

Pedriatrik Trakeotomi; Endikasyondan Dekanülasyona Süreç Yönetimi

Pediatric Tracheotomy; Process Management from Indication to Decanulation

 Fatih Alper AKCAN^a

^aKulak Burun Boğaz Hastalıkları AD,
Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Düzce

Received: 24.11.2017

Accepted: 20.09.2018

Available online: 10.10.2018

Correspondence:

Fatih Alper AKCAN
Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Kulak Burun Boğaz Hastalıkları AD,
Düzce,
TÜRKİYE/TURKEY
f.akcan@yahoo.com

ÖZET Pedriatrik trakeotomi ile ilgili endikasyon, cerrahi teknik, postoperatif bakım, uzun dönem izlem sonuçları ve komplikasyonlar ile ilgili güncel bilgileri sunmaktır. Pedriatrik trakeotomi uzun yıllardır başarı ile uygulanan bir cerrahi prosedür olmakla birlikte, son 40 yıl içerisinde endikasyondan dekanülasyona kadar olan süreçlerde ciddi değişiklikler yaşanmıştır. Önceleri akut üst solunum yolu obstrüksiyonları ilk sırada iken, son dört dekattır kardiyopulmoner ve nörolojik hastalıklara bağlı uzun süreli entübasyon en önemli endikasyonları oluşturmaktadır. Cerrahi tekniklerdeki ilerleme ile birlikte intraoperatif komplikasyonlar çok az görülse de postoperatif erken ve geç dönem komplikasyonlar hâlâ ciddi bir sorun olarak durmaktadır. Bu konuda hasta ile ilgilenen tüm personelin eğitilmesinin postoperatif komplikasyonları azalttığı görülmüştür. Trakeotominin hasta ve yakınları için oluşturduğu zorluklardan ötürü dekanülasyon her zaman nihai hedef olmuştur. Dekanülasyon planlanan tüm hastalarda, havayolu endoskopisinin yapılması vazgeçilmez bir zorunluluktur. Pedriatrik trakeotomi endikasyondan dekanülasyona kadar bir bütün hâlinde değerlendirilmesi gereken zorlu bir süreçtir. Pedriatrik trakeotomi uygun cerrahi teknik ve yeterli postoperatif bakım sayesinde minimal komplikasyon oranlarıyla başarılı bir şekilde uygulanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Trakeostomi; trakeotomi; çocuk; yenidoğan; komplikasyon; dekanülasyon; trakeostomi kanülü

ABSTRACT To represent current information about indications, surgical technique, postoperative care, long term follow-up results and complications of pediatric tracheostomy. Pediatric tracheostomy has been a successful surgical procedure for many years. There have been serious changes in the processes from indications to decannulation within the last 40 years. While acute upper airway obstruction is the first priority in the past, for the last 4 decades, the most important indication is long term intubation due to cardiopulmonary and neurological diseases. Although intraoperative complications are very rare with advances in surgical techniques, postoperative early and late complications remain a serious problem. It has been shown that training all staffs who care of patient reduces postoperative complications. Airway endoscopy is an indispensable necessity in all patients who are planned for decannulation. Pediatric tracheotomy is a challenging process that needs to be evaluated as a whole from indications to decannulation. Pediatric tracheotomy can be successfully performed with minimal complication rates through appropriate surgical technique and adequate postoperative care.

Keywords: Tracheostomy; tracheotomy; child; newborn; complication; decannulation; cannulation of the tracheostomy

TARİHÇE VE ENDİKASYONLAR

Trakeotomi/trakeostomi kavramları her ne kadar farklı olsalar da günümüzde yaygın olarak birbirinin yerine kullanılmakta olup, trakeanın geçici ya da kalıcı olarak açılması işlemini tanımlamaktadır. Trakeostomi en eski cerrahi girişimlerden biri olup, ilk uygulamaları Antik

Yunanistan'a kadar uzanmaktadır. Pediatrik trakeotomi işlemi ise daha yeni bir prosedür olup, Caron tarafından ilk kez 1766 yılında yedi yaşındaki bir hastada yabancı cisim aspirasyonu sonrası havayolu açıklığı sağlanması amacıyla uygulanmıştır.¹ Modern pediatrik trakeotomi uygulamaları ise Trousseau tarafından, 1836 yılında difteri nedeni ile trakeotomi açtığı 50 pediatrik vakanın yayımlanması ile başlamıştır.² Yirminci yy'ın başlarına kadar her ne kadar akut üst solunum yolu obstrüksiyonu hastalarında başarı ile uygulanan bir prosedür olsa da mortalite ve morbiditesi yüksek olmasından ötürü korkulan bir işlem olmuştur. 1921 yılında Jackson tarafından, doğru tekniğin yeniden tanımlanması ve postoperatif bakım ile ilgili önerileri sonrası trakeotomiye bağlı mortalite ve morbiditede belirgin bir düşme gözlenmiştir.³

1980'li yıllara kadar trakeotominin en önemli sebebi *Hemofilus influenza* ve *Corynebacterium Diphtheria* enfeksiyonlarına bağlı akut üst solunum yolu obstrüksiyonları iken, bu mikroorganizmalara karşı aşılamanın başlaması ile birlikte trakeotomi endikasyonlarında belirgin bir kayma olmuştur.^{4,5} Acil açılan trakeotomi endikasyonu ve insandansı giderek azalmış olsa da açılan trakeotomi sayıları daha da artmıştır. Bunun en önemli sebebi, yenidoğan ve pediatrik yoğun bakım ünitelerinde izlem altında olan hastalarda hayatta kalma süre ve oranlarının artmasıdır. Günümüzde trakeotomi endikasyonlarının başında; anormal havayolu, nörolojik bozukluklar ve kraniofasial malformasyonlar gelmektedir.^{6,7} Campisi ve ark.nın çalışmasında 1963-2009 yılları arasında açılan pediatrik trakeotomi hastalar endikasyonlar açısından değerlendirilmiştir.⁸ Bu çalışmaya göre, 1963-1970 yılları arası enfeksiyonlar birinci sırada gelirken (%49), 1980'li yıllarda aşılama ile birlikte %14'e, 2000 yılından sonra da %3'lere kadar gerilemiştir. Bunun yerini ilk sırada havayolu anormallikleri ve ikinci sırada da nörolojik defisitler almıştır.⁸ Özmen ve ark.nın yapmış olduğu çalışmada, 37 yıllık sonuçlar incelendiğinde, 1960-1980 yılları arası açılan trakeotomiler büyük oranda enfeksiyona bağlı akut üst solunum yolu obstrüksiyonu iken, 1980 sonrası uzamış entübasyonun ilk sırada geldiği görülmüştür.⁶

Günümüzde trakeotomi endikasyonları gruplar arası farkların ve takip sonuçlarının daha anlamlı değerlendirilmesi amacıyla beş başlık altında toplanmıştır. Bunlar; havayolu obstrüksiyonu, kardiyopulmoner hastalıklar, kraniofasial anomaliler, nörolojik hastalıklar ve travmatik yaralanmalardır.

Gerek çocuklarda gerekse erişkinlerde trakeotomi açılmasının amaçları; akut ya da kronik havayolu obstrüksiyonunun baypas edilip havayolu açıklığını sağlamak, uzun süreli mekanik ventilasyon desteği gereken hastalarda; hasta bakımını kolaylaştırmak, trakeobronşiyal sekresyon ve tıkaçları temizlemek, trakeal stenoz gelişmesinin önüne geçmek ve ölü boşluğu azaltarak mekanik ventilatörden ayırma sürecini kolaylaştırmaktır.^{9,10}

Pediatrik bir hastaya trakeotomi açma kararı; havayolu obstrüksiyonun ciddiyetine, entübasyonun zorluğu ve süresine, altta yatan hastalığın durumu gibi pek çok faktöre bağlıdır. Her bir faktör cerrahi ekip ve pediatristler tarafından bir arada değerlendirilmelidir.¹¹

Geçmişten günümüze trakeotomi endikasyonları enfeksiyonlardan uzamış entübasyona doğru belirgin bir kayma göstermiştir. Mekanik ventilatör desteği olan çocuklarda trakeotomi endikasyonu; çocuğun yaşına, entübasyon süresine ve altta yatan hastalığa bağlı olarak değişmektedir. Yenidoğanlar minimal laringeal ödem ve inflamasyon ile entübasyonu birkaç ay rahatlıkla tolere edebilir iken, büyük çocuklarda çok daha erken irreversible entübasyon travması ortaya çıkabilmektedir.^{12,13} Büyük çocuk ve adolesanlarda, 10-14 günlük bir entübasyonu takiben altta yatan hastalığa bağlı olarak, eğer hastalık progresif ise ya da bundan çok daha uzun süreli mekanik ventilatör desteği gerekliyse trakeotomi beklenmeden açılmalıdır. Ekstübasyon şansı daha yüksek olan hastalar bu sürenin sonunda belirli aralıklarla fiberoptik endoskopik muayeneler yapılarak laringotrakeal travma açısından değerlendirilmeli ve mukozal ülserasyon ya da iskemik değişiklikler saptandığında trakeotomi açılmalıdır.¹¹

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde yıllık yaklaşık 100.000 yeni trakeotomi açılmakta ve bunların 4.000 kadarını pediatrik hastalar oluştur-

maktadır. Her hastanın yıllık bakım maliyeti de yaklaşık 110.000 dolardır.¹⁴ Yine ABD’de her yıl yaklaşık 1.000 hastada ciddi bir komplikasyon gelişirken, 500 hasta trakeotomiye bağlı sebeplerle kaybedilmektedir.¹⁵ Pediatrik hastalarda gerek bakım maliyetlerinin gerekse mortalite ve morbidite oranlarının yüksek olması bu konunun önemini ortaya koymaktadır.

PREOPERATİF DEĞERLENDİRME VE CERRAHİ TEKNİK

Trakeostomi ile ilgili kararın uygunluğunu teyit etmek için tüm hastaların preoperatif kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Hastanın tıbbi öyküsü ayrıntılı olarak ele alınmalı ve entübe hastalarda oral kavite, orofarenks ve nazal pasajlardan ana bronşlara kadar tüm havayolu ayrıntılı olarak incelenmelidir. Böylece ekstübasyona engel olabilecek diğer patolojiler belirlenebilmekte ve buna yönelik cerrahi girişimlerle trakeotomi açılmaksızın hastanın ekstübasyonu sağlanabilmektedir. Cerrahi ekip ve pediatristler tarafından trakeotomi açılmasına karar verilen hastalarda, Uluslararası Pediatrik Otolaringoloji Grubu’nun yayımladığı öneriler bildirisinde preoperatif değerlendirme; “1. Her hastada ayrıntılı bir anamnez ve fizik muayene yapılmalı, 2. Her hastada tam kan sayımı ve koagülasyon parametrelerini içeren laboratuvar çalışmaları yapılmalı (altta yatan hastalığa göre gerekli görülen diğer tetkikler yapılabilir), 3. Hasta ve yakınları yapılacak işlem ile ilgili doğru ve yeterli bir şekilde bilgilendirilmelidir. İşlemin faydaları, riskleri ve olası uzun dönem sonuçları anlatılmalıdır, 4. Hasta ve yakınlarına duygusal destek sağlanmalı, 5. Mümkünse ve uygunsa işlem öncesi beslenme ve konuşma uzmanlarından rehabilitasyon açısından görüş alınmalıdır.” şeklinde 5 madde halinde sıralanmıştır.¹⁶ Hastanın kardiyopulmoner performansı ortaya konmalı ve bu amaçla anestezi uzmanı, yoğun bakım uzmanı ve gerekli görülürse kardiyoloji ve göğüs hastalıkları uzmanı hastayı preoperatif değerlendirmelidir.

Tüm elektif pediatrik trakeotomiler ameliyathane şartlarında ve kontrendike olmadıkça genel anestezi altında açılmalıdır. Hasta ameliyathaneye yoğun bakım ekibi tarafından ve daha önceden be-

lirlenmiş olan kanüller mutlaka hasta ile birlikte getirilmelidir. Hastanın taşınması süresince oluşabilecek komplikasyonları en aza indirmek için transport güzergâhında beklemelerin engellenmesi ve olabildiğince çabuk ameliyathaneye ulaşılması gerekmektedir. Cerrahi ekibe operasyon odasını hazır hâle getirmeleri için transport öncesi mutlaka haber verilmelidir.

Ameliyathane masasında, hasta supin pozisyonunda olmalı ve omuz-altı rulo yerleştirilmelidir. Boyunda önemli noktaların (krikoid kırık, tiroid kırık, hiyoid kemik, sternal çentik) belirginleşmesi için baş ekstansiyona getirilmelidir. Bu aşmada sternal çentikte yüksek yerleşimli innominat arter olup olmadığı palpe edilmelidir. Stabilizasyonun sağlanması ve ekstansiyonun korunması için submental bölgeden geçen yapışkan bandaj yardımı ile başın masaya fiksasyonu yapılabilmektedir. Uygun saha temizliği ve steril örtünme sonrası insizyon aşamasına geçilmelidir.

Pediatrik trakeotomiye özgü olarak cilt ve trakea insizyonu, subkütan doku çıkarma, matürasyon ve trakeal stay sütür teknikleri cerrahattan cerraha değişmektedir.¹⁷ Genel olarak ciltte vertikal ya da horizontal insizyonlar tercih edilirken, trakea insizyonunda vertikal insizyon tercih edilmektedir. Özellikle bir yaş altı hastalarda, acil olgularda ve işlemin asistansız gerçekleştirildiği durumlarda vertikal cilt insizyonu, daha büyük çocuklarda ise kozmetik açıdan horizontal insizyon tercih edilmelidir. Krikoid kırık ile sternal çentik arasından 1-2 cm’lik bir cilt insizyonu ile trakeotomi rahatlıkla açılabilir.

Trakeotomiye bağlı komplikasyonları azaltmak için pek çok farklı cerrahi teknik tanımlanmıştır.¹⁸⁻²⁰ Yapılan bir anket çalışmasında, katılımcıların büyük çoğunluğunun (%87) pediatrik trakeotomide vertikal trakeal insizyonu tercih ettikleri görülmüştür.²¹ Suprastomal çökme ve trakeal stenoz, daha çok horizontal, “T” veya “H” insizyonundan sonra ve ayrıca trakeal duvar rezeksiyonu yapılan hastalarda gözlenmektedir.^{20,22} Bununla birlikte Song ve ark., horizontal trakeal insizyon ile açtıkları 111 pediatrik trakeotomi hastasında, komplikasyon ve mortalite oranlarının literatürle uyumlu olduğunu belirtmişlerdir.²³

Trakeotomi sonrası erken dönemde karşılaşılan ve mortaliteye sebep olabilen önemli bir sorun da kazara dekanülyasyondur.^{24,25} Tüpün tekrar yerleştirilmesi sırasında trakea ön yüzünden anterior mediastene uzanan bir false pasaj oluşması riski ve buna bağlı hastanın havalandırılmaması erken dekanülyasyonu tehlikeli bir durum kılmaktadır.²⁴ Erişkin hastalarda bu sorunu çözmek için Björk flebi gibi tanımlanmış teknikler olmakla birlikte, çocuk hastalarda trakea anterior duvar rezeksiyonlarının stenoz ve kollaps riskini artırdığı bilinmektedir. Bu amaçla, insizyon kenarlarına yerleştirilecek olan trakeal stay sütürleri kullanılmaktadır.²⁶ Yine dekanülyasyona bağlı riskleri minimuma indirmek amacıyla, matürasyon sütürleri olarak tanımlanan trakeanın cilde sütüre edilmesi yöntemi de kullanılmaktadır.^{23,27} Burada yapılan, vertikal ya da horizontal insizyon sonrası trakeanın insizyon hattından dört farklı noktadan cilde sütüre edilmesidir. Bu maksatla uygulanan bir diğer teknik de “starplasty” olarak tanımlanan yöntemdir.²⁸ Cilde ‘X’ işareti ve trakeaya ‘+’ işareti şeklinde yapılan insizyonlar sonrası, trakea ve cilt birbirine sütüre edilerek stoma matürasyonu sağlanmaktadır.

KANÜLYASYON VE UYGUN KANÜL SEÇİMİ

Trakeal insizyon sonrası hastanın uygun bir boy ve çapta bir kanül ile kanüle edilmesi gerekmektedir. Kanül mutlaka obturator ile birlikte yerleştirilmeli ve işlem sonuna kadar obturator temiz şekilde bekletilmelidir. Kanül yerleştirildikten sonra stabilizasyon için farklı yöntemler kullanılabilir. Bunlar arasında; velcro bant, sütürasyon veya ekstrator şeritlerle kanül stabilizasyonu sağlanabilmektedir.¹⁶ İşlem sonrası havalanma sorunu olmasa bile kanülün trakea içerisindeki pozisyonu mutlaka fleksibl endoskopi ile kontrol edilmelidir.

Hasta için uygun kanül seçilmesinde kanül çapı, boyu, eğim açısı, cuff olup olmaması, hastanın akciğer kapasitesi, ventilatör ihtiyacı ve konuşma durumu gibi pek çok faktör etkili olmaktadır. Hastanın ihtiyaçları ve kanül özellikleri birlikte değerlendirilerek uygun olanın seçilmesi gerekmektedir.

Gelişen teknoloji ile birlikte yıllar içerisinde kanül yapısında da pek çok değişiklik yaşanmıştır. İlk başlarda düşük hacimli yüksek basınçlı cuff sis-

temleri kullanılmıştır. Trakeada yapmış olduğu hasar ve bu hasar nedeni ile yaşanan trakeal stenoz ve malaziden ötürü bu sistemden vazgeçilmiştir. Bunun yerine, düşük basınçlı yüksek hacimli cuff sistemleri geliştirilmiştir.²⁹ Yapılan bir deneysel çalışmada; fare trakeasında, 15 dk içerisinde 20 mmHg (27 cmH₂O) basınç altında progresif olmayan süperfisiyal mukozal hasar olduğu ve basınç artışı ile birlikte hasarın daha da derinleştiği ve progresif hâle geldiği gösterilmiştir.³⁰ Seegobin, farklı model yüksek hacimli düşük basınçlı kanüllerle yapmış olduğu çalışmada, 22 mmHg (30 cmH₂O) basınçlarda trakeal hasarlanmanın başladığını belirtmiştir ve cuff içi basıncın bu değeri geçmemesini önermiştir.³¹ Yine farklı model kanüllerin karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada, “taperguard” olarak tanımlanan cuff modelinin, yüksek cuff içi basınçlarda en düşük trakeal duvar basıncı sağlayan cuff sistemi olduğu belirtilmiştir (*Internal testing conducted on Mallinckrodt™ TaperGuard™ ETT, Aircare™ ETT Hudson RCI™ ETT, Kimberly-Clark™ MICRO-CUFF™ ETT and Portex™ ETT's. Covidien, Athlone. November 2013*). Uygun cuff basıncının ayarlanmasında balon palpasyonunun güvenli bir yöntem olmadığı ve mutlaka manometre sistemlerinin kullanılması gerektiği unutulmamalıdır.³²

POSTOPERATİF BAKIM

Trakeotomi bakımı, ameliyathane ortamında cerrahi işlemin sonlanması ile birlikte başlamaktadır. Trakeotomi açılan hastanın, ameliyathaneden yatağına kadar transportu süresince oluşabilecek sorunları en aza indirmek ve yaşanacak sorunlara karşı gerekli müdahalelerin yapılabilmesi adına transport süresince havayolu güvenliğinin cerrahi ekip ya da anestezi ekibi tarafından sağlanması çok önemlidir. Hastanın servise nakli sonrası, servis personelinin cerrah tarafından bilgilendirilmesi gerekmektedir. İşlem sırasında herhangi bir farklı durum olup olmadığı, buna bağlı özellikli bir bakım gerekip gerekmediği mutlaka belirtilmelidir. Nemlendirme aspirasyon protokolleri belirlenmelidir.

Yeni trakeotomi açılmış hastaların başında; özellikle dekanülyasyon riski yüksek olanlarda (mukopolisakkaridozda olduğu gibi kısa ve kalın boyunlu hastalarda) mutlaka entübasyon seti, yedek

kanül (bir numara küçüğü) ve mevcut kanül obturasyonu bulundurulmalıdır. Erken dekanülasyon durumlarında tekrar kanülasyon mu, yoksa entübasyon mu deneneceği önceden belirlenmelidir. Postoperatif bakım protokollerinin oluşturulması ve bu protokol çerçevesinde hasta bakım ve izlemlerinin yapılmasının erken dönem komplikasyonları azalttığı unutulmamalıdır.³³

Uluslararası Pediatrik Otolaringoloji Grubu'nun trakeotomi açılan pediatrik hastalarla ilgili kapsamlı bir postoperatif bakım önerisi bulunmaktadır.¹⁶ Buna göre, postoperatif dönem; 0-dördüncü günler, beş-yedinci günler ve post-trakeotomi kanül değişimi olarak ayrılmaktadır. Bu süreçler boyunca dikkat edilmesi gereken konular; havayolu, sedasyon, cilt güvenliği ve nutrisyon olarak dört başlık altında toplanmıştır. Özellikle ilk dört gün içerisinde havayolu güvenliğinin sağlanması ve kazara dekanülasyonun engellenmesi için önerilerde bulunulmuştur. Çocuklarda kanül ve kanül bantlarına bağlı cilt yaralanmaları erişkinlere göre daha fazla oranda görülmektedir.³⁴ Stoma çevresi ve boyun cildi yaralanmalarını engellemek için her gün düzenli olarak kontroller yapılmalıdır. Kanül bantlarının çok sıkı olmamasına özen gösterilmeli, fakat yerinden çıkacak kadar da gevşek yapılmamalıdır. Hasta, başı orta hatta ve düz pozisyonda (fleksiyon ve ekstansiyondan kaçınılmalı) olacak şekilde ayarlanmalıdır.

İlk kanül değişimi genel olarak operasyondan bir hafta sonra yapılmalıdır. Bu süre içerisinde trakeotomi traktı epitelize olduğundan, işlemin daha kolay ve güvenli bir şekilde yapılmasına olanak vermektedir. İlk kanül değişimi mutlaka otolaringoloji uzmanı tarafından ya da gözetiminde yapılmalıdır. Değişim sırasında entübasyon seti mutlaka hazır bulundurulmalıdır.

Kirlenmiş olan kanül bantlarının ve kanül altı spançların enfeksiyon riskini artırdığı unutulmamalıdır. Genel olarak günlük değişim önerilse de erken dönemde fazla manipülasyonun istenmeyen dekanülasyon ihtimalini artırdığı bilinmelidir.

Hastane dışına nakledilecek hastaların ebeveynlerine ya da bakıcılarına trakeotomi bakımı ile ilgili mutlaka yeterli bilgi verilmeli ve uygulanmalı

olarak kontrol edilmelidir. Özellikle yaşanabilecek acil durumlarla ilgili (dekanülasyon, kardiyopulmoner arrest vs.) bilgilendirilmeli ve nasıl müdahale etmesi gerektiği öğretilmelidir. Bununla birlikte kanül aspirasyonu, bakımı, nemlendirmesi ve eğer varsa ventilatör ayarları öğretilmelidir. Yapılan bir çalışmada, trakeotomi ile evde takip edilen hastaların yaklaşık %40'ının ilk bir ay içerisinde çeşitli sebeplerle acil servise müracaat ettikleri görülmüştür.¹⁴ Bu hasta grubunun acil servis gibi viral ya da bakteriyel kontaminasyona maruz kalma ihtimalinin yüksek olduğu yerlerden olabildiğince uzak tutulması gerektiği açıktır. Evde basit müdahalelerle çözülebilecek sorunlar için hastanelere başvuruların önlenmesi amacıyla taburculuk öncesi yeterli bilgilendirmenin yapılması çok önemlidir. Yine aynı çalışmada, ailelerin trakeotomi ile ilgili yaşadığı sorunların başında; mukus tıkaçı, istenmeyen dekanülasyon, evde sağlık hizmetlerinin yetersizliği ve kullanılan ekipmanlar (ventilatör, aspiratör vs.) ile ilgili sorunlar gelmektedir.¹⁴

KOMPLİKASYONLAR

Pediatrik trakeotomi komplikasyon oranları literatürde %11-51 gibi geniş aralıkta değişmektedir.³⁵⁻³⁷ Erken dönem (ilk yedi gün) komplikasyonları arasında; kanama, enfeksiyon, pnömotoraks, tüp tıkanıklığı ve istenmeyen dekanülasyon sıklıkla gözlenirken, geç dönem komplikasyonları ise havayolu stenozu, dekanülasyon başarısızlığı veya dekanülasyondan sonra solunum yetmezliği ve havayolu obstrüksiyonuna neden olabilen suprastomal granülasyon gelişimini içermektedir. Daha az görülen geç komplikasyonlar arasında; trakeomalazi, trakeoinominat arter fistülü (TIF), trakeoözofageal fistül (TEF), pnömoni ve aspirasyon bulunmakta ve her biri önemli morbidite ve mortalite ile ilişkili olabilmektedir.³⁸ Trakeotomi komplikasyonlarını majör ve minör olarak gruplandırılan 302 olguluk bir çalışmada; genel olarak komplikasyon oranı %19,9 olarak saptanmıştır. Komplikasyon gözlenen 60 hastanın 39 (%65)'unda sorun yara yeri ile ilişkili iken, daha az oranlarda kanama (%1,7) ve istenmeyen dekanülasyon (%0,99) gözlenmiştir.³⁹ Yapılan güncel

bir çalışmada, ABD’de yıllık ortalama 4.800 yeni pediatrik trakeotomi açıldığı görülmüş ve genel olarak %20 komplikasyon ve %3 mortalite oranı kabul edildiğinde, yıllık ortalama 960 hastada komplikasyon ve 144 hastada mortalite ile karşılaştığı belirtilmiştir.³⁹ Ankete dayalı yapılan bir çalışmada, tüm trakeotomiler dikkate alındığında, yıllık hekim başına ortalama 0,097 katastrofik olay yaşandığı ve yine yıllık hekim başına ortalama 0,053 mortalite yaşandığı saptanmıştır ve özellikle TİF gibi majör komplikasyonların pediatrik hasta grubunda yaşandığı görülmüştür.⁴⁰ Kifoskolyoz gibi toraks içi yapılarla anatomik değişikliğe sebep olan hastalıkların pediatrik trakeotomi hastalarında daha fazla görülüyor olması ve gerek trakea duvarının gerekse arter duvarının daha zayıf olması bu komplikasyon riskinin neden yüksek olduğunu açıklamaktadır.

Pediatrik trakeotominin en sık görülen geç komplikasyonu suprastomal granülasyon (SSG) dokusu olup, hastaların %80’inde rapor edilmiştir.⁴¹ Trakeal granülom oluşumunda; trakeostomi tüpünün kronik travması, enfeksiyonlar, asit reflüsü, sekresyonların göllenmesi ve agresif aspirasyonun rol oynadığı belirtilmektedir.⁴² Çoğu SSG asemptomatik olup, müdahale gerektirmemektedir. Bununla birlikte; kanamaya, afoniye ve havayolu obstrüksiyonuna neden olabilmektedir. Havayolunun tama yakın obstrüksiyonunda istenmeyen dekanülasyon gelişirse ölümlerle dahi sonuçlanabilmektedir.^{43,44} SSG dokusuna cerrahi yaklaşım için literatürde birçok yöntem tarif edilmiş olup, en yaygın olarak endoskopi eşliğinde “sfenoid punch, hook eversiyon ya da Kerrison rongeur” yardımıyla eksizyon yöntemi uygulanmaktadır.⁴¹ Buradaki en önemli sorun, asemptomatik hastaların izlemelerinde, bu kadar yüksek oranda bir komplikasyon için rutin direkt laringoskopi-bronkoskopi (DLB) yapılması gerekli midir? Yapılan güncel bir çalışmada; trakeotomi ile takip edilen asemptomatik hastalara yıllık DLB yapıldığında; hastaların çoğunda (%58) havayolu açıklığının optimize edilebilmesi için cerrahi müdahaleye gerek olduğu görülmüştür.⁴⁵ Kronik trakeostomi bakımı ile ilgili klinik uygulama kılavuzlarının geliştirilmesini kolaylaştırmamızı desteklemektedir.

Yapılan çalışmalarda, komplikasyonların büyük çoğunluğu postoperatif erken dönemde ortaya çıkmış olup, bu durum otolaringologların intraoperatif komplikasyon riskini azaltmada iyi bir performans sergilediklerini ve komplikasyon sıklığını daha da azaltmak için postoperatif bakıma odaklanmanın en iyi yol olduğunu göstermektedir.

DEKANÜLASYON

Pediatrik trakeotomi işlemi görece az uygulanan bir prosedür olup, geçtiğimiz 40 yıl içerisinde endikasyon açısından belirgin değişiklik olmuştur. Önceleri enfeksiyonlara sekonder havayolu obstrüksiyonu ilk sıralarda iken, etkili aşılama ve medikal tedavi ile yerini nöromusküler ve kardiyopulmoner hastalıklara bırakmıştır.⁴⁶ Endikasyondaki bu kayma trakeotomi takip sonuçlarında da belirgin bir değişikliğe sebep olmuştur. Eskiden enfeksiyonun tedavisi ve havayolu obstrüksiyonun gerilemesi ile genelde hastalar aynı yatış sürecinde dekanüle edilerek taburcu edilirlerken, artık endikasyonların çoğunu mekanik ventilatör ihtiyacına sebep olan hastalıklar oluşturduğundan, hastalar çok daha uzun süre izlem altına alınmakta ve dekanülasyon oranları değişmektedir.⁵ Uzun vadeli trakeotomi bakımının işlevsel, psikolojik ve mali yüklerinden dolayı dekanülasyon çoğu zaman nihai hedef olmuştur. ABD’de trakeotomili bir hastanın yıllık maliyeti yaklaşık 110.000 \$ olup, %60 kadarını hemşirelik masrafları oluşturmaktadır.⁴⁶ Trakeotomili hastalar enfeksiyon açısından yüksek risk taşımaktadırlar. Ayrıca, gerek ailenin gerekse hastanın hayat kalitesinde belirgin düşmeye sebep olduğundan dekanülasyon bu hastalarda mutlaka planlanmalıdır. Bu sebeple güvenli ve uygun dekanülasyonu sağlayabilmek için çeşitli algoritmalar oluşturulmuştur.^{47,48} Pediatrik trakeotomilerde genel olarak dekanülasyon oranları %30’lardadır.⁵ Bu oranı belirleyen en önemli sebep, alta yatan hastalığın progresif olması ve mekanik ventilatör ihtiyacıdır. Dekanülasyon denenen hastaların %6,5-21,4’ünde başarısız olunmaktadır.⁴⁹ Bu başarısızlığın en önemli nedeni ise havayolu açıklığının yeterli düzeyde sağlanamamış olmasıdır. Amerikan Kulak Burun Boğaz Baş ve Boyun Cerrahisi Akademisi’nin yayımladığı bildiride, en az üç ay süresince mekanik ventilatör ihtiyacı olmayan hastalarda; de-

kanülasyon öncesinde yapılacak bronkoskopi ile havayolunun açıklığı kontrol edilmeli ve SSG olup olmadığı belirlenmeli, en az bir mobil vokal kord ile birlikte patent bir glottik bölge olduğu gösterilmeli, dekanülasyona engel aspirasyon öyküsü olmamalı, mekanik ventilatör desteğine ihtiyaç olmamalı, iki yaşından büyük çocuklarda ilk başlarda tüm gün kanül tıkaçı, sonrasında birkaç hafta süren gündüz kanül tıkaçı ile hasta toleransı kontrol edilmeli, kanül tıkaçını tolere eden hastalarda; polisomnografi, egzersiz ve hastanede gözlem altında gece kanül tıkaçı ile toleransı doğrulanarak dekanülasyon yapılmaz.⁵⁰ Yine benzer bir dekanülasyon protokolü Wirtz ve ark. tarafından tarif edilmiştir.⁵¹ Bu çalışmada, en az iki ay mekanik ventilatör desteği almayan hastalar dekanülasyon için değerlendirilmiştir. Hastalar ameliyathane şartlarında fleksibl endoskopi ile solunum baskılanmaksızın sedasyon anestezisi altında değerlendirmeye alınmıştır. Havayolu açıklığı yeterli olan hastalar ameliyathanede bronkoskopiye takiben ya da ilk 24 saat içerisinde dekanüle edilmiştir. Dekanülasyon sonrası 24 saat monitörize edilen ve herhangi bir sorun yaşamayan hastalar taburcu edilmiştir. Bu protokol çerçevesinde, dekanülasyon öncesi kanül tıkaçı ya da çap küçültülmesi yapılmamıştır. Fleksibl endoskopik değerlendirmede havayolu açıklığı ve spontan solunumu yeterli olan hastalar dekanülasyon için uygun görülmüştür. Literatürde farklı pek çok prosedür tanımlanmış olmakla birlikte, havayolu endoskopisi ve dekanülasyon sonrası en az 24 saatlik gözlem vazgeçilmez iki önemli unsur olarak durmaktadır.

PERKÜTAN TRAKEOTOMİ

Perkütanöz trakeotomi (PT), erişkin yoğun bakım hastalarında uzun süredir güvenle uygulanan bir işlem olmakla birlikte, pediatrik hastalarda çok

daha sınırlı bir uygulama alanı bulmuştur. Çocuklarda trakeanın küçük, hareketli ve katlanabilir olması nedeni ile özellikle bir yaş altı infantlarda PT genellikle kontrendike olarak kabul edilmiştir.⁵² Bu konuda yapılmış çalışmalar ve olgu sunumları olmakla birlikte vaka sayıları oldukça sınırlıdır.⁵³⁻⁵⁵ Pediatrik PT ile ilgili literatürdeki en geniş seri 51 vaka ile Göllü ve ark. tarafından yayımlanmıştır.⁵⁶ Bu çalışmada vakaların %92'sinin 10 yaş altı ve %43'ünün bir yaş altında olduğu belirtilmiştir. Elli bir hastadan sadece birinde majör komplikasyon (trakea posterior ve özofagus anterior duvar perforasyonu) gelişmiştir. Literatürde beş farklı PT tekniği tanımlanmış olup, günümüzde en yaygın olarak kullanılan "Ciaglia Blue Rhino ve Griggs" tekniğidir.^{57,58} Göllü ve ark. her iki tekniği de kullanmış olup, altıncı vakada Ciaglia tekniğinde yaşanan majör komplikasyon sonrası Griggs tekniği ile devam etmişlerdir. Çalışmada hastalar ortalama 21±13,7 ay takip edilmiş ve bu süre boyunca hiçbir hasta dekanüle edilememiştir. Bu sebeple trakeal stenoz gibi komplikasyon oranları verilmemiştir.

SONUÇ

Geçtiğimiz son 40 yıl içerisinde pediatrik trakeotomi ile ilgili pek çok değişiklik yaşanmıştır. Trakeotomi endikasyonlarında enfeksiyonlara bağlı üst solunum yolu obstrüksiyonundan, uzun süreli mekanik ventilatör desteğine sebep olan hastalıklara doğru dramatik bir kayma olmuştur. Bu kayma postoperatif bakım ve takip sonuçlarını da etkilemiştir. Pediatrik trakeotomi, uygun cerrahi teknik ve yeterli postoperatif bakım sayesinde minimal komplikasyon oranlarıyla başarılı bir şekilde uygulanabilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Fraga JC, Souza JC, Krue J. Pediatric tracheostomy. *J Pediatr (Rio J)* 2009;85(2):97-103.
2. Cummings CW, Flint P, Haugley B, Lund V, Niparko J, Robbins K, Regan T, Lesperance M. *Cummings Otolaryngology: Head and neck surgery*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier/Saunders; 2015. p.95-103.
3. Jackson C. High tracheotomy and other errors: the chief causes of chronic laryngeal stenosis. *Surg Gynecol Obstet* 1921;32:392-8.
4. Carron JD, Derkey CS, Strobe GL, Nosonchuk JE, Darrow DH. Pediatric tracheotomies: changing indications and outcomes. *Laryngoscope* 2000;110:1099-104.
5. Funamura JL, Durbin-Johnson B, Tollefson TT, Harrison J, Senders CW. Pediatric tracheotomy: indications and decannulation outcomes. *Laryngoscope* 2014;124(8):1952-8.
6. Ozmen S, Ozmen OA, Unal OF. Pediatric tracheotomies: a 37-year experience in 282 children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009;73(7):959-61.
7. Zenk J, Fyrmppas G, Zimmermann T, Koch M, Constantinidis J, Iro H. Tracheostomy in young patients: indications and long-term outcome. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2009;266(5):705-11.
8. Campisi P, Forte V. Pediatric tracheostomy. *Semin Pediatr Surg* 2016;25(3):191-5.
9. Mahadevan M, Barber C, Salkeld L, Douglas G, Mills N. Pediatric tracheotomy: 17 year review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007;71(12):1829-35.
10. Davis MG. Tracheostomy in children. *Paediatr Respir Rev* 2006;7(Suppl):S206-9.
11. Kremer B, Botos-Kremer AI, Eckel HE, Schlöndorff G. Indications, complications, and surgical techniques for pediatric tracheostomies--an update. *J Pediatr Surg* 2002;37(11):1556-62.
12. Wetmore RF. Tracheotomy. In: Bluestone CD, Stool SE, Alpes CM, Arjmand EM, Casselbrant ML, Dohar JE, et al, eds. *Pediatric Otolaryngology*. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2003. p.1583-98.
13. Unal S, Bilgin LK, Gonulal D, Akcan FA. Optimal time of tracheotomy in infants: still a dilemma. *Glob Pediatr Health* 2015;2:2333794X15569300.
14. McCormick ME, Ward E, Roberson DW, Shah RK, Stachler RJ, Brenner MJ. Life after tracheostomy: patient and family perspectives on teaching, transitions, and multidisciplinary teams. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2015;153(6):914-20.
15. Das P, Zhu H, Shah RK, Roberson DW, Berry J, Skinner ML. Tracheotomy-related catastrophic events: results of a national survey. *Laryngoscope* 2012;122(1):30-7.
16. Strychowsky JE, Albert D, Chan K, Cheng A, Daniel SJ, De Alarcon A, et al. International Pediatric Otolaryngology Group (IPOG) consensus recommendations: routine peri-operative pediatric tracheotomy care. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2016;86:250-5.
17. Gallagher TQ, Hartnick CJ. Pediatric tracheotomy. *Adv Otorhinolaryngol* 2012;73:26-30.
18. Solares CA, Krakovitz P, Hirose K, Koltai PJ. Starplasty: revisiting a pediatric tracheostomy technique. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;131(5):717-22.
19. Whitley R, Castillo N, Hasselt JM, Banyas J, Luchette FA. Early tracheostomal healing in rabbits with use of various tracheal incisions. *Wound Repair Regen* 1997;5(4):323-8.
20. Fry TL, Jones RO, Fischer ND, Pillsbury HC. Comparisons of tracheostomy incisions in a pediatric model. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1985;94(5 Pt 1):450-3.
21. Ruggiero FP, Carr MM. Infant tracheotomy: results of a survey regarding technique. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;134(3):263-7.
22. Antón-Pacheco JL, Villafruela M, López M, García G, Luna C, Martínez A. Surgical management of severe suprastomal cricotracheal collapse complicating pediatric tracheostomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2008;72(2):179-83.
23. Song JJ, Choi IJ, Chang H, Kim DW, Chang HW, Park GH, et al. Pediatric tracheostomy revisited: a nine-year experience using horizontal intercartilaginous incision. *Laryngoscope* 2015;125(2):485-92.
24. O'Connor HH, White AC. Tracheostomy decannulation. *Respir Care* 2010;55(8):1076-81.
25. White AC, Purcell E, Urquhart MB, Joseph B, O'Connor HH. Accidental decannulation following placement of a tracheostomy tube. *Respir Care* 2012;57(12):2019-25.
26. Burke A. The advantages of stay sutures with tracheostomy. *Ann R Coll Surg Engl* 1981;63(6):426-8.
27. Levi JR, Topf MC, Mostovych NK, Yoo E, Barth PC, Shah UK. Stomal maturation does not increase the rate of tracheocutaneous fistulas. *Laryngoscope* 2016;126(10):2395-8.
28. Solares CS, Krakovitz P, Hirose K, Koltai PJ. Starplasty: revisiting a pediatric tracheostomy technique. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;131(5):717-22.
29. Carroll RG, McGinnis GE, Grenvik A. Performance characteristics of tracheal cuffs. *Int Anesthesiol Clin* 1974;12(3):111-41.
30. Nordin U. The trachea and cuff-induced tracheal injury. An experimental study on causative factors and prevention. *Acta Otolaryngol Suppl* 1976;345:1-71.
31. Seegobin RD, van Hasselt GL. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1984;288(6422):965-8.
32. Khan MU, Khokar R, Qureshi S, Al Zahrani T, Aqil M, Shiraz M. Measurement of endotracheal tube cuff pressure: instrumental versus conventional method. *Saudi J Anaesth* 2016;10(4):428-31.
33. Lippert D, Hoffman MR, Dang P, McMurray JS, Heatley D, Kille T. Care of pediatric tracheostomy in the immediate postoperative period and timing of first tube change. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2014;78(12):2281-5.
34. Bressler K, Coladipietro L, Holinger LD. Protection of the cervical skin in the pediatric patient with a recent tracheostomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;116(3):414-5.
35. Lewis CW, Carron JD, Perkins JA, Sie KC, Feudtner C. Tracheotomy in pediatric patients: a national perspective. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;129(5):523-9.
36. Jaryszak EM, Shah RK, Amling J, Peña MT. Pediatric tracheotomy wound complications: incidence and significance. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2011;137(4):363-6.
37. Carr MM, Poje CP, Kingston L, Kielma D, Heard C. Complications in pediatric tracheostomies. *Laryngoscope* 2001; 111(11 Pt 1):1925-8.
38. Epstein SK. Late complications of tracheostomy. *Respir Care* 2005;50(4):542-9.
39. D'Souza JN, Levi JR, Park D, Shah UK. Complications following pediatric tracheotomy. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2016;142(5):484-8.
40. Das P, Zhu H, Shah RK, Roberson DW, Berry J, Skinner ML. Tracheotomy-related catastrophic events: results of a national survey. *Laryngoscope* 2012;122(1):30-7.
41. Gupta A, Cotton RT, Rutter MJ. Pediatric suprastomal granuloma: management and treatment. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;131(1):21-5.
42. Chen C, Bent JP, Parikh SR. Powered debridement of suprastomal granulation tissue to facilitate pediatric tracheotomy decannulation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011;75(12):1558-61.
43. Yellon RF. Totally obstructing tracheotomy-associated suprastomal granulation tissue. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2000;53(1):49-55.

44. Fang TJ, Lee LI, Li HY. Powered instrumentation in the treatment of tracheal granulation tissue for decannulation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;133(4):520-4.
45. Richter A, Chen DW, Ongkasuwan J. Surveillance direct laryngoscopy and bronchoscopy in children with tracheostomies. *Laryngoscope* 2015;125(10):2393-7.
46. Graf JM. Early decannulation of the pediatric patient from tracheostomy to noninvasive positive pressure ventilation: teamwork and patience. *Pediatr Crit Care Med* 2010;11(1):146-7.
47. Kraft S, Patel S, Sykes K, Nicklaus P, Gratny L, Wei JL. Practice patterns after tracheotomy in infants younger than 2 years. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2011;137(7):670-4.
48. Kubba H, Cooke J, Hartley B. Can we develop a protocol for safe decannulation of tracheostomies in children less than 18 months old? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2004;68(7):935-7.
49. Prickett KK, Sobol SE. Inpatient observation for elective decannulation of pediatric patients with tracheostomy. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2015;141(2):120-5.
50. Mitchell RB, Hussey HM, Setzen G, Jacobs IN, Nussenbaum B, Dawson C, et al. Clinical consensus statement: tracheostomy care. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2013;148(1):6-20.
51. Wirtz N, Tibesar RJ, Lander T, Sidman J. A pediatric decannulation protocol: outcomes of a 10-year experience. *Otolaryngology Head Neck Surg* 2016;154(4):731-4.
52. Kost KM. Endoscopic percutaneous dilatational tracheotomy: a prospective evaluation of 500 consecutive cases. *Laryngoscope* 2005;115(10 Pt 2):1-30.
53. Scott CJ, Darowski M, Crabbe DC. Complications of percutaneous dilatational tracheostomy in children. *Anaesthesia* 1998;53(5):477-80.
54. Zawadzka-Glos L, Rawicz M, Chmielik M. Percutaneous tracheotomy in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2004;68(11):1387-90.
55. Toursarkissian B, Fowler CL, Zweng TN, Kearney PA. Percutaneous dilatational tracheostomy in children and teenagers. *J Pediatr Surg* 1994;29(11):1421-4.
56. Gollu G, Ates U, Can OS, Kendirli T, Yagmurlu A, Cakmak M, et al. Percutaneous tracheostomy by Griggs technique under rigid bronchoscopic guidance is safe and feasible in children. *J Pediatr Surg* 2016;51(10):1635-9.
57. Byhahn C, Lischke V, Halbig S, Scheifler G, Westphal K. [Ciaglia blue rhino: a modified technique for percutaneous dilatation tracheostomy. Technique and early clinical results]. *Anaesthesist* 2000;49(3):202-6.
58. Griggs WM, Worthley LI, Gilligan JE, Thomas PD, Myburg JA. A simple percutaneous tracheostomy technique. *Surg Gynecol Obstet* 1990;170(6):543-5.