
Bronkoskopi ünitesi

Elif KÜPELİ¹, Demet KARNAK²

¹ Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara,

² Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.

ÖZET

Bronkoskopi ünitesi

Flleksibl bronkoskopi çoğunlukla üçüncü basamak sağlık hizmeti veren kuruluşlarda ayrı bir bronkoskopi ünitesinde veya genel endoskopi ünitesinde yapılmaktadır. Oluşabilecek komplikasyonlara müdahale edebilmek için gerekli olan iyi eğitilmiş personel ve aletlerin temini ile bronkoskopi herhangi bir yerde yapılabilir. Bu derlemede modern bir bronkoskopi ünitesinin temel unsurlarını literatür bilgileri eşliğinde tartıştık.

Ahtar Kelimeler: Bronkoskopi, bronkoskopi ünitesi.

SUMMARY

Bronchoscopy suite

Elif KÜPELİ¹, Demet KARNAK²

¹ Department of Chest Diseases, Faculty of Medicine, Baskent University, Ankara, Turkey,

² Department of Chest Diseases, Faculty of Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey.

Flexible bronchoscopy is usually performed at a tertiary care facility in a general endoscopy unit or a specially designed bronchoscopy suite. The procedure can also be performed outside the designated facility if the qualified personnel and required equipment can be mobilized. In this review, we discuss the essentials of a modern bronchoscopy suite based on the available information from the literature.

Key Words: Bronchoscopy, bronchoscopy suite.

Gelişmiş bir göğüs hastalıkları kliniğinde bronkoskopi çoğunlukla üçüncü basamak sağlık hizmeti veren kuruluşlarda yani hastanede ve ayrı bir bronkoskopi ünitesinde veya genel endoskopi ünitesinde yapılmaktadır. Bazı özel durumlarda ise işlem yoğun bakım ünitelerinde ve yatak başlarında uygulanmaktadır. Bron-

koskopi ünitesine duyulan gereksinim; yapılan bronkoskopi sayısına, yapılan bronkoskopik girişimlere (lazer tedavisi, stent yerleştirilmesi, pediatrik bronkoskopi, komplikasyonlu rijid bronkoskopi) bağlıdır. Bu tip işlemler bronkoskopi işleminin cerrahi bir ünitelerde yapılmasını veya bronkoskopi odasının cerrahi

Yazışma Adresi (Address for Correspondence):

Dr. Demet KARNAK, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı,
Cebeci, ANKARA - TÜRKİYE
e-mail: karnak@medicine.ankara.edu.tr

üniteye yakın olmasını gerektirmektedir. Oluşabilecek komplikasyonlara müdahale edebilmek için gerekli olan iyi eğitilmiş personel ve aletlerin temini ile bronkoskopi herhangi bir yerde yapılabilir (1). Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da yapılan bir çalışmada, bronkoskopistlere işlemi nerede gerçekleştirdikleri sorulduğunda; bronkoskopistlerin %49.5'i bronkoskopi işlemini cerrahi ünite, %55.6'sı hasta odasında, %11'i muayenehanede, %2.5'i yoğun bakım ünitesinde, %17.2'si ise bronkoskopi ünitesi veya solunum fonksiyon testi laboratuvarında uyguladıklarını belirtmişlerdir (2). İşlem sırasında solunum depresyonu, ağır hipoksemi veya hayatı tehdit eden akciğer kanamasının gözlemlendiğinden veya bronkoskopi sonrası bazı olguların entübasyonu gerekebildiğinden bronkoskopilerin muayenehanede değil de hastanelerde yapılmasının komplikasyon ve risk oluşturabilecek durumlarda cerrahi ünite gerçekleştirilmesinin hastanın sağlığı açısından daha güvenli olduğu düşünülmektedir (1).

Göğüs hastalıkları eğitim programları genellikle bronkoskopi ünitesini oluşturmaya yönelik değil de, bronkoskopik teknikler ve el becerisi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu derlemede bir bronkoskopi ünitesinin nasıl olması gerektiğine dair bilgiler verilerek, yeni bir bronkoskopi ünitesi kurmak isteyen meslektaşlarımıza yol gösterilmesi planlanmıştır.

BRONKOSKOPİ ÜNİTESİNİN ÖZELLİKLERİ

İdeal bir bronkoskopi ünitesi aşağıdakileri içerecek uygun bir alanı kapsamalıdır:

1. Bronkoskopide gerekli tüm aletlerin saklanacağı yer,
2. Hastanın işlem öncesi hazırlanacağı alan,
3. İşlemin yapılacağı yer (bu odanın büyüklüğü öncelikle bronkoskopi yapılan merkezin hasta yüküne bağlıdır),
4. İşlem sonrası hastanın izleneceği alan.

Aletlerin Saklanacağı Yer

Bu alanlar bronkoskopi işleminin yapıldığı ünite olabileceği gibi, üniteye yakın ayrı bir yerde de olabilir. Eğer ünite sadece fleksibl bronkoskop varsa, bronkoskop işlem yapılan odanın bir köşesinde mobil bronkoskopi biriminde korunabilir. Ancak ünite lazer bronkoskopi, rijid bronkoskopi ve diğer kompleks işlemler yapılıyorsa aletler daha geniş alanda ve dolaplarda asılarak muhafaza edilmelidir. Bu kompleks işlemlerin yapıldığı merkezlerde bronkoskopi odasının ameliyathaneye yakın olması önerilmektedir (3).

Hasta Hazırlama Alanı

Bronkoskopi öncesi hastanın hazırlanması ve topikal anestezinin verilmesi amacıyla kullanılan bu alan, bronkoskopi ünitesinin içinde veya ayrı bir alanda olabilir. Nebülizatörün, gerekirse baş aynası, dil basacağı ve larenks aynasının, oksijen sisteminin ve resüsitasyon aletlerinin de bu alanda bulunması gerekmektedir (Resim 1). Bronkoskopi işlemi diğer bir odada yapılıyorken, zamandan tasarruf için, yardımcı personel tarafından diğer hasta hazırlanır. Eğer bronkoskopist o anda bronkoskopi yapmıyorsa hastayı kendi başına da hazırlayabilir.

İşlemin Yapıldığı Alan

İşlem bronkoskopistin tercihinin göre cerrahi bir masada, yatak başında veya diş hekimlerinin kullandığı sandalyeye benzer bir sandalyede yapılabilir (Resim 2). Eğer yardımcı yöntemlerden elektromanyetik gezici bronkoskopi yapılacaksa hastanın yattığı koltuğun üzeri manyetik alan oluşturan özel örtü ile kaplanır. Hasta bunun üzerine yatırılır. Hastanın yattığı masa gereken



Resim 1. Nebülizatörün yer aldığı hasta hazırlama alanı.



Resim 2. Bronkoskopinin gerçekleştirildiği mekan ve bronkoskopi ekibi.



Resim 3. Hasta monitörü.

durumlarda ters trendelenburg pozisyonuna getirilebilmelidir. Hastanın etrafında bronkoscopist ve asiste eden bireyler, aletler ve acil bir durumda erken müdahale için yeterli alan mutlaka bulunmalıdır. Tüm aletlerin mobil bronkoscopi taşıyıcısında bulunması işlem sırasında aletlerin bronkoscopiste kısa sürede verilmesi açısından anlamlıdır. Eskiden pek ihtiyaç duyulmayan monitörizasyon, artık bronkoscopi odalarının vazgeçilmez halini almıştır. Kalp atışları, solunum ritmi, satürasyon ve arteryel tansiyonu gösterebilen çok çeşitli monitörler kullanılmaktadır (Resim 3). Genel anesteziye ihtiyaç duyulduğunda, ekibin gelip çalışabilecek rahat alanı olmalıdır. İşlem hasta yatağının başında da yapılabilir. Bunun en önemli avantajı, hastanın girişimsel bir işlem için başka bir alana taşınmaması ve işlemin hastanın alıştığı bir ortamda yapılmasıdır. Ancak floroskopi ve lazer sistemleri bu durumda hasta başına getirilemez. Bu nedenle rijid bronkoscopiler ve genel anestezi ihtiyacı olan işlemler hastanın yatağının başında yapılamaz (3).

İşlem Sonrası Hastanın İzlendiği Alan

İşlem sonrasında her hasta, işlemin kendisine ait bir komplikasyonunun olup olmadığı veya işlem sırasında kullanılan farmakolojik ajanlara yanıtın izlenmesi amacıyla gözlenmelidir. Bu gözlem odası bronkoscopi işleminin yapıldığı yerde, bronkoscopi odasının hemen yanındaki bir alanda, bekleme odasında veya yatak başı bronkoscopi yapıldıysa hastanın kendi yatağında olabilir. Kuzey Amerika'daki bronkoscopistler arasında yapılan bir araştırmada, %56.5'inin bronkoscopi sonrası gözlem alanı olarak bronkoscopi ünitesine bitişik bir alanı kullandıkları, %42.6'sının ise ayrı bir alanı ya da acil odasını tercih ettikleri; diğer bir çalışmada ise bronkoscopistlerin yalnızca %28'inin bronkoscopi yapılan

alanda hasta izledikleri gözlenmiştir (2). Burada önemli olan hastanın bronkoscopi sonrasında ortaya çıkabilecek komplikasyonlara karşı bronkoscopist veya eğitimli bir başka doktor, hemşire tarafından izlenebilmesidir.

BRONKOSKOPİ ÜNİTESİNDE BULUNMASI GEREKEN ALETLER

Birçok bronkoscop çeşidi ve buna bağlı aletlerin bulunmasına rağmen her bronkoscopi ünitesinde hepsine ihtiyaç olmayabilir. Her bronkoscopist çalıştığı alana bağlı olarak bu aletlerden kendi ihtiyacına göre seçim yaparak bronkoscopi ünitesini oluşturmaktadır. Yedek ya da daha fazla bronkoscopun ve çok sayıda biyopsi forsepslerinin bulunması, mevcut bronkoscop bozulduğunda işe yarayabilir.

Bir yetişkin bronkoscopi ünitesinde temel olarak bulunması gerekenler (3):

1. Rutin Bronkoscopi Ekipmanı

a. Fiberoptik bronkoscop: Kullanılan bronkoscopların sayısı ve çeşidi bronkoscopistin ihtiyacına göre değişebilir. Terapötik uygulamalar için porselen uçlu (yalıtılmış) olan yani lazer, argon ve elektrokoter kullanımına uygun bronkoscoplar tercih edilmelidir. Ayrıca, yapılacak olan işleme göre rijid bronkoscop da bulundurulmalıdır. Eğer kriyoterapi, brakiterapi, pediatrik bronkoscopi yapılacaksa bunlara uygun aletler de bulundurulmalıdır. Kullanılan aletlerin bakımı ve sterilizasyonları ile arızalandıklarında bakımı oldukça önemlidir. Bunlar için sorumlu kişi ya da kişiler bulundurulmalıdır (4).

b. Işık kaynağı,

c. Video monitör,

d. Biyopsi forsepsleri: Üç temel çeşidi; alligator forsepsler, düz (pencereli ve penceresiz kap forseps) ve iğneli (spiked) forsepslerdir. Bunların hepsinin hemşire tarafından kontrol edilebilen proksimal uçları vardır. Steril edilip tekrar kullanılabilirler. Ancak yaklaşık 20-25 kullanım sonrası uçları körelir ve kullanılmaz hale gelirler.

e. Sitoloji fırçaları: Tek kullanımlık ve yeniden kullanılabilen sitoloji fırçaları hava yollarından ve akciğer parankiminden sitolojik örnekleme amacıyla kullanılmaktadır. Birçok çeşidi mevcuttur. Fırça tekniğinin doğru yapılması ve sitoloji yaymalarının uygun hazırlanması tanısal inceleme açısından fırça çeşidine göre daha önem taşımaktadır (4,5).

f. Bronkoscopi iğneleri: Bronkoscopik iğne aspirasyon biyopsisi, 19 ve 21 numaralı iğnelerle akciğer kanseri-

nin evrelendirilmesinde kullanılmaktadır. Histoloji için 19 numaralı iğne (kalın olduğundan lümeninde doku kalır), sitoloji için 21 numaralı iğne üretilmiştir. Sıklıkla paratrakeal, hiler ve subkarinal lenf nodlarına uygulanmaktadır. Genellikle tek kullanımlıktır. Tutulmuş lenf nodundaki tümör hücresiyle tutulmamış lenf nodunu kontamine etmemek için aspirasyon lam yaymaları kabaca hiler, subkarinal, sol ve sağ paratrakeal sırasıyla yapılır (4).

g. Yabancı cisim basketleri ve pençeleri: Endobronşiyal yabancı cisimlerin çıkarılmasında kullanılır.

h. Korunmuş kateterler: Bakteriye kültür örneklenmesi için kullanılan tek kullanımlık kateterlerdir. Ucu korunmuş olan kateterin ucundaki fırçalar hava yolu kontaminasyon riskini yok ederek üreyen mikroorganizmanın kantitatif kültürdeki sayısına göre ($> 10^5$) antibiyotik tedavisine karar verme imkanı tanır. Bu fırçaların uç kısmı kesilerek transfer besiyeri içinde mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilir. Bunun yerini yavaş yavaş bronkoalveoler lavaj (BAL) almıştır (4,5).

i. Örnek toplama kapları: Bronş lavajı ve BAL toplanmasında kullanılır.

j. Balon kateterler skatrisyel segment dilatasyonu ve kanamanın durdurulması amacıyla kullanılır.

k. Aspirasyon (suction) aparatları,

l. Temizleme ve dezenfeksiyon gereçleri,

m. Sedatizan ajanlar (morfin, benzadiazepin, fentanil gibi).

2. Monitörizasyon Ekipmanı

a. Puls oksimetre: %84.2 bronkoskopist tarafından kullanılmaktadır (2).

b. Elektrokardiyogram: %74.6 bronkoskopist tarafından kullanılmaktadır (2).

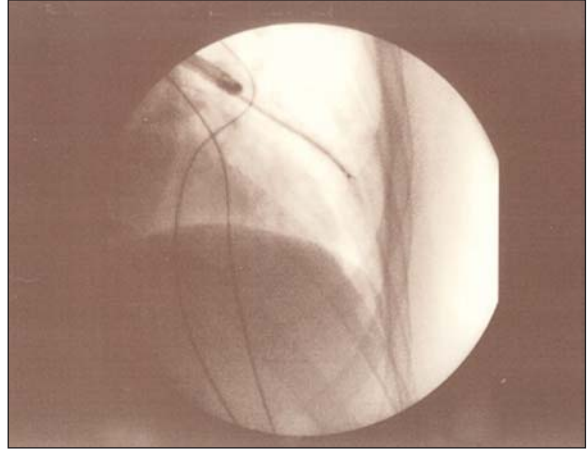
c. Kalp monitörü,

d. Otomatik kan basıncı ölçen cihaz.

3. Resüsitasyon Ekipmanı

a. Oksijen ve aspirasyon setleri,

b. Entübasyon için larengoskop, "airway" ve endotrakeal tüpler. Endotrakeal tüp çapı her ne kadar literatürde 7.5-8 mm olarak geçse de pratik hayatta 8.5 hatta 9 mm ile entübasyona gereksinim olmaktadır. Aksi halde fiber dar kanaldan zorlukla geçirilmeye çalışılmakta ve zarar görmektedir. Ultrathin bronkoskoplar için -ki çapları 1.8-3.2 mm arasında değişir- bu durum söz konusu değildir (4).



Resim 4. Transbronşiyal akciğer biyopsisi yapılırken floroskopi görüntüsü.

c. Defibrilatör,

d. Farmakolojik ajanlar: Resüsitasyonda kullanılabilir olan adrenalin, atropin, efedrin, salbutamol, hidrokortizon, naloksan, fenitoin vs.

4. Radyolojik Ekipman

Floroskopi: Özellikle bronkoskopik akciğer biyopsisi sırasında kullanımı pnömotoraks riskini çok azaltmaktadır. Transbronşiyal akciğer biyopsisi (TBB) sırasında floroskopi kullanımı pnömotoraks riskini %2.9'dan %1.8'in altına indirmiştir (Resim 4) (6). Ancak yapılan iki çalışmada da komplikasyon oranı floroskopili ve floroskopisiz hastalarda aynı saptanmıştır (6,7). Bu nedenle TBB yapmak için floroskopi şartı yoktur. Ancak işlem sonrası pnömotoraks varlığını anında gösterdiği için yine de tercih sebebidir. Floroskoplar sabit veya mobil olabilmektedir. Eğer sabit bir alet ise hasta genellikle floroskopun bulunduğu radyoloji bölümüne götürülmektedir. Toplam 871 bronkoskopistle yapılan bir çalışmada bronkoskopistlerin %20.9'unun çalıştığı ünite de floroskopi bulundurduğu bildirilmiştir. Floroskopun diğer bir kullanım nedeni, hava yoluna stent koymaya yardımcı bir yöntem olmasıdır (2,4).

5. Diğer Ekipmanlar

a. Hasta hazırlanması sırasında gerekenler: Enjektörler, intravenöz sıvılar, gazlı bezler, heparinize sıvı, eldiven.

b. Topikal anestezi için gerekenler: Atomizer, nebulizer, topikal anestetik maddeler, küvet, %2'lik ksilokain %2'lik lidokain, epinefrin, jetokain sprey.

c. Personel koruma aletleri: Nazal kanül, yüz maskesi, eldiven, floroskopi sırasında tiroid ve pelvik koruyucu olarak kullanılan kurşun önlükler.

d. Alınan materyallerin saklanması için gerekli malzemeler: %10'luk formaldehid, %95'lik alkol, steril kaplar, lam ve lamel.

e. Emici kateterler ve ekipmanı.

BRONKOSKOPI PERSONELİ

Bronkoskopi ekibinin içinde bronkoskopist, asiste eden hemşire ve diğer branş uzmanları yer alır. İşlem tecrübeli ve bronkoskopi eğitimi almış kişiler tarafından yapılmalıdır. Amerikan Göğüs Cerrahisi bordu eğitim için minimum sayınının 25 olduğunu vurgulamıştır. Ancak, göğüs hekimi olmuş bir kişinin ustalaşması için 100 bronkoskopi yapması gerekir. Bronkoskopi eğitimi yeni almakta olan kişiler de bronkoskopiste eşlik ederek bir süre yanlarında eğitim görmelidirler. Eğitim sonunda, eğitimi veren öğretim üyeleri tarafından test edilmeli ve sertifikaya edilmelidirler. Aksi halde bronkoskopi yeterliliği bu kişiler için kuşkuludur. Tartışılan bu rakamlar, göğüs hekimleri için "yetkin olmak için 50 bronkoskopi yapmalı ve ustalığını kaybetmemek için her yıl 50 bronkoskopi daha yapmalı" halini almıştır. Her bir bronkoskopik işlem için bu rakamlar farklılık arz eder. Örneğin; iğne aspirasyonu ve transbronşiyal biyopsi farkı da öğrenme sürecine ihtiyaç gösterir (1,2,4).

İşlem sırasında bronkoskopiste yardım eden bir veya iki personel-hemşire bulunmalıdır. Bu kişiler işlemin uygulanması, aletlerin hazırlanması, korunması ve resüsitasyon konularında yeterli eğitim almış olan hemşirelerdir. Yapılan bir çalışmada bronkoskopistlerin %30'un sadece hemşireler asiste ederken, %26.2'sine hem hemşire hem de diğer yardımcı sağlık personeli, %14.7'sine solunum fizyoterapistleri, %7.6'sına da araştırma görevlileri (%15), solunum fonksiyon testi teknisyenleri ve diğer sağlık personeli (%12) eşlik etmektedir (2,4). Hemşireler yıllardır bu rutin işleme eşlik ettiklerinden bir bronkoskopi ünitesinde hekimin en büyük yardımcısı haline gelip, fikir yürütüp alet-cihaz temini, prosedürün gidişi sırasında tam destek sağlayabilirler. Amerika Birleşik Devletleri'nde yanında girişimsel bronkoskopi eğitimi aldığımız bilim insanı Prof. Dr. Atul C. Mehta ise bu konuda "Bronchoscopy is a three handed procedure-Bronkoskopi üç el işidir" diyerek, hemşireye verdiği önemi bu şekilde vurgulamıştır.

Tıp Dışı Personelin Eğitimi

Yapılan işlemin özelliğine bağlı olarak bronkoskopi odasında patolog, anestezi uzmanı veya radyolog bulunabilir. Fleksibl bronkoskopi genellikle lokal anestezi ve sedasyon altında yapılmaktadır, ancak %16-21'inde genel anestezi de uygulanmaktadır (1,4,6,8). Rijid bronkoskopi ve lazer uygulamasında genel anestezi tercih edil-

melidir. Bu durumda anestezi uzmanı ve anestezi teknisyeni-ne ihtiyaç duyulmaktadır.

Eğitim ilk olarak bronkoskopinin ne olduğu ve bu işlem sırasında yapılabilecek girişimlerin anlatılmasıyla başlar. Trakeobronşiyal ağacın anatomisi, bronkoskopi endikasyonları, aletlerin çalışma prensipleri ve kullanımları, kontrendikasyonları, işlem sırasında oluşabilecek komplikasyonlar bu eğitimin içinde yer almalıdır. İkinci olarak bu personelin hastanın hazırlanışından işlem bitiminde hastanın izlenmesine kadar olan süreç hakkında eğitilmesini kapsar. Bu süreçte personel bronkoskopi ve yapılan tüm işlemleri gözlemelidir. İşlem sonuçlandığında ise bronkoskopi aletlerinin temizliği hakkında bilgilendirilmelidir. Üçüncü aşama personelin işlemlere aktif katılımıyla başlar, aktif katılım kademe kademe artırılarak kompleks işlemlere kadar personelin eğitimi sağlanır. En son olarak tüm sorumluluklar personele verilerek belirli aralıklarla bilgiler tekrarlanır ve yenilikler sunulur (3). Ancak yine de eğer sağlık eğitimi almış personel varsa yardımda bunlar görevlendirilmelidir.

Mobil Bronkoskopi Ünitesi

Daha önce de belirtildiği gibi Güney Amerika'daki bronkoskopistlerin %55'i bronkoskopi yatak başı yapmaktadırlar (2). Yatak başı bronkoskopisinin yapılabilmesi için mutlaka mobil bir bronkoskopi ünitesinin olması gerekmektedir. Bu mobil ünite tüm tanısal bronkoskopi işlemleri için gereken aletleri içermelidir (Tablo 1). Bronkoskopi ünitesinde bütün alet

Tablo 1. Yoğun bakımda bronkoskopi için bulunması gerekenler*

Fleksibl bronkoskop
Bronkoskopi için ışık kaynağı
Lokal anestetik
İntravenöz uygulanabilecek sedatifler
Endotrakeal tüp
Tansiyon aleti
Elektrokardiyografik monitör
Satürasyon probu
Oksijen verebilen sistem
Aspiratör ve uçları
Alınan örnekler için lam, besiyeri ve formol içeren solüsyon
Steril serum fizyolojik
Buzlu steril serum fizyolojik
Epinefrin 1/1000
Biyopsi forsepsi
Enjektör, gazlı bez, yağlı madde (bronkoskobu kayganlaştırmak için), plastik tüpler

* 4 no'lu kaynaktan alınmıştır.

ve ekipman hazır olsa da acil şartlarda kullanılabilir. Ancak bu ünite ile yatak başına ulaşılabilirliği rahatlığı kazanılmalıdır. Örneğin; BAL, sekresyon aspirasyonu, mukus plağı ve kan pıhtısı endikasyonu durumunda bu mobil ünite büyük kurtarıcıdır. Eğer biyopsi planlanıyorsa, komplikasyonlar açısından dikkatli olunmalıdır. Yoğun bakım ünitelerinin bir köşesinde bu mobil üniteler hazır tutulmalı, sorumluluğu görevli personele verilmelidir. Lazer bronkoskopi ya da diğer girişimsel işlemler cerrahi ünitelerde yapılmalıdır (2,4).

BRONKOSKOPİDE KULLANILAN ALETLERİN BAKIM ve TEMİZLİĞİ

Fleksibl bronkoskoplar hassas ve pahalı aletler oldukları için kolaylıkla hasar görebilir. Bu nedenle dikkatli kullanım ve koruma hem aletlerin ömrünü uzatır, hem de hasarı gidermek için yapılan harcamaları önler (9).

Bronkoskopi tam sterilite gerektiren bir işlem olmamasına rağmen fleksibl bronkoskoplar işlem öncesi ve sonrasında rutin olarak temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Bronkoskopların temizliği eğitilmiş personel tarafından hem elle yıkamayla hem de otomatik temizleme sistemleriyle yapılabilmektedir (Resim 5) (10).

Mekanik Temizlik (9)

- Mekanik temizlik organik debrislerin kurumasını ve sertleşmesini önlemek için işlemin hemen ardından yapılmalıdır.
- Kontamine bronkoskop ile işlem yapılırken cübbe, eldiven, maske ve göz koruyucular mutlaka işlem yapan kişi tarafından giyilmelidir.
- Bronkoskopun dışı deterjanla ıslanmış bir parça gazlı bez ile silinmeli ve deterjanlı solüsyon bronkoskop kanalından aspire edilerek kanal temizlenmelidir.



Resim 5. Bronkoskopun mekanik ve enzimatik temizliğinin yapıldığı yıkama ünitesi.



Resim 6. Bronkoskopun "pozitif kaçak testi".

- Tüm emme aparatları ve biyopsi forsepslerinin geçtiği aparatlara temizlenme sonrası "sızıntı testi" yapılmalıdır.
- Daha sonra bronkoskopun herhangi bir hasara uğrayıp uğramadığının tespiti için "bronkoskop sızıntı testi" yapılmalıdır.
- Ardından bronkoskop hava kaçağı olup olmadığını anlamak için tümüyle suya sokulur (Resim 6). Pozitif kaçak testi olan hiçbir alet tamamen tamir edilene kadar kullanılmamalıdır.
- Herhangi bir hava kaçağı olmadığına emin olunduktan sonra suya enzimatik temizleyici eklenmelidir. Bronkoskop bu suya batırılarak beş dakika bekletilmelidir. Bu arada bronkoskopun eksternal yüzeyi bu enzimatik deterjan ile manuel olarak temizlenir. Bronkoskopun tüm delikleri bu deterjanlı su ile organik debrislerden arındırılması için yıkanmalıdır.
- Uygun boyutlu bir temizleme fırçası ile tüm delikler tekrarlayan kereler temizlenmelidir. Fırçalama işlemi sonrası tüm kanallar tekrar su ile temizlenmelidir. Temizleme fırçaları ya tek kullanımlık olmalı ya da sterilizasyona uygun olmalıdır (11).
- En son olarak bronkoskop ve kanalı enzimatik temizleyiciden arındırılması için su ile durulanmalıdır. Alet dezenfeksiyona hazırdır.

Dezenfeksiyon

- Dezenfeksiyon işlemi manuel veya "Automated Endoscope Reprocessor (AER)" yöntemiyle yapılmaktadır.
- Aktive alkalin glutaraldehid, perasetik asit ve ortofitaldehid dezenfeksiyon için en sık kullanılan maddelerdir (12,13).
- Dezenfektan seçimi bronkoskopi uygulanan merkezde, işlem sayısına, AER varlığına göre değişebilir.

d. 20°C'de %2'lik alkalin gluteraldehidle 20 dakikalık dezenfeksiyon genellikle deterjan temizliğinden sonra yeterli olmaktadır (13-15).

e. Gluteraldehid solüsyonu 14 gün sonra yenilenmeli ve konsantrasyonu %2'nin altında ise kullanılmamalıdır. Konsantrasyon yeterli olsa bile önerilen kullanım süresinden daha uzun süreli kullanılmamalıdır; çünkü aldehid zamanla polimerize olarak mikrobisidal aktivitesini yitirmektedir.

f. AER sistemi ile dezenfeksiyon yapılacak ise üretici firmanın önerilerine uyularak yapılmalıdır

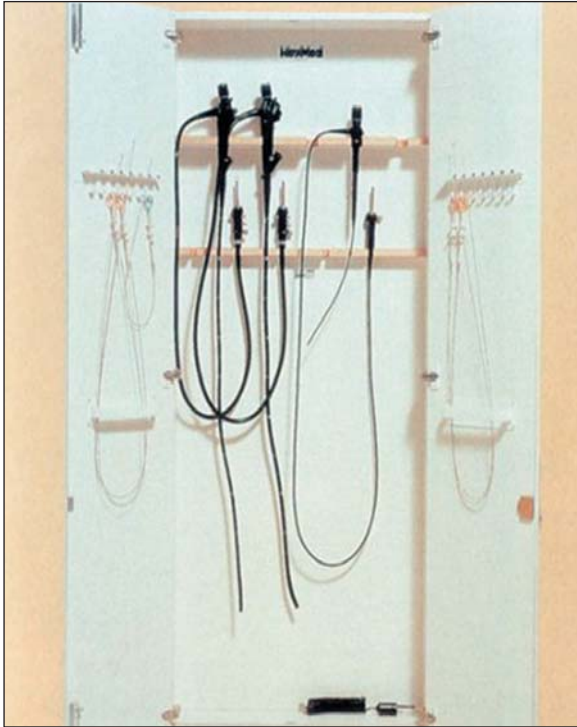
Dezenfeksiyon Sonrası Uygulanan İşlemler

a. Bronkoskoplarda gösterilen birçok patojen dezenfeksiyon sonrası rekontaminasyon sonucu izole edilmektedir (16). Bu nedenle aletin uygun bir şekilde kulanması ve saklanması çok önem taşımaktadır.

b. Dezenfeksiyonu takiben bronkoskop kanalı rezidüel kimyasalların toksik etkilerinden arınması için dikkatli bir şekilde steril su ile durulanmalıdır.

c. İdeali bronkoskop kanalının %70 alkol ve sıkıştırılmış hava ile kurutulmasıdır (17).

d. Bronkoskopların uygun bir şekilde saklanması patojen barındırmamaları açısından çok önemlidir. Bronkoskoplar uygun havalandırılan, nemden yoksun bir ortamda vertikal olarak asılı durmalıdır (Resim 7). Bron-



Resim 7. Bronkoskopların asılı durduğu dolap içi.

koskop uzun mesafeli bir yere taşınmayacaksa asla kendi çantasında muhafaza edilmemelidir; çünkü eğilip bükülebilir.

Bronkoskop Aksesuarları

a. Mukoza ile temas eden tüm yeniden kullanılamayan bronkoskopi aksesuarları mekanik temizliğin ardından mutlaka dezenfekte edilmelidir (17,18).

b. Tüm yardımcı aletler (atomizerler, filtreler) üretici firmanın önerilerine göre temizlenmelidir.

c. Atomizerlerin birbiri ardına tekrar kullanımı kabul edilemez (19).

BRONKOSKOPİ EKİBİNİN İŞLEME HAZIRLANMASI

Bronkoskopi ekibindeki bireyler hem bronkoskopi işlemi sırasında hem de bronkoskopun temizlenmesi sırasında özellikle hepatit, insan immünyetmezlik virüsü (HIV) ve tüberküloz enfeksiyonları açısından risk taşıyor. Bu nedenle tüm ekibe hepatit B ve influenza aşılı yapılmalı, her altı ayda bir PPD uygulanmalıdır (10,20). İşlemi yapacak bronkoskopist mutlaka eldiven, su geçirilmeyen önlük, maske ve mümkünse göz koruyucu (maske-gözlük) kullanmalıdır (Resim 8) (9). Hastada mikobakteri enfeksiyonu şüphesi varsa bronkoskopi yapılacak odanın negatif basınçlı ventilasyonu olan bir mekan olması ve mikobakteri için özel maske kullanılır-



Resim 8. Bronkoskopistin kendini korumak ve bulaşı önlemek için kullandığı eldiven, maske, kep ve bronkoskopi önlüğü.



Resim 9. Çeşitli maske tipleri.

ması gereklidir (Resim 9). Floroskopi kullanılıyorsa kurşun önlük ve kurşun tiroid koruyucusu kullanılmalıdır. Radyasyon güvenliği bronkoskopi pratiğinin bir parçasıdır (4). Eğer yüksek kontaminasyon riski olan ajanlardan şüpheleniliyorsa [Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)-CoV] “yüksek güçlü hava arıtma respiratörleri” kullanılmalıdır (21-23).

İŞLEM SONRASI KAYIT TUTULMASI

Bronkoskopi işlemine ait bilgilerin ve bulguların düzgün bir şekilde rapor edilmesi işlem yapılan hastanın tıbbi, cerrahi ya da onkolojik tedavisinin planlanması açısından çok önemlidir. Günümüzde bronkoskopi işlemine ait bilgiler, el veya bilgisayar ile yazılmış raporlar, fotoğraf görüntüleri ve video kayıtları ile dokümanite edilmektedir. Son yıllarda pek çok merkezde kullanılan bronkoskopi cihazlarında fotoğraf ve video kaydı yapma olanağı bulunmaktadır. Fotoğraf ve video dokümantasyonunun tedavi sonuçlarının izlenmesi, tıbbi personelin eğitimi ve dokümantasyon açısından avantajları vardır (1,4).

Bronkoskopi ünitelerinde bronkoskopi raporlarının yazılacağı formların bulundurulması veya bilgisayar ortamında çalışılıyorsa hazır şablonların kullanılması gereklidir. Raporlar bir örneği hasta için, bir örneği hekim için ve bir örneği de dokümantasyon için saklanmak üzere üç nüsha olarak hazırlanmalıdır. İdeal bir bronkoskopi raporunda bulunması gereken bölümler:

1. Kimlik bilgileri, tarih, dosya numarası,
2. Uygulayan hekimin adı ve istek nedeni,
3. Anestezi ve bronkoskopi uygulama yöntemi,
4. Bronkoskopi bulguları,
5. Bronkoskopi sırasında yapılan işlemler ve alınan örneklerin açıklanması,

6. Bronkoskopi sırasında karşılaşılan güçlükler, sonrasında gelişen komplikasyonlar ve komplikasyonların tedavisi,

7. Sonuç ve yorum.

Elle tutulan bronkoskopi raporlarında patolojik bulguların lokalizasyonunu işaretleyebileceği bronş ağacının şematik resminin bulunması ve majör bulguların bu resim üzerinde işaretlenmesi çok yararlıdır.

Özet ve Öneriler

- Bronkoskopi işlemi hastane içinde iyi düzenlenmiş ayrı bir bronkoskopi ünitesinde yapılmalıdır. Komplike işlemler genel anestezi gerektirir ve cerrahi odalarında yapılması hem hasta açısından komplikasyon riskini azaltır hem de hekim kendini güvende hisseder.

- Optimal bronkoskopi işlemi iyi eğitilmiş bronkoskopi personeli ile yapılır. İdeal bronkoskopist dışında eğitimli iki personelin bulunmasıdır.

- Her bronkoskop ünitesinde “floroskopi” olması tercih edilir.

- Otomatik sterilizasyon işlemi her bronkoskopi ünitesi için gereklidir.

- Her bronkoskopi ünitesinde hasta kayıt ve verilerinin saklanması ve düzenli kayıt tutulması akademik açıdan, ünitenin denetlenmesi açısından ve kaliteli hizmetin devamı açısından büyük önem taşımaktadır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Bildirilmemiştir.

KAYNAKLAR

1. Prakash UBS, Stubbs SE. The bronchoscopy survey: some reflections. *Chest* 1991; 100: 1660-7.
2. Prakash UBS, Offord KP, Stubbs SE. Bronchoscopy in North America: the ACCP survey. *Chest* 1991; 100: 1668-75.
3. Prakash UBS, Stelck MJ, Kulas MJ. The bronchoscopy suite, equipment and personel. In: Prakash UBS (ed). *Bronchoscopy*. New York: Raven Press, 1994: 43-51.
4. Prakash UBS. Bronchoscopy unit, expertise, equipment and personel. In: Bolliger CT, Mathur PN (eds). *Interventional Bronchoscopy*. *Prog Respir Res* 2000; 30: 31-43.
5. Parker RL, Haesart SP, Kohnat DM, Bachus B, Snider GI. Bronchial brushing in bronchogenic carcinoma. Factors influencing cellular yield and diagnostic accuracy. *Chest* 1977; 71: 341-5.
6. Anders GT, Johnson JE, Bush BA, Matthews JJ. Transbronchial biopsy without fluoroscopy. A seven-year perspective. *Chest* 1988; 94: 557-60.
7. Puar HS, Young RC Jr, Armstrong EM. Bronchial and transbronchial lung biopsy without fluoroscopy in sarcoidosis. *Chest* 1985; 87: 303-6.

8. Mehta AC, Curtis PS, Scalzitti ML, Meeker DP. The high price of bronchoscopy: maintenance and repair of flexible fiberoptic bronchoscope. *Chest* 1990; 98: 448-54.
9. Mehta AC, Prakash UB, Garland R, Haponik E, Moses L, Schaffner W, et al. American Collage of Chest Physicians and American Association for Bronchoscopy Consensus Statement prevention of Flexible Bronchoscopy-Associated Infection. *Chest* 2005; 128: 1742-55.
10. Alfa MJ, DeGagne P, Olson N, Fatima I. EVOTECH endoscope cleaner and reprocessor (ECR) simulated-use and clinical-use evaluation of cleaning efficacy. *BMC Infect Dis* 2010; 9; 10: 200.
11. Rutala WA. APIC Guideline for selection and use of disinfectants. *Am J Infect Control* 1996; 24: 313-42.
12. Seballos RJ, Wals AL, Mehta AC. Clinical evaluation of a liquid chemical sterilization system for the flexible bronchoscope. *J Bronchol* 1995; 2: 192-9.
13. Hanson PJ, Chadwick MV, Gaya H, Collins JV. A study of glutaraldehyde disinfection of fiberoptic bronchoscopes experimentally contaminated with *Mycobacterium tuberculosis*. *J Hosp Infect* 1992; 22: 137-42.
14. Gen Y, Hiroki T, Shosaku A. A survey of bronchoscope reprocessing procedure in Japan. *Journal of Bronchology* 2005; 12: 184-5.
15. Alfa MJ, Olson N, DeGagne P. Automated washing with the Reliance Endoscope Processing System and its equivalence to optimal manual cleaning. *Am J Infect Control* 2006; 34: 561-70.
16. Rosengarten D, Block C, Hidalgo-Grass C, Temper V, Gross I, Budin-Mizrahi A, et al. Cluster of pseudoinfections with *Burkholderia cepacia* associated with a contaminated washer-disinfector in a bronchoscopy unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010; 31: 769-71.
17. DiazGranados CA, Jones MY, Kongphet-Tran T, White N, Shapiro M, Wang YF, et al. Outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* infection associated with contamination of a flexible bronchoscope. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009; 30: 550-5.
18. Southwick KL, Hoffmann K, Ferree K, Matthews J, Salfinger M. Cluster of tuberculosis cases in North Carolina: possible association with atomiser reuse. *Am J Infect Control* 2001; 29: 1-6.
19. British Thoracic Society Bronchoscopy Guidelines Committee. British Thoracic Society Guidelines on diagnostic flexible bronchoscopy. *Thorax* 2001; 568 (Suppl 1): i1-i21.
20. Wells WA, Konduri N, Chen C, Lee D, Ignatius HR, Gardiner E, Schwalbe NR. Tuberculosis regimen change in high-burden countries. *Int J Tuberc Lung Dis* 2010; 14: 1538-47.
21. Koh D, Sng J. Lessons from the past: perspectives on severe acute respiratory syndrome. *Asia Pac J Public Health* 2010; 22 (Suppl 3): 132S-136S.
22. Ksiazek TG, Erdman D, Goldsmith CS, Zaki SR, Peret T, Emery S, et al. ; SARS Working Group. A novel coronavirus associated with severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med* 2003; 348: 1953-66.
23. Muscarella LF. Recommendations for the prevention of transmission of SARS during GI endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2004; 60: 792-5.