunum depresyonu, pulmoner ödem, kardiyopulmoner arresttir (9).

Görülen komplikasyonlar ve öneriler ayrıntılı şekilde aşağıda ele alınmıştır. Buna göre;

A. Hipoksemi: FOB sırasında görülen hipoksemimin olası mekanizmaları, ventilasyon-perfüzyon dengesizliği (bronkoskop, aspirasyon, anestezikler ya da alveollere verilen bronş lavajı ile gelişir) ve sedasyona sekonder hipoventilasyondur. Ayrıca, işlem

sırasında gelişen stridor da hipoksemiye neden olabilir. FOB sırasında PaO_2 20 mmHg düşebilir (10,11); bronkoalveoler lavaj (BAL) alındığında daha da derinleşebilir (12). Entübe hipoksemik hastalarda ise FOB ile PaO_2 %30 oranında düşmekte ve işlem sonrası ancak ikinci saatte bazal seviyeye dönmektedir (13).

İşlem öncesi oda havasında oksijen satürasyonunun en az %90 olması güvenli işlem için yeterlidir.

Öneriler

- İşlem sırasında desatürasyon varlığında oksijen satürasyon değeri en az %90 olacak şekilde oksijen uygulanmalıdır.
- İşlem sonrası oksijen tedavisinin süresi, yapılan sedasyona göre değişir; eğer hastaya oral diazepam ya da yüksek doz midazolam verildiyse bir-iki saat, 2 L/dakika O_2 verilmelidir.
- KOAH hastalarında karbondioksit retansiyon riski olduğundan transkutanöz monitörizasyon yapılabilir .
- KOAH hastalarında hiperkarbi varlığında işlem güvenliği açısından noninvaziv mekanik ventilasyon desteğinde işlem yapılması önerilir.

B. Aritmi: Hipoksemi aritmiye nedene olabileceğinden KOAH'ta multifokal atriyal taşikardi, atriyal fibrilasyon gibi değişik aritmiler görülebilmektedir. Yapılan çalışmalarda kısa etkili antikolinergik ve kısa etkili β_2 -agonist kullanımı ile aritmi riskinin arttığı gösterilmiştir (17). Özellikle kord vokallerden geçiş sırasında aritmi ve arrest riski artmaktadır (1).

Öneriler

- KOAH hastalarının çoğunda hipoksemi ve aritmi olduğu gözönüne alınırsa fiberoptik bronkoskopi sırasında sürekli kardiyak ritm monitörizasyonu yapılması önerilir.
- Oksijen satürasyonunun >%90 tutulması aritmi riskini azaltır.

C. Hemoraji: FOB sırasında minör kanama %0.19, majör kanama ise %0.26 oranında görülmektedir (18). Rutin olarak tam kan, koagülasyon tetkikleri (PT, aPTT, INR) önerilmemektedir. Ancak kronik böbrek yetmezliği, kronik karaciğer yetmezliği, koagülopati, immün supresyon, antikoagülan kullanımı (klopidogrel, kumadin) gibi durumlarda ve transbronşiyal biyopsi sırasında hemoraji riski arttığından işlem öncesi bu testler yapılmalıdır.

Bronkoskopi sırasında görülen hemoraji sınıflaması (19):

- **Kanama yok:** Herhangi bir aspirasyon gerektirmeyen sızıntı şeklinde kanama.
- **Hafif kanama:** Aspirasyon gerektiren kendiliğinden duran kanama.
- **Orta şiddette kanama:** Bronkoskopi ile wedge pozisyonda ağzlaşma, adrenalin veya soğuk SF ile duran kanama.
- **Şiddetli kanama:** Endobronşiyal herhangi bir bloker (katı, sıvı) ya da kateter/koter kullanımı gerektiren; resusitasyon, kan transfüzyonu, yoğun bakım ünitesine transferi gerektiren ya da ölümlü sonuçlanan kanama.

Öneriler

- Trombosit sayısı > 20.000 olan olgularda bronş lavajı alınabilir ancak endobronşiyal biyopsi ya da transbronşiyal biyopsi yapılacaksa trombosit değeri en az 50 bin olmalıdır.
- Kronik böbrek yetmezliği, kronik karaciğer yetmezliği, koagülopati, immunsupresyon, antikoagülan kullanımı gibi yüksek riskli olgularda rutin tam kan, biyokimya ve koagülasyon tetkikleri yapılmalıdır.
- Endobronşiyal biyopsi ya da tranbronşiyal biyopsi yapılması planlanan hastalarda işlemden yedi gün önce klopidogrel kullanımı bırakılmalıdır. Düşük doz aspirin kullanımı ile fiberoptik bronkoskopi yapılmasında sakınca yoktur.

D. Pnömotoraks: FOB sonrası pnömotoraks gelişme oranı %0.1-0.16 iken, TBB ile %1-6'dır (22). Floreskop eşliğinde alınan TBB uygulamalarında pnömotoraks riskinin %0.56 oranında azaldığı gösterilmiştir (3,22). KOAH hastalarında yaşam boyunca pnömotoraks insidansı 26/100.000'dir. Ayrıca, sekonder pnömotoraksın en sık nedeninin KOAH olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (23). Buna göre pnömotoraks riski yaş ve alınan TBB sayısı ile yakından ilgilidir (24).

Öneriler

- Tranbronşiyal biyopsiden en az bir saat sonra akciğer grafisi çekilmesi önerilir; semptom ve bulguların geç ortaya çıkabileceği akılda tutulmalıdır.
- KOAH'ta floreskopi eşliğinde transbronşiyal biyopsi yapmak pnömotoraks riskini azaltır.
- Hastalar, transbronşiyal biyopsi sonrası geç komplikasyonlar açısından bilgilendirilmeli ve semptom varlığında zaman kaybetmeden sağlık kuruluşuna başvurmaları hususunda uyarılmalıdır.

e. Enfeksiyon: FOB sonrası bakteriyemi görülmesi son derece nadir bir durumdur (25). Profilaktik antibiyotik alan hastalarda FOB sonrası pnömoni görülme sıklığı %1.5 iken almayan grupta bu oran %4.7 olarak saptanmıştır; bakteriyemi her iki grupta da saptanmamıştır. FOB sonrası hastalarda (özellikle BAL sonrası) non-enfektif akut yanıt olarak salgılanan sitokinlere bağlı ateş olabilir (26). Ancak hastalarda öksürük, pürülan balgamın eşlik ettiği ateşin olması durumunda başvurmaları gerektiği belirtilmelidir. Çünkü özellikle sigara içen KOAH hastalarında savunma mekanizmaları zayıflar ve uygulanan anestezi mekanizmayı daha çok bozarak enfeksiyon gelişimi kolaylaştırır.

Öneriler

- FOB öncesi endokardit, ateş veya pnömoniden korunma için antibiyotik profilaksisine gerek yoktur.
- Hastalara FOB sonrası ilk 24 saat ateş olabileceği; öksürük ve pürülan balgam eşlik ederse başvurmaları gerektiği söylenmelidir.

f. Bronkospazm: FOB sırasında bronkospazm görülmesi nadirdir. Çoğu çalışmada bronkoscopi öncesi bronkodilatör kullanılmıştır, ancak bu premedikasyonun FEV₁ düşüşü üzerine etkisi bulunmamaktadır (27).

Öneriler

- Bronkoscopi öncesi optimal KOAH tedavisi hastalara verilmelidir. Tüm KOAH hastalarının işlem öncesi optimal tedavi aldıklarından emin olunmalıdır.
- KOAH hastalarında rutin olarak hemen işlem öncesi ek bronkodilatör kullanımı önerilmemektedir.

g. Solunum fonksiyonları:

Öneriler

- FEV₁ < %40 ve/veya SaO₂ < %93 ise işlem öncesi arteriyel kan gazı bakılmalıdır.
- Sedasyon için kullanılan benzodiazepinler KOAH olgularda solunum depresyonu yapabilir. Hiperkapnik hastalarda sedasyondan kaçınılmalıdır (28).

2. ASTIM HASTALARINDA BRONKOSKOPI

Sağlıklı gönüllülerde FEV₁ azalması %9-20 iken, astımlı hastalarda ortalama bu oran %10-26'dır (29). Laringospazm veya bronkospazm gelişme oranı ise %8 olarak bildirilmiştir (30). Astımlı hastalarda bronkoscopi komplikasyon oranı ise %3.5-12 arasında değişen oranlardadır (31-33). Ağır astım hastalarında da FOB iyi tolere edilir. FEV₁

azalması hafif astımlı grup ile benzerdir (29). Komplikasyonların çoğu FOB sırasında BAL alınan hastalarda görülmüştür. Birçok çalışmada, FEV₁ değerini artırmak için bronkodilatörler kullanılmıştır (29,32,33).

Astımlı bir hastaya rijit bronkoskopi yapılacak ise anestezide inhaler volatil anestezikler (desfluran, sevofluran, NO, Xenon) tercih edilebilir. Desfluran hava yolu rezistansını artırarak bronşlarda irritasyon, mukosilyer aktivitede artış, öksürük yapabilir. Bu nedenle, şiddetli hava yolu hiperreaktivitesi olan hastalarda sevofluran tercih edilmelidir (7).

Öneriler

- Bronkoskopi öncesi hastaların astım kontrolü optimize edilmelidir.
- Astımlı hastalarda bronkoskopi öncesi nebülize bronkodilatör tedavi önerilir.

3. GEBELERDE BRONKOSKOPI

Gebelerde östrojen artışına bağlı olarak mukozada ödem, hipersekresyon ve üst hava yollarında fagositik aktivite artışı belirgindir (34). Bu nedenle gebelerin %30'nda rinit, %40-100'ünde ise gingivitis görülür. FOB planlanan gebelerde bu nedenden dolayı transoral yol tercih edilmelidir.

Gebelerde ortaya çıkan fizyolojik ve anatomik değişiklikler (34,35):

İlk trimesterde subkostal açı 68°'den 103°'ye çıkar. İntraabdominal basınç artışı nedeniyle termde diyafragma 4 cm yükselir. Göğüs transvers çapı 2 cm veya fazla artar. Diyafragma hareketleri artar.

- Bu değişiklikler gebede fıçı göğüs oluşumuna neden olur.

Rezidüel volüm (RV) ve ekspiratuar rezerv volüm azalır. Fonksiyonel rezidüel kapasitede (FRK) %18 oranında azalma meydana gelir. İnspiratuar kapasite artar; vital kapasite değişmez. Uterusun genişlemesi FRK'yi azaltır.

- Bu değişiklikler, inhalasyon anesteziklerinin hem alımını hem de eliminasyonunu artırır; bu ise hipoventilasyon epizodları sırasında hızlı desatürasyona neden olur.
- Tüm bu değişiklikler göz önünde bulundurulduğunda termdeki gebenin entübasyonu risklidir.

Gebede normal PaO₂ 100-110 mmHg'dır. Solunum hızı değişmemekle birlikte artan tidal volüm nedeniyle dakika ventilasyonu artmıştır. Oksijen tüketimi; fetus, plasenta ve annenin metabolik aktivitesi nedeniyle %20 artar; buna rağmen dakika ventilasyonundaki artış gebede alveoler ve arteriyel O₂'yi de artırır.

Uterusun genişlemesi Vena cava inferiora bası yaparak önyükün azalmasına yol açar. Bu ise gebelerin %8'inde görülen "Supin Hipotansiyon Sendromu"na neden olur. Bu sendrom, 3-10 dakika yatar pozisyondaki gebede düşük kardiyak outputa bağlı olarak

kan basıncında 15 mmHg'dan fazla azalma ve sempatik aktivitede artış ile karakterize olup sedatize edilmiş gebelerde fark edilmeyebilir.

- Vena cava inferior basısını kaldırmak amaçlı FOB, gebelere sol lateral yan yatma pozisyonunda uygulanmalıdır (35).

Gebelerde uygulanacak bronkoskopinin işleme ve sedasyona ait birtakım riskleri vardır. İşleme ait riskler;

- Pnömotoraks,
- Hipoksemi,
- Hava yolu hiperreaktivitesi,
- Pulmoner hemoraji,
- Sistemik hipotansiyon/hipertansiyon: Fetus özellikle annede gelişen hipoksemi ve hipotansiyona çok duyarlıdır.

Sedasyona ait riskler ise:

- Teratogenezis
- Prematür doğum
- Annede aritmi
- Sedasyon nedeniyle hipoventilasyon ve hipoksemi
- Hava yolunda aşırı duyarlılık
- Aspirasyon

Gebelerde bronkoskopi öncesi hazırlık aşamasında yapılması gerekenler (36):

- Bronkoskopist, kadın doğum ve yenidoğan uzmanı, göğüs cerrahı, anestezi uzmanı ortamda hazır bulunmalı
- Onam formu alınmalı
- Anamnez (ilaç allerjisi varlığı) ayrıntılı alınmalı
- Fizik muayene (özellikle üst hava yolu) yapılmalı
- Damar yolu açılmalı, hidrasyon sağlanmalı, monitorize edilmeli
- Oksijen desteği (satürasyon > %96) sağlanmalı
- Olası komplikasyonlar için gerekli ekipman (aspiratör, airway, entübasyon tüpü, acil tedaviler, defibrilatör) hazır bulundurulmalı

Anne ve fetusun monitörizasyonu:

- Annenin kan basıncı sık aralıklarla ölçülmeli, solunum hızı, kalp hızı ve ritmi, oksijen satürasyonu pulse oksimetreyle takip edilmelidir.

- Kapnograf rutin önerilmemektedir.
- Fetal kalp monitörizasyonu rutin değildir.
- Sedasyon kısa etkili analjezik ve sedatiflerle sağlanmalıdır.

Gebelikte uygulanan işlemler sırasında kullanılan ilaçlarla ilgili öneriler gözlemsel çalışma ve uzman görüşlerin temeline dayanmaktadır. Gebelerde kullanılacak hiçbir anestetik ajan A (güvenli) ilaç kategorisinde değildir. Propofol, meperidin ve lidokain B grubu ilaçlar olup diğer ajanlar C ve D grubudur. Bu nedenle bronkoskopi sırasında hedef, annede ılımlı anksiyolitik ve sedasyon olmalıdır (36).

Gebelerdeki bronkoskopi endikasyonları gebe olmayanlarla benzerdir. Elektif yapılacak bronkoskopi mümkünse ya doğum sonrasına ertelenmeli ya da 28. haftadan sonra uygulanmalıdır.

Masif hemoptizi, subglottik stenoz ve atelektaziye neden olan yabancı cisim aspirasyonu gebelerde acil bronkoskopi endikasyonlarıdır.

Sanal bronkoskopi, tanı konulmuş bir endobronşiyal tümörün izlemi için kullanılabilir. Endobronşiyal ultrasonografi ise rutin önerilmemekle birlikte ultrasonografi gebelerde güvenli bir işlemdir. Ancak floroskopi maruz kalınan radyasyon dozu bilinmediğinden önerilmemektedir.

Gebelerde FOB sırasında alınan biyopsi sonucu hemoraji olduğunda; öncelikle bronkoskop wedge pozisyonunda ağızlaştırılır ardından soğuk salin (serum fizyolojik) verilir. Adrenalin C grubu ilaç olup uterus kan akımını azaltır, ilaç güvenliğiyle ilgili çalışma yoktur (36).

Öneriler

- Gebe hastada bronkoskopi mümkünse doğum sonrasına ertelenmeli ya da 28. haftadan sonra kadın-doğum uzmanının da olduğu multidisipliner bir merkezde yapılmalıdır.
- Sol lateral pozisyonda uygulanmalıdır.
- Sedasyon en güvenli ve en düşük etkin dozda verilmelidir.
- İşlem süresince kan basıncı, oksijen satürasyonu, kalp ritmi monitorize edilmelidir.
- İşlem sırasında satürasyon >%96 olacak şekilde oksijen desteği sağlanmalıdır.
- Fetusun kalp sesleri işlem öncesi ve sonrası dinlenmelidir.
- Transbronşiyal biyopsi için floroskopi kullanılmamalıdır.
- İşlem süresi olabildiğince kısa tutulmalıdır.

4. İSKEMİK KALP HASTALARINDA BRONKOSKOPI

Bronkoskopi, iskemik kalp hastalarında da genellikle güvenli bir işlemdir. Kanama, solunum yetmezliği, myokard enfarktüsü, pulmoner ödem, aritmi, arrest riski düşük olup pnömotoraks < %1 ve mortalite 68.000 işlemde %0.04 olarak bildirilmiştir.

- Bronkoskopi kardiyak komplikasyonlar açısından düşük cerrahi risk grubundadır (komplikasyon görülme sıklığı < %1) (37,38). Hiçbir klinik risk faktörü (iskemik kalp hastalığı, kalp yetmezliği, insülin gerektiren diyabetes mellitus, renal fonksiyon bozukluğu-serum kreatinin değeri > 2 mg/dL ve inme öyküsü) olmayan asemptomatik hastada bronkoskopi öncesi rutin EKG çekilmesi önerilmemektedir. Klinik risk faktörü ≥ 1 ise EKG çekilmesi düşünülmelidir (38).
- Bronkoskopi sırasında olan hemodinamik değişiklikler myokard hasarı riskini artırabilir. Hipoksemi ile birlikte kardiyak iş yükü artar; kalp hızı %40, kan basıncı %30 artar.
- Özellikle hipertansiyonu olan hastalarda sessiz miyokardial iskemik riski artar (7).
- İskemik kalp hastalığı öyküsü olan kişilerde bronkoskopi yapılması için önerilen zaman (38):
- Düz (ilaç salınımsız) stent > 3 ay, ilaç salınlı stent için ≥ 12 ay, yeni jenerasyon ilaç salınlı stent ≥ 6 ay ve balon anjioplasti ≥ 2 haftadır.
- Varfarin ve klopidogrel kullanımı düşük ve yüksek riskli durumlara göre değerlendirilmiştir (7).
- Buna göre varfarin:
 - Düşük riskli durumlar için (venöz tromboemboli öyküsü > 3 ay, aortik metalik kapak hastalığı ve kapak hastalığı olmaksızın atriyal fibrilasyon) kullanılıyorsa bronkoskopiden 5 gün önce kesilir. İşlem öncesi INR < 1.5 olmalıdır; işlemin yapıldığı akşam tekrar başlanır.
 - Yüksek riskli durumlar için (venöz tromboemboli öyküsü < 3 ay, mitral kapak replasmanı, atriyal fibrilasyon ve mitral stenoz, prostetik kapak hastalığı ve atriyal fibrilasyon, trombofili hastalıkları) kullanılıyorsa bronkoskopiden beş gün önce kesilmeli ve iki gün sonra düşük moleküler ağırlıklı heparin (DMAH) başlanmalıdır. DMAH, işlem günü yapılmamalıdır ancak işlemin yapıldığı günü akşam varfarin başlanmalıdır ve INR için optimal değer elde edinceye kadar DMAH ve varfarin tedavisine birlikte devam edilmelidir.
- Klopidogrel ise:
 - Düşük riskli durumlar için (stent olmaksızın iskemik kalp hastalığı, serebrovasküler hastalık ve periferik damar hastalığı) kullanılıyorsa; bronkoskopiden yedi gün önce

kesilmelidir; önceden aspirin reçetelenmişse devam edilebilir, eğer reçete edilmişse de işlem sonrası klopidogrel yerine aspirin düşünülebilir.

- Yüksek riskli durumlar için (koroner arter stentleri): mutlaka kesilmeden önce kardiyojji bölümüne konsulte edilmelidir. Eğer ilaç salınımlı stent öyküsü > 12 ay ve ilaç kapsız stent > 1 ay ise bronkoskopiden yedi gün önce klopidogrel kesilmeli ve aspirin ile devam edilmelidir.

Öneriler

- Akut MI bronkoskopi için bir kontrendikasyondur. Bronkoskopi MI sonrası aktif iskemi, hemodinamik dengesizlik, aritmi ve diğer iskemik olay gelişme riskini artırabilir.
- Kalp hastalığı açısından yüksek riskli hastalarda MI sonrası dört-altı hafta içinde bronkoskopi mutlaka endikeyse kardiyojji ile konsülte edilmelidir. Bronkoskopinin MI'dan en erken dört hafta sonrasına ertelenmesi önerilir.

5. BAĞIŞIKLIĞI BASKILANMIŞ HASTALARDA BRONKOSKOPI

Bağışıklığı baskılanmış hastalarda pulmoner enfeksiyon görülme oranı yüksek olup enfeksiyona neden olan mikroorganizmayı tespit etmek için bronkoskopik yöntemlerden faydalanılmaktadır. Özellikle tüberküloz şüphesi varsa ya da tüberküloz endemik bölgesinde yaşıyorsa mutlaka bronkoskopi yapılmalı ve bronkoalveoler lavaj (BAL) ve/veya tranbronşiyal biyopsi (TBB) alınmalıdır.

Bronkoalveolar lavaj ile komplikasyon hızı %0-49 olup, en sık desatürasyon, FEV₁'de düşüş ve hemoraji izlenir. Bronkoalveoler lavaj, immünsüpre hastalarda enfeksiyon için %45-62 oranında tanısalıdır.

BAL'ın negatif olduğu durumda bronş korumalı fırça yöntemi ile örnek alınabilir; ancak komplikasyon oranı BAL'dan daha yüksektir (39).

Akciğer transplantlı hastalarda allograft rejeksiyon tanısı için TBB kullanılır. TBB tek başına BAL yapılmasına göre daha yüksek komplikasyon oranına sahiptir (%30); TBB ile ilişkili komplikasyonlar sıklıkla pnömotoraks, hemoraji ve desatürasyondur (40,41). Erken dönemde yapılan bronkoskopi, geç dönemde yapılanaya göre daha düşük mortaliteyle seyredebilir (42).

Akciğer transplantlı hastaların bronkoskopide daha yüksek kanama (> 25 mL) riskine sahip olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (43). Bu oran geniş çaplı çalışmalarda %13-%25 olarak bildirilmiştir (42,44). TBB ile komplikasyon görülme sıklığı %0.7-%22dir (44-47).

Öneriler

- İmmünsüprese hastalarda bronkoalveoler lavajın etkinliği yüksektir, klinik gereklilik halinde TBB ile tamamlanabilir, ancak komplikasyon oranının yükseleceği akıldadır tutulmalıdır.
- Akciğer transplantlı hastaların diğer immünsüprese hastalardan daha yüksek kanama riskine sahip olduğu akıldadır tutulmalıdır.

6. PULMONER HİPERTANSİYONU OLAN HASTALARDA BRONKOSKOPI

Pulmoner hipertansiyon (PHT) hastaları (özellikle ciddi PHT) nonkardiyak cerrahilerden sonra hemodinamik yan etkiler açısından yüksek risklidir (48).

Literatürde destekleyici yeterli bilgi olmamasına rağmen PHT'un kanamayı arttırdığına dair yaygın bir inanış vardır (49-51).

PHT'da kanamaya neden olan olası etyopatogenez:

- FOB, pulmoner kapiller wedge basınçta artışa neden olarak hemodinamiği etkiler (52). Kronik PHT, pulmoner vasküler dirençte artışa neden olarak sağ ventrikül disfonksiyonuna neden olur. Azalmış venöz dönüş ise sağ ventrikül ön yükünü ve pulmoner kan akımını etkiler.
- Kronik PHT'a bağlı dilate submukozal bronşiyal venler ve pleksuslar kanamaya meyillidir.

Son dönemde yayınlanan çalışmalarda, pulmoner hipertansiyonun FOB için kontrendikasyon teşkil etmediği (hafif PHT da güvenli bir işlem olduğu), ancak FOB sırasında alınan BAL ve TBBnin desatürasyon riskini arttırdığı bildirilmiştir (51,53,54).

Bronkoskopi rehberlerinde PHT-FOB için özel bir tavsiye yoktur. Hangi pulmoner arter basıncı değerlerinin TBB veya TBİA için güvenli olduğuna dair görüş birliği yoktur.

Öneriler

- Pulmoner hipertansiyonu olan KOAH hastalarında işlemden önce tam kan ve koagülasyon (protrombin, parsiyel tromboplastin ve INR) parametrelerine bakılmalıdır.
- Pulmoner hipertansiyonu olan hastalarda transbronşiyal biyopsi sırasında kanama ve desatürasyon riskinin arttığı akıldadır tutulmalıdır.

7. YAŞLILARDA BRONKOSKOPI

Yaşlı kişilerde komorbid hastalık sıklığı arttığı için bronkoskopi riskinde de potansiyel bir artış söz konusudur. Çoğu çalışmada yaşlıların işlemi iyi tolere ettiği ve komplikas-

yonlarda artış olmadığı tespit edilmiştir (56-58). Ancak 80 yaşın üzerindeki hastalarda komplikasyon ve mortalite oranının arttığı ve bu hasta grubunda FOB sonrası mekanik ventilatör ihtiyacı olabileceği bildirilmiştir (59).

Öneriler

- Yaş, tek başına bronkoskopi için kontrendikasyon değildir.
- Yaşlı hastalarda sedasyon için benzodiazepin/opioid dozları dikkatli ayarlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Credle W, Smiddy JF, Elliott RC. Complications of fiberoptic bronchoscopy. *Am Rev Respir Dis* 1974;109:67-72.
2. Suratt P, Smiddy JF, Gruber B. Deaths and complications associated with fiberoptic bronchoscopy. *Chest* 1976;69:747-51.
3. Simpson FG, Arnold AG, Belfield PW, et al. Postal survey of bronchoscopic practice by physicians in the United Kingdom. *Thorax* 1986;41:311-7. *Thorax* 1986;41:311-7.
4. Markus A. Pneumologie. Bronchoscopy in Germany. Cross-sectional inquiry with 681 institutions . 2000 ;54 (11): 499-507.
5. Gerachi G, Pisello F, Sciume C et al. Complication of flexible fiberoptic bronchoscopy. Literature review *Annali Italiani di Chirurgia* 2007 ;78(3):183-192
6. Fulkerson WJ. Current concepts. Fiberoptic bronchoscopy. *NN Engl J Med* 1984;311:511-5.
7. British Thoracic Society guideline for diagnostic flexible bronchoscopy in adults: accredited by NICE. *Thorax* 2013;68(Suppl)1:i1-i44.
8. Peacock M, Johnson J, Blanton H. Complications of flexible bronchoscopy in patients with severe obstructive pulmonary disease. *J Bronchol Intervent Pulmonol.* 1994, 1: 181-186.
9. Pereira W, Kovnat DM, Snider GL: A prospective cooperative study of complications following flexible fiberoptic bronchoscopy. *Chest.* 1978, 73: 813-816. 10.1378/chest.73.6.813.
10. Albertini R, Harrel JH, Moser KM. Hypoxemia during fiberoptic bronchoscopy. *Chest* 1974; 65: 117-22.
11. Matsushima Y, Jones RL, King EG, et al. Alterations in pulmonary mechanics and gas exchange during routine fiberoptic bronchoscopy. *Chest.* 1984;86:184-8.
12. Pirozynski M, Sliwinski P, Radwan L, Zielinski J: Bronchoalveolar lavage: comparison of three commonly used procedures. *Respiration.* 1991, 58: 72-76.
13. Trouillet JL, Cuignet M, Gibert C et al. Fiberoptic bronchoscopy in ventilated patients: Evaluation of cardiopulmonary risk under midazolam sedation. *Chest* 1990; 97:927-33.
14. Kristensen M S, Milman N, Jarnvig L. Pulse oximetry at fibre-optic bronchoscopy in local anaesthesia: indication for postbronchoscopy oxygen supplementation?. *Respir Med* (1998) 92, 432-437.
15. Milman N, Faurschou P, Grode G, et al. Pulse oximetry during fibreoptic bronchoscopy in local anaesthesia: frequency of hypoxemia and effect of oxygen supplementation. *Respiration* 1994; 61: 342-7.

16. Evans E, Ganeshalingam K, Ebden P. Changes in oxygen saturation and transcutaneous carbon dioxide and oxygen levels in patients undergoing fibreoptic bronchoscopy. *Respir Med* 1998;92: 739-42.
17. Wilchesky M, Ernst P, Brophy J M, et al. Bronchodilator Use and the Risk of Arrhythmia in COPD. *Chest* 2012; 142(2):298-304.
18. Facciolongo N, Patelli M, Gasparini S, et al. Incidence of complications in bronchoscopy. Multi-centre prospective study of 20,986 bronchoscopies. *Monaldi Arch Chest Dis* 2009; 71: 8-14.
19. Ernst A, Eberhardt R, Wahidi M, et al. Effect of routine clopidogrel use on bleeding complications after transbronchial biopsy in humans. *Chest* 2006;129:734-7.
20. Weiss SM, Hert RC, Gianola FJ, et al. Complications of fiberoptic bronchoscopy in thrombocytopenic patients. *Chest* 1993;104:1025-8.
21. Mehta NL, Harkin TJ, Rom WN, et al. Should renal insufficiency be a relative contraindication to bronchoscopic biopsy? *J Bronchol* 2005;12:81-3.
22. Milman N, Faurshou P, Munch EP, et al. Transbronchial lung biopsy through the fiberoptic bronchoscope. Results and complications in 452 examinations. *Respir Med* 1994;88:749-53.
23. Türkyılmaz A, Erdem AF, Aydın Y, et al. Sekonder spontan pnömotoraksta tedavi: 100 olguluk tecrübe. *The Eurasian Journal of Medicine* 2007; 39: 97-102.
24. Hehn BT, Haponik EF, Rubin HR, et al. The relationship between age and process of care and patient tolerance of bronchoscopy. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51:917-22.
25. Haynes J, Greenstone MA. Fiberoptic bronchoscopy and the use of antibiotic prophylaxis. *Br Med J Clin Res ed* 1987; 294:1199
26. Park JS, Lee CH, Yim JJ, et al. Impact of antibiotic prophylaxis on postbronchoscopy fever: a randomised controlled study. *Int J Tuberc Lung Dis* 2011;15:528-35.
27. Jin F, Mu D, Chu D, et al. Severe complications of bronchoscopy. *Respiration* 2008;76(4):429-33.
28. Forster A, Gardaz JP, Suter PM, Gemperle M. Respiratory depression by midazolam and diazepam. *Anesthesiology* 1980 Dec;53(6):494-7.
29. Moore WC, Evans MD, Bleecker ER, et al. Safety of investigative bronchoscopy in the Severe Asthma Research Program. *J Allergy Clin Immunol.* 2011;128:328-336.
30. Mavritsyn LE, Lifshits NA. Complications in the fiber bronchoscopy of bronchial asthma patients. *Klinicheskaia Meditsina* 1980;58:37-40.
31. Rankin J, Snyder P, Schachter E, et al. Bronchoalveolar lavage. Its safety in subjects with mild asthma. *Chest* 1984;85: 723-8.
32. Humbert M, Robinson DS, Assoufi B, et al. Safety of fibreoptic bronchoscopy in asthmatic and control subjects and effect of asthma control over two weeks. *Thorax* 1996; 51:664-669 *Respir Med* 1998;92:739-42
33. Elston WJ, Whittaker AJ, Khan LN, Flood-Page P, Ramsay C, Jeffery PK, et al. Safety of research bronchoscopy, biopsy and bronchoalveolar lavage in asthma. *Eur Respir J.* 2004; 24: 375-7.
34. Çelik P. Kadın hastalıkları ve gebelikte akciğer sorunları: İç:Metintas M, ed. Sistemik Hastalıklarda ve Özel Durumlarda Akciğer, Eskişehir: ASD Toraks Yayınları, 2004: 447-478.
35. Bahhady IJ, Ernst A. Risks of and recommendations for flexible bronchoscopy in pregnancy. *Chest* 2004;126:1974-81.

36. Morgan RK, Ernst A. Interventional chest procedures in pregnancy. *Clin Chest Med* 2011; 32: 61-74.
37. Lee A, Fleisher, Kirsten E, Fleischmann, Andrew D, Auerbach et al. 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guideline. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(22):e77-e137.
38. Guarracino F, et al. Revised ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management. Implications for preoperative clinical evaluation. *Minerva Anestesiol.* 2015 Feb;81(2):226-33. Epub 2014 Nov 11.
39. Dunagan DP, Baker AM, Hurd DD, et al. Bronchoscopic evaluation of pulmonary infiltrates following bone marrow transplantation. *Chest* 1997;111:135-41
40. Hofmeister CC, Czerlanis C, Forsythe S, et al. Retrospective utility of bronchoscopy after hematopoietic stem cell transplant. *Bone Marrow Transplant* 2006;38:693-8.
41. Jain P, Sandur S, Meli Y, et al. Role of flexible bronchoscopy in immunocompromised patients with lung infiltrates. *Chest* 2004;125:712-22.
42. Shannon VR, Andersson BS, Lei X, et al. Utility of early versus late fiberoptic bronchoscopy in the evaluation of new pulmonary infiltrates following hematopoietic stem cell transplantation. *Bone Marrow Transplant* 2010;45:647-55
43. Diette GB, Wiener CM, White P Jr. The higher risk of bleeding in lung transplant recipients from bronchoscopy is independent of traditional bleeding risks: results of a prospective cohort study. *Chest* 1999;115:397-402.
44. Chhajed PN, Glanville AR. Management of hypoxemia during flexible bronchoscopy. *Clin Chest Med* 2003;24:511-16.
45. McWilliams TJ, Williams TJ, Whitford HM, et al. Surveillance bronchoscopy in lung transplant recipients: risk versus benefit. *J Heart Lung Transplant* 2008;27:1203-9.
46. Smith L, Singer JP, Hayes M, et al. An analysis of potential risk factors for early complications from fiberoptic bronchoscopy in lung transplant recipients. *Transpl Int* 2012;25:172-8.
47. Hopkins PM, Aboyoum CL, Chhajed PN, et al. Prospective analysis of 1,235 transbronchial lung biopsies in lung transplant recipients. *J Heart Lung Transplant* 2002;21:1062-7.
48. Ramakrishna G, Sprung J, Ravi BS, Chandrasekaran K, McGoon MD. Impact of pulmonary hypertension on the outcomes of noncardiac surgery: predictors of perioperative morbidity and mortality. *J Am Col Cardiol.* 2005;45:1691-1699.
49. Pue CA, Pacht ER: Complications of fiberoptic bronchoscopy at a uNIMVersity hospital. *Chest* 1995; 107: 430-432
50. Price LC, Montani D, Jais X, Dick JR, Simonneau G, Sitbon O, Mercier FJ, Humbert M: Noncardiothoracic nonobstetric surgery in mild-to-moderate pulmonary hypertension *Eur Respir J* 2010; 35: 1294-1302.
51. Diaz-Guzman E, Vadi S, Minai OA, Gildea TR, Mehta AC: Safety of diagnostic bronchoscopy in patients with pulmonary hypertension. *Respiration* 2009; 77: 292-297.
52. Lundgren R, Haggmark S, Reiz S. Hemodynamic effects of flexible fiberoptic bronchoscopy performed under topical anesthesia. *Chest.* 1982;82:295-299.
53. Neuman Y, Koslow M, Matveychuk A, et al. Increased hypoxemia in patients with COPD and pulmonary hypertension undergoing bronchoscopy with biopsy. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2015; 10: 2627-2632.

54. Gilda Diaz-Fuentes, Bharat Bajantri, Muhammad Adrish. *Safety of Bronchoscopy in Patients with Echocardiographic Evidence of Pulmonary Hypertension. Respiration* 2016; 92: 182-187.
55. Morris MJ, Peacock MD, Mego DM, Johnson JE, Anders GT. *The risk for hemorrhage from bronchoscopic lung biopsy due to pulmonary hypertension in interstitial lung disease. J Bronchol.* 1998;5:117-121.
56. O'Hickey S, Hilton AM. *Fibreoptic bronchoscopy in the elderly. Age Ageing* 1987;16:229-33.
57. Macfarlane JT, Storr A, Wart MJ, et al. *Safety, usefulness and acceptability of fiberoptic bronchoscopy in the elderly. Age Ageing* 1981;10:127-3.
58. Knox AJ, Mascie-Taylor BH, Page RL. *Fibreoptic bronchoscopy in the elderly: 4 years' experience. Br J Dis Chest* 1988;82:290-3.
59. Rokach A, Fridlender ZG, Arish N, et al. *Bronchoscopy in octogenarians. Age Ageing* 2008; 37: 710-13.