

16. Gebelikte Bronkoskopik İşlemler

Prof. Dr. Ersin GÜNAY¹, Doç. Dr. Sibel GÜNAY²

¹ Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, Ankara

² Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, Ankara

ÖZET

Gebelikte bronkoscopi deneyimi sınırlı olmakla birlikte, son yıllarda bildirilen olgular ve küçük seriler işlemin uygun hasta seçimiyle güvenli şekilde uygulanabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte masif hemoptizi, santral hava yolu obstrüksiyonu, malignite şüphesi, açıklanamayan hipoksemi, dirençli enfeksiyonlar ve yabancı cisim aspirasyonu gibi durumlarda bronkoscopi tanısız katkı sağlayabildiği gibi bazı olgularda acil tedavinin temel bileşeni hâline gelebilmektedir. Gebelikte gelişen fizyolojik ve anatomik değişiklikler nedeniyle bronkoskopik girişimler sırasında maternal hipoksemi, aspirasyon ve hemodinamik instabilite riski artmaktadır. Bu nedenle işlem planlamasında maternal-fetal risk dengesi dikkatle değerlendirilmelidir. Son yıllarda endobronşiyal ultrasonografi (EBUS), rijid bronkoscopi, kriyoterapi, elektrokoter, argon plazma koagülasyonu (APC) ve ECMO destekli bronkoskopik işlemler gibi girişimsel pulmonoloji uygulamalarına ait başarılı olgu bildirimleri artmıştır. Bu derlemede gebelikte bronkoscopi endikasyonları, işlem öncesi değerlendirme, sedasyon ve anestezi yönetimi, fleksibl bronkoscopi, EBUS, rijid bronkoscopi ve ileri girişimsel pulmonoloji uygulamaları güncel literatür eşliğinde ele alınmıştır.

I. GİRİŞ

Gebelikte bronkoscopi günlük pratikte sık uygulanan bir işlem değildir. Bununla birlikte işlem kararı, maternal ve fetal etkiler birlikte değerlendirilmek zorunda olduğu için dikkatli bir yaklaşım gerektirir. Bu durum büyük ölçüde, bronkoskopinin yalnızca anneye yönelik bir girişim olmaması; maternal oksijenizasyon ve hemodinamik değişikliklerin yanı sıra kullanılan sedatif ilaçların da fetüsü dolaylı olarak etkileyebilmesine bağlıdır (1,2). Bu nedenle gebelikte bronkoscopi kararı verilirken “Bronkoscopi işlemi yapılabilir mi?” sorusundan çok, “İşlemin ertelenmesi anne veya fetüs için daha büyük risk yaratır mı?” sorusu öne çıkar.

Gebelikte bronkoscopi uygulamaları uzun yıllar boyunca yüksek riskli girişimler arasında değerlendirilmiş ve çoğu durumda mümkün olduğunca ertelenmeye çalışılmıştır. Bunun başlıca nedenleri; gebelik sırasında gelişen fizyolojik değişikliklerin maternal

oksijenizasyon üzerine etkileri, işlemde kullanılan sedatif ajanların fetüs üzerindeki potansiyel etkileri ve işlem sırasında gelişebilecek hipoksemi ya da hemodinamik bozulmanın uteroplasental dolaşımı olumsuz etkileyebilmesidir (1,2). Ancak bazı klinik durumlarda bronkoskopik girişimlerin ertelenmesi maternal mortaliteyi ve morbiditeyi artırabilmektedir. Özellikle masif hemoptizi, santral hava yolu obstrüksiyonu, ilerleyici hipoksemi, malignite şüphesi ve açıklanamayan pulmoner infiltrasyon gibi durumlarda bronkoscopi tanısız ve terapötik açıdan kritik önem taşımaktadır (1-3).

Gebelikte bronkoscopi ile ilgili literatür büyük ölçüde olgu sunumları, küçük vaka serileri ve retrospektif değerlendirmelerden oluşmaktadır. Buna rağmen mevcut veriler uygun hasta seçimi, dikkatli monitörizasyon ve multidisipliner yaklaşım ile bronkoskopinin çoğu olguda güvenli şekilde uygulanabileceğini göstermektedir (4).

Literatürde halen gebede bronkoskopi uygulamaları ile ilgili olgu sunumları ağırlıklı olsa da son yıllarda gebede girişimsel pulmonoloji uygulamalarına ilişkin deneyim giderek artmaktadır (5-9). Girişimsel pulmonolojideki teknolojik gelişmeler gebelikte daha az invaziv ve daha hedefe yönelik işlemlerin uygulanabilmesine olanak sağlamaktadır. Özellikle EBUS-transbronşial iğne aspirasyonu (TBİA), mediastinal değerlendirmede radyasyon maruziyetini azaltabilecek alternatif bir yaklaşım olarak dikkat çekmektedir (3,10). Ayrıca, ekstrakorporal membran oksijenizasyon (ECMO) destekli bronkoskopik işlemler gibi ileri yoğun bakım uygulamalarının da literatürde yer almaya başlaması, kritik hastaların yönetiminde yeni ufuklar açmıştır (11).

Bu derlemede gebelikte bronkoskopi endikasyonları, maternal-fetal fizyolojik özellikler, sedasyon ve anestezi yönetimi ile girişimsel pulmonoloji uygulamaları güncel literatür eşliğinde sunulmuştur.

II. GEBELİKTE SOLUNUMSAL VE FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER

Gebelik sırasında annede gelişen fizyolojik değişiklikler bronkoskopi uygulamalarının planlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Özellikle solunum sistemi, kardiyovasküler sistem ve hava yolu anatomisindeki değişiklikler bronkoskopik işlemler sırasında komplikasyon riskini artırabilmektedir (1,2). Progesteron düzeylerindeki artış nedeniyle dakika ventilasyonu yükselirken PaCO₂ düzeyleri fizyolojik olarak azalmaktadır. Ayrıca, uterusun abdomen içerisinde yukarıya doğru büyümesi ile diyafram yukarı doğru itilmekte ve toraks hacmi ve dolayısıyla fonksiyonel rezidüel kapasite azalmaktadır (2). Bu durum gebelerde oksijen rezervini azaltmakta ve kısa süreli apne durumlarında dahi hızlı desatürasyona neden olabilmektedir (1,2).

Gebelik sürecinde, üst hava yolu mukozasında belirgin vasküler konjesyon ve ödem gelişmektedir. Özellikle üçüncü trimesterde nazofarenks ve orofarinks mukozaları daha frajil hale gelir. Bu nedenle nazal bronkoskopik girişimlerde epistaksis ve mukozal travma riski artmaktadır. Mushambi ve arkadaşlarının obstetrik zor hava yolu yönetimine ilişkin derlemesinde nazal mukozadaki bu değişiklik nedeniyle gebelerde nazal bronkoskopiden mümkün olduğunca kaçınılması ve oral bronkosponin tercih edilmesi önerilmiştir (12).

Artmış oksijen tüketimi de gebelerde hipoksemi gelişimini kolaylaştırmaktadır. Maternal hipokseminin uteroplasental dolaşım üzerinde doğrudan olumsuz

etkileri bulunduğu için bronkoskopi sırasında maternal oksijenizasyonun korunması temel önceliklerden biridir. Ayrıca, gastrik boşalmanın gecikmesi ve alt özofagus sfinkter tonusunun azalması aspirasyon riskini belirgin artırmaktadır. Bu nedenle, sedasyon altında gerçekleştirilen işlemlerde hava yolu güvenliği ve olası aspirasyona önlenmesine yönelik yaklaşım önem taşımaktadır (2).

III. GEBELİKTE BRONKOSKOPİ ENDİKASYONLARI

Gebelikte bronkoskopi endikasyonları genel popülasyon ile büyük ölçüde benzerdir. Ancak işleme karar verilirken anneye olası yararı ile fetal riskler arasındaki denge dikkatli biçimde değerlendirilmelidir.

Literatürde gebelik konusunda en sık bildirilen bronkoskopi endikasyonları şu şekilde belirtilmiştir (Şekil 1) (2,4):

1. Masif hemoptizi,
2. Pulmoner veya mediastinal kitle,
3. Açıklanamayan hipoksemi,
4. Hava yolu obstrüksiyonu,
5. Yabancı cisim aspirasyonu,
6. Dirençli enfeksiyonlar

Choa ve arkadaşlarının 61 gebeyi içeren sistematik derlemesinde bronkoskopi endikasyonlarının %44'ünü kitle lezyonları, %25'ini hemoptizi ve %16'sını açıklanamayan dispne/hipoksemi oluşturmuştur (4).

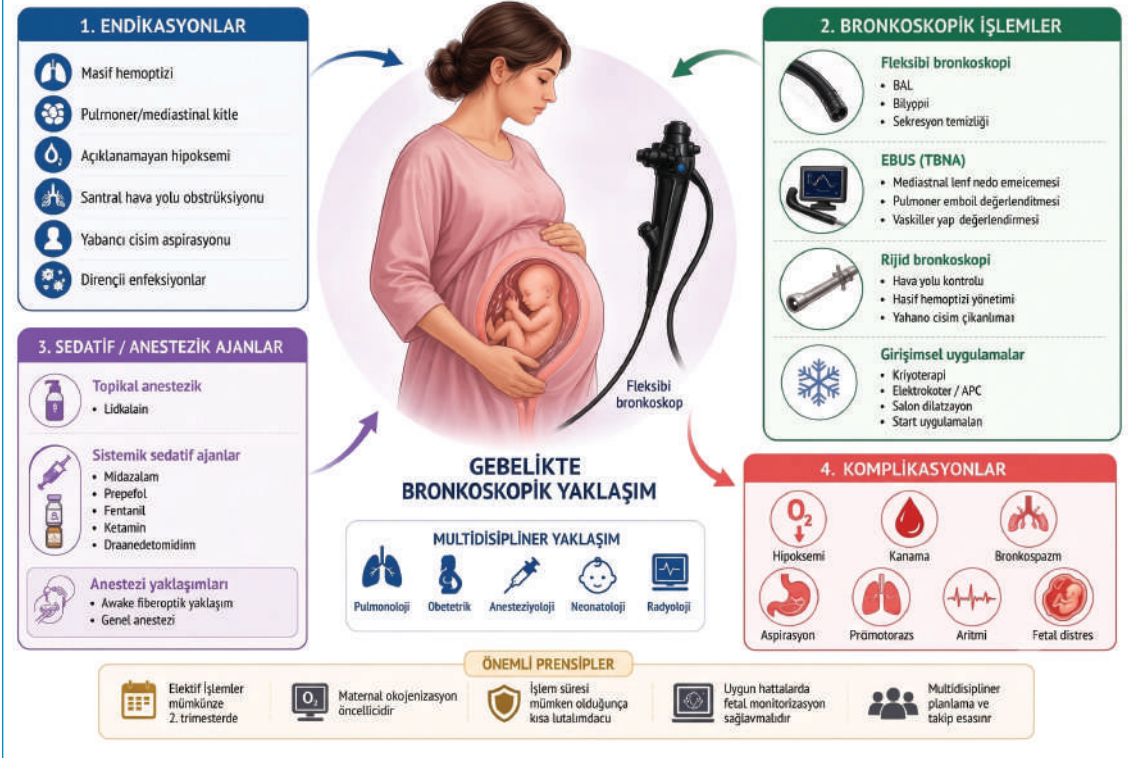
Masif hemoptizi gebelikte nadir görülmesine rağmen maternal mortalitesi yüksek klinik tablolardan biridir. Bronşektazi, tüberküloz, karsinoid tümör, vasküler anomaliler ve Dieulafoy hastalığı gibi nedenlerle masif hemoptizi gelişebilir (5,7,11). Bu olgularda bronkoskopi hem hava yolu açıklığının sağlanması hem de kanama lokalizasyonunun belirlenmesi açısından önemli bir işlem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Malignite şüphesi bulunan olgularda tanının gecikmesi maternal prognozu kötüleştirebilir. Özellikle santral hava yolu tümörlerinde bronkoskopik biyopsi ve girişimsel tedavi seçenekleri önemli rol oynamaktadır (2).

IV. GEBELİKTE BRONKOSKOPİ KONTRENDİKASYONLARI VE KOMPLİKASYONLAR

Gebelikte bronkoskopi öncesinde işlem endikasyonu kadar kontrendikasyonların ve olası komplikasyonların da dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir. Şiddetli refrakter hipoksemi, kontrolsüz aritmi, ciddi hemodinamik instabilite, trombositopeni ve düzel-

Şekil 1. Gebelikte bronkoskopik işlemler, endikasyonlar, sedasyon uygulaması ve komplikasyonlar (2,4 no'lu kaynaklardan derlenmiştir).



tilmemiş koagülopati ve işlem sırasında tolere edilemeyecek düzeyde solunum yetmezliği relatif veya mutlak kontrendikasyonlar arasında değerlendirilmektedir (1,13,14). Bununla birlikte maternal yaşamı tehdit eden durumlarda birçok kontrendikasyon göreceli hale gelebilmektedir.

Gebelikte bronkoskopi sırasında en sık karşılaşılan komplikasyonlar hipoksemi, bronkospazm, kanama, kardiyak aritmi ve aspirasyondur (Şekil 1). Özellikle gebelerde fonksiyonel rezidüel kapasitenin azalması nedeniyle kısa süreli apne durumlarında bile hızlı desatürasyon gelişebilmektedir (1,2). Transbronşiyal biyopsi uygulanan olgularda pnömotoraks ve hemoraji riski artarken, sedatif ajanlara bağlı maternal hipotansiyon uteroplental perfüzyonu bozarak fetal distrese yol açabilmektedir. Bu nedenle işlem sırasında yakın maternal monitörizasyon, uygun oksijen desteği ve gerektiğinde fetal monitörizasyon önerilmektedir.

V. GEBELİKTE BRONKOSKOPİ HAZIRLIĞI VE MULTİDİSİPLİNER YAKLAŞIM

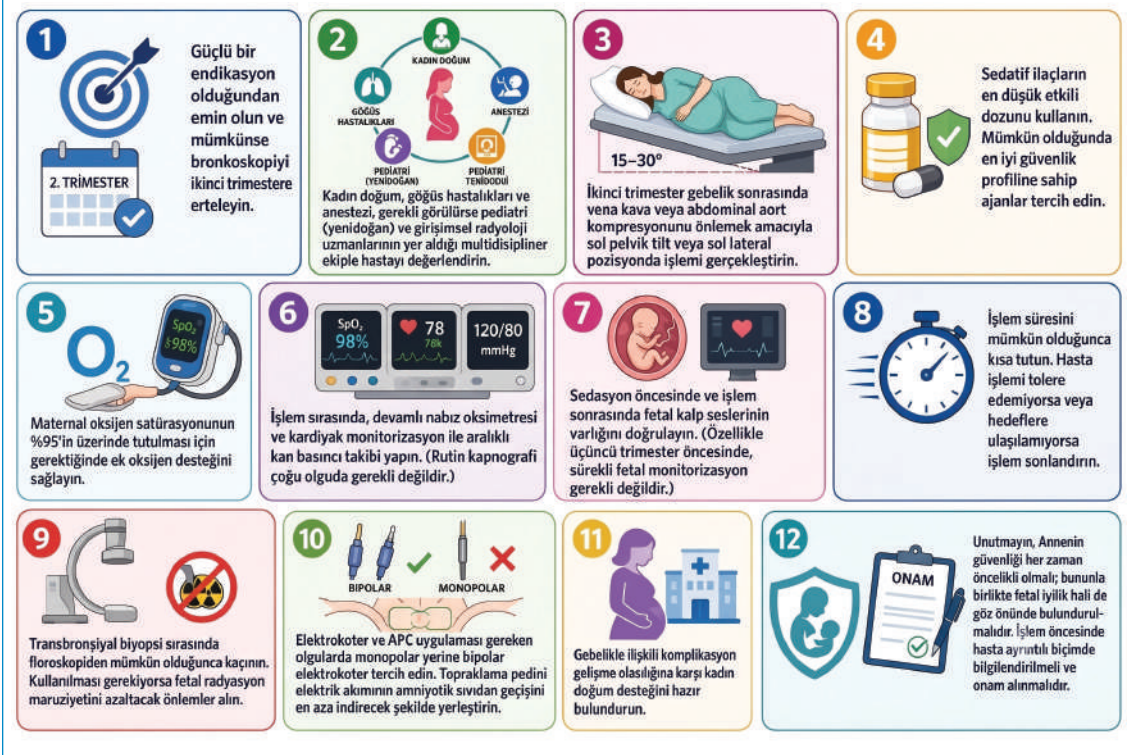
Gebelikte bronkoskopi planlanan her hastada multidisipliner yaklaşım esastır. Göğüs hastalıkları, anesteziyoloji, kadın doğum, yenidoğan ve gerektiğinde

girişimsel radyoloji uzmanlarından oluşan ekibin birlikte hareket etmesi komplikasyon riskini azaltmaktadır (Şekil 2) (2,5,12).

Elektif bronkoskopik girişimlerin mümkünse ikinci trimesterde gerçekleştirilmesi önerilmektedir. İlk trimesterde organogenez dönemine bağlı fetal teratojenite kaygıları ön planda bulunurken, üçüncü trimesterde artmış aspirasyon riski, maternal solunumsal rezervde azalma ve preterm doğum olasılığı nedeniyle bronkoskopik işlemler daha yüksek risk taşıyabilmektedir (1).

İşlem öncesinde:

1. Tam kan sayımı,
2. Koagülasyon testleri,
3. Biyokimyasal parametrelerin incelenmesi (üre, kreatinin ve karaciğer enzimleri),
4. Pulse oksimetre ve gerekirse arter kan gazı ile oksijenizasyonun değerlendirilmesi,
5. Fetüsün işlem öncesi obstetrik olarak incelenmesi,
6. Özellikle anestezi altında yapılacak işlem öncesi hava yolunun değerlendirilmesi,

Şekil 2. Gebelikte bronkoskopi uygulamaları için öneriler (2 no'lu kaynaktan derlenmiştir).

Özellikle ileri gebelik haftalarında inferior vena kava ve abdominal aorta basısı ile ortaya çıkabilecek "supin hipotansiyon sendromunu" önlemek amacıyla sol lateral dekübit veya sol pelvik tilt pozisyonunda işlemin yapılması önerilmektedir (2).

Mushambi ve arkadaşları zor hava yolu öngörülen gebelerde güvenli hava yolu için uyanık fiberoptik entübasyonun güvenli yaklaşım olabileceğini belirtmiştir (12).

VI. GEBEDE SEDASYON VE ANESTEZİ YÖNETİMİ

Gebelikte bronkoskopi sırasında sedasyon seçimi maternal ve fetal güvenlik açısından kritik öneme sahiptir. Amaç etkili en düşük doz ile yeterli işlem konforunu sağlarken maternal hipoksemi ve hipotansiyondan kaçınmaktır (1,2).

Topikal lidokain bronkoskopi en sık kullanılan ajanlardan biridir. Lidokain hem lokal anestezi hem de öksürük baskılanması sağlamaktadır. Ancak yüksek dozlarda maternal toksisite ve fetal etkiler gelişebileceği için toplam doz dikkatle izlenmelidir (13). Benzodiazepinler özellikle ilk trimesterde mümkün olduğunca sınırlı kullanılmalıdır. Midazolam kısa etkili olması nedeniyle tercih edilmekle birlikte yalnızca gerekli durumlarda

uygulanmalıdır. Opioidler antitussif etkileri nedeniyle bronkoskopiye sık kullanılmaktadır. Bununla birlikte yüksek doz opioidler fetal solunum depresyonu riski taşıyabilmektedir.

Propofol son yıllarda bronkoskopi sedasyonunda giderek daha fazla tercih edilmektedir. Hızlı etki başlangıcı, kısa toparlanma süresi ve iyi hasta toleransı önemli avantajlar sağlamaktadır (13). Patil ve arkadaşlarının plastik bronşit nedeniyle bronkoskopi işlemi gerçekleştirdiği 12 haftalık gebe hastada düşük doz propofol uygulaması ile başarılı sedasyon sağlandığı bildirmiştir (15).

Rijid bronkoskopi ve ileri girişimsel işlemler çoğunlukla genel anestezi altında uygulanmaktadır. Bu hastalarda işlem esnasında obstetrik ekip hazır bulunmalı ve fetal monitörizasyon sağlanmalıdır (2).

Laktasyon dönemi için, bronkoskopi sırasında kullanılan sedatif ajanların laktasyon üzerindeki etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır. Fentanil, anne sütüne minimal geçiş göstermesi nedeniyle emziren hastalarda meperidine kıyasla daha güvenli kabul edilmektedir. Midazolam ise anne sütünde birikebilmekte ve yenidoğanda sedasyon ile solunum depresyonuna neden olabilmektedir. Bu nedenle midazo-

lam uygulaması sonrası emzirmenin en az dört saat ertelenmesi ve bu süreçte anne sütünün sağılıp atılması önerilmektedir (2).

VII. GEBEDE BRONKOSKOPİK İŞLEMLER

1. Fleksibl Bronkoskopi

Fleksibl bronkoskopi gebelikte en sık uygulanan bronkoskopik yöntemdir. Literatürde bildirilen bronkoskopik girişimlerin büyük kısmı fleksibl bronkoskopi ile uygulanmıştır (1-3). Bronkoalveoler lavaj, sekresyon temizliği, mukus tıkaç aspirasyonu ve endobronşiyal lezyonlardan bronkus biyopsileri gibi işlemler fleksibl bronkoskop eşliğinde uygulanabilmektedir. Diğer taraftan, parankimal örnekleme için kullanılan transbronşiyal biyopsi sırasında pnömotoraks ve kanama riski nedeniyle daha dikkatli olunmalıdır. Ayrıca, transbronşiyal işlemler esnasında floroskopi gebelerde anne ve fetus üzerine oluşturacağı riskler nedeniyle önerilmemektedir (2).

Bronkoskopi sırasında maternal oksijenizasyonun korunması temel önceliklidir. İşlem öncesi ve esnasında oksijen desteği ve satürasyon takibi önerilmektedir. İşlem süresinin kısa tutulması fetal hipoksi riskini azaltmaktadır. Bronkoskopi sırasında maternal monitörizasyonun yanı sıra uygun gebelik haftalarında (özellikle son trimesterde) fetal monitörizasyon da önerilmektedir (1,2).

2. Endobronşiyal Ultrasonografi (EBUS)

EBUS son yıllarda mediastinal hastalıkların değerlendirilmesi için kullanılan önemli bir girişimsel bronkoskopik yöntemdir. EBUS-TBİA özellikle mediastinal lenf nodlarının ve kitlelerin minimal invaziv örneklenmesini sağlamaktadır (10).

Gebelikte EBUS'un en önemli avantajlarından biri bazı durumlarda radyasyon içeren görüntüleme yöntemlerine alternatif oluşturabilmesidir. Bilgisayarlı Tomografi Pulmoner Anjiyografi (BTPA) yapılamayan, kontrast alerjisi/nefropatisi olan, yoğun bakımda izlenen veya gebe olgularda EBUS ile pulmoner embolinin görüntülenebileceği bildirmiştir (2,16-18). Özellikle gebelik, renal yetmezlik ve hemodinamik instabilite durumlarında santral pulmoner arterlerin incelemesinde bronşiyal komşuluk nedeniyle EBUS ile değerlendirme mümkündür. Ancak literatürde gebelerde kullanımı konusunda olgu sunumları dışında veri mevcut değildir.

EBUS esnasında maternal ve fetal hipoksemi yine işlem güvenliği açısından önemli bir risk olarak karşımıza çıkmaktadır. Monitörizasyon ve oksijen desteği [nazal

kanül veya yüksek akımlı oksijen tedavileri (HFNO)] işlem esnasında oluşabilecek hipoksemiye önlemekte ve hastaların ventilatör ihtiyacını azaltmaktadır (19).

Tanı ve tedaviler konusunda EBUS teknolojisi son yıllarda önemli gelişmeler göstermiştir (10). Diğer taraftan, gebelikte EBUS deneyimi halen sınırlıdır ve işlemlerin deneyimli merkezlerde gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

3. Rijid Bronkoskopi ve İleri Girişimsel Pulmonoloji

Rijid bronkoskopi özellikle masif hemoptizi ve santral hava yolu obstrüksiyonu gibi acil durumlarda önemli avantajlar sağlamaktadır. Geniş lümeni sayesinde hava yolu kontrolü, ventilasyon desteği, etkin aspirasyon ve terapötik girişimlerin uygulanabilmesi temel üstünlükleridir.

Yang ve arkadaşları gebelikte masif hemoptizi nedeniyle sezaryen ile eş zamanlı rijid bronkoskopi uygulanan iki olgu bildirmiştir (5). Yüksek frekanslı jet ventilasyon eşliğinde gerçekleştirilen işlemler sonrasında bronşiyal arter embolizasyonu uygulanmış ve hem maternal hem fetal sonuçlar başarılı bulunmuştur.

Kesrouani ve arkadaşları trakeal mukoepidermoid karsinom nedeniyle Argon Plazma Koagülasyon (APC) uygulanan gebe bir olgu bildirmiştir (8). Rijid bronkoskop altında gerçekleştirilen tümör debulking işlemi sonrası hasta gebeliğini termde tamamlamış ve uzun dönem takipte rekürrens izlenmemiştir. Benzer şekilde Binesh ve arkadaşları bronşiyal karsinoid tümör nedeniyle gelişen masif hemoptizi olgusunda elektrokoter ile başarılı kanama kontrolü sağlamıştır (7). Bu olgular girişimsel pulmonoloji yöntemlerinin gebelikte uygun hasta seçimi ile güvenli şekilde uygulanabileceğini göstermektedir. Gebelikte elektrokoter kullanımı için bipolar elektrokoter monopolar uygulamaya tercih edilmesi önerilmektedir (2).

Gebelik sırasında hava yolu patolojileri progresyon gösterebilir. Özellikle subglottik stenoz olgularında artan mukozal ödem nedeniyle semptomlar kötüleşebilir. Toennesen ve arkadaşları 17 haftalık gebede balon dilatasyon uygulanan idiyopatik subglottik stenoz olgusu bildirmiştir (9). Olgu, gebeliğin hava yolu darlıklarını belirginleştirebileceğini ve erken müdahalenin önemini göstermektedir. Benzer şekilde anterior mediastinal kitleler de gebelikte ciddi hava yolu problemlerine yol açabilir. Ndoni ve arkadaşları büyük anterior mediastinal kitle bulunan gebede uyanık fiberoptik entübasyon ile güvenli bronkoskopi uygulandığını bildirmiştir (6).

4. Gebe Hastada Masif Hemoptizide ECMO Destekli Yaklaşım

Son yıllarda ECMO destekli bronkoskopik girişimlere ait olgular literatürde yer almaya başlamıştır. Li ve arkadaşları Dieulafoy hastalığına bağlı masif hemoptizi gelişen 29 haftalık gebede VV-ECMO desteği altında bronkoskopik kriyoterapi ve bronşiyal arter embolizasyonu uygulamıştır (11). Hastanın hava yolu içerisindeki pıhtılar kriyoterapi ve yabancı cisim forsepsi ile temizlenmiş, Doppler EBUS ile vasküler yapı gösterilmiş ve hasta başarılı şekilde taburcu edilmiştir. Bu olgu ECMO destekli girişimsel pulmonoloji uygulamalarının seçilmiş kritik hastalarda hayat kurtarıcı olabileceğini göstermektedir.

5. Fetal Bronkoskopi

Fetal bronkoskopi günümüzde halen oldukça sınırlı merkezlerde uygulanan deneysel bir girişimdir. Özellikle konjenital hava yolu anomalileri ve pulmoner sekestrasyon gibi durumlarda prenatal değerlendirme amacıyla uygulanabilmektedir. Quintero ve arkadaşlarının geliştirdiği fetal laringoskopi tekniklerinin ardından fetal bronkoskopi uygulamaları bildirilmeye başlanmıştır. Bu yöntem fetal hava yolu anomalilerinin değerlendirilmesinde potansiyel yarar sağlayabilmektedir. Ancak işlem fetal kayıp, membran rüptürü ve preterm doğum gibi ciddi riskler taşıdığı için deneysel kabul edilmektedir (20).

VIII. SONUÇ

Gebelikte bronkoskopi uygun endikasyonlarda dikkatli planlandığında güvenli şekilde uygulanabilen ve bazı durumlarda annenin yaşamını kurtarabilen girişimsel işlemdir. Fleksibl bronkoskopi çoğu olguda yeterli olmakla birlikte, seçilmiş hastalarda EBUS, rijid bronkoskopi ve ileri girişimsel pulmonoloji yöntemleri başarıyla uygulanabilmektedir. Maternal oksijenizasyonun korunması, minimal etkili sedasyon stratejileri, fetal monitörizasyon ve multidisipliner yaklaşım başarılı sonuçlar açısından temel unsurlardır. Özellikle son yıllardaki girişimsel pulmonoloji alanındaki gelişmeler gebelikte daha kompleks hava yolu ve hemoptizi olgularının yönetimini mümkün kılmaktadır. Bununla birlikte mevcut literatür büyük ölçüde olgu sunumlarından oluştuğu için prospektif çalışmalara ihtiyaç devam etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bahhady IJ, Ernst A. Risks of and recommendations for flexible bronchoscopy in pregnancy. *Chest*. 2004;126:1974-1981.
2. Morgan RK, Ernst A. Interventional chest procedures in pregnancy. *Clin Chest Med*. 2011 Mar;32(1):61-74. doi: 10.1016/j.ccm.2010.10.007
3. Chow J, Roberts J, Trivedi K. Utility of bronchoscopy with endobronchial ultrasound in diagnosis and monitoring of pulmonary embolism. *Cureus*. 2021;13(9):e17965. doi: 10.7759/cureus.17965.
4. Choa J, Dhindsa B, Au E, et al. Safety and efficacy of bronchoscopy in pregnancy. *Chest Annual Meeting 2019*. 156(4): A2. doi: 10.1016/j.chest.2019.08.095
5. Yang X, Ma W, Shi X, et al. Novel approach of rigid bronchoscopy concurrent with cesarean section and bronchial arterial embolism for patients with massive hemoptysis during pregnancy. *Ann Transl Med*. 2021;9:582. doi: 10.21037/atm-20-2502
6. Ndoni R, Srinivasan A, Dougherty R, et al. Anesthetic management of a pregnant patient with a large anterior mediastinal mass undergoing diagnostic bronchoscopy. *Case Rep Anesthesiol*. 2025: 2053701. doi:10.1155/cria/2053701
7. Binesh F, Samet M, Bovanlu TR. A case of pulmonary carcinoid tumour in a pregnant woman successfully treated with bronchoscopic electrocautery therapy. *BMJ Case Rep*. 2013;2013:bcr2013009250. doi:10.1136/bcr-2013-009250.
8. Kesrouani A, Dabar G, Rahal S, Ghorra C. Treatment of tracheal mucoepidermoid carcinoma by argon plasma coagulation during pregnancy. *Int Surg*. 2015;100:927-929. doi:10.9738/INTSURG-D-14-00169.1
9. Toennesen B, Kjærgaard T, Schmid JM. Idiopathic subglottic stenosis in a 32-year-old pregnant woman. *Eur Clin Respir J* 2025;12:2456312. doi: 10.1080/20018525.2025.2456312
10. Biondini D, Tinè M, Semenzato U, et al. Clinical applications of endobronchial ultrasound: challenges and opportunities. *Diagnostics (Basel)* 2023;13:2565. doi: 10.3390/diagnostics13152565.
11. Li K, Wen L, Zhou H, Zhou Z. Massive hemoptysis in pregnancy treated by ECMO combined with electronic bronchoscopy: A case report. *Heliyon*. 2024;10:e23702. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e23702
12. Mushambi MC, Athanassoglou V, Kinsella SM. Anticipated difficult airway during obstetric general anaesthesia: narrative literature review and management recommendations. *Anaesthesia*. 2020;75:945-961. doi: 10.1111/anae.15007
13. McCambridge AJ, Boesch RP, Mullan JJ. Sedation in bronchoscopy: a review. *Clin Chest Med*. 2018;39:65-77. doi: 10.1016/j.ccm.2017.09.004
14. Huang W, Wu F, Tian L, Xu C, Wang H. Clinical practice guidelines in adult diagnostic flexible bronchoscopy: systematic review of the literature and quality appraisal with AG-REE II. *J Thorac Dis*. 2024 Oct 31;16(10):7111-7122. doi: 10.21037/jtd-24-773.

15. Patil MH, Siddiqi A, Mador MJ. Successful bronchoscopy in a pregnant patient with plastic bronchitis. *Respir Med Case Rep.* 2016; 18: 54-56. doi: 10.1016/j.rmcr.2016.03.003.
16. Cetinkaya E, Yılmaz A, Özgül A, Onur S, Gençoğlu A, Altın S. A case of pulmonary embolism confirmed by endobronchial ultrasound. *Tüberk Toraks.* 2011;59(3):318-20.
17. Joshi S, Talwar D, Dogra V. Endobronchial ultrasound: beyond nodes and masses. *Respirol Case Rep.* 2015;3(4):141-4. doi: 10.1002/rccr.2.127
18. Sariaydin M, Günay S, Günay E, Sarinc Ulasli S. Endobronchial ultrasound: an unusual diagnostic tool for pulmonary embolism. *Am J Emerg Med.* 2016 Mar;34(3):684.e1-2. doi: 10.1016/j.ajem.2015.07.081.
19. Miechels J, Claessens NJM, Koning MV. High-Flow Nasal Cannula Reduces Ventilatory Requirements During Endobronchial Ultrasound. *Respir Care.* 2026 May;71(5):453-459. doi: 10.1177/19433654251412342
20. Quintero RA, Kontopoulos E, Reiter J, et al. Fetal bronchoscopy in pulmonary sequestration. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2012;25(11):2354-2358. doi: 10.3109/14767058.2012.695826