



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI**

**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ
ANESTEZİ YOĞUN BAKIMLARINDA 2010 – 2014
YILLARI ARASINDA TRAKEOSTOMİ UYGULANAN
HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Hülya KIRCA

Antalya, 2016



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI**

**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ
ANESTEZİ YOĞUN BAKIMLARINDA 2010 – 2014
YILLARI ARASINDA TRAKEOSTOMİ UYGULANAN
HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Hülya KIRCA

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Melike Cengiz

“Kaynak gösterilerek tezinden yararlanılabilir”

Antalya, 2016

TEŞEKKÜR

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalındaki uzmanlık eğitimim süresince ve tez çalışmamda bana yol gösteren, desteğini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Melike CENGİZ'e, bilgi ve deneyimleri ile eğitimime büyük katkıda bulunan Yoğun Bakım Bilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Atilla RAMAZANOĞLU'na, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Necmiye HADİMİOĞLU şahsında tüm öğretim üyelerine tüm kalbimle teşekkür ederim.

Tez çalışmam sürecinde hem manevi desteği ile hem de verilerin toplanması ve girişleri konusunda yardımları ile yanımda olan Uz. Dr. Özlem ÇAKIN'a çok teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim boyunca tüm sıkıntıları ve sevinçleri birlikte yaşadığım, beraber çalışmaktan gurur ve mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarıma, bölümümüzün çok değerli sekreteri, bizler için her zaman canla başla çalışan Elif ONAT DİKMEN'e çok teşekkür ederim.

Tez çalışmamda istatistiksel verilerin elde edilmesinde yardımlarını sunan Deniz ÖZEL ERKAN'a teşekkür ederim.

Ömrüm boyunca yanımda olan ve var olmaları bile yeterken destekleri tariflere sığmayan annem, babam ve tüm diğer aile fertlerime, yaşamımı paylaşmaktan büyük mutluluk duyduğum, her koşulda yardımcıım olan sevgili eşim Önder KIRCA ve onun ailesine, geceleri üşenmeden uyanıp “kalkıp çalışman lazım anne” dercesine feryat eden biricik kızım Zeynep Nehir'e, doğuştan gelen olgunluğu ve anlayışı ile huzur veren biricik oğlum Uzay'a teşekkürler ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	iii
Tablolar Dizini	iv
Şekiller Dizini	v
Resimler Dizini	vi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Etimoloji ve Tarihçe	3
2.2. Yoğun Bakımda Trakeostomi Endikasyonları ve Avantajları	9
2.3. Perkütan Trakeostomi Kontrendikasyonları	13
2.3.1. Kesin kontraendikasyonları	13
2.3.2. Göreceli kontraendikasyonları	14
2.4. Anatomi	15
2.5. Perkütan Trakeostomi ile Cerrahi Trakeostominin Birbirlerine Göre Avantaj ve Dezavantajları	16
2.6. Perkütan Trakeostomi Zamanlaması	17
2.7. Perkütan Trakeostomi Komplikasyonları	19
2.7.1. Trakeostominin erken dönem komplikasyonları	19
2.7.2. Trakeostominin geç dönem komplikasyonları	21
2.7.3. İyatrojenik yaralanmalar	24
2.8. Yoğun Bakımda Perkütan Trakeostomi Uygulamaları	25
2.8.1. Hastanın hazırlanması	25
2.8.2. Anatomik pozisyonun tespit edilmesi	25
2.8.3. Perkütan trakeostomi sırasında hava yolunun korunması	25
2.8.4. Lokal anestezi ve ekipmanın hazırlanması	26
2.8.5. İnsizyon ve diseksiyon	26
2.8.6. Trakeal ponksiyon	26
2.8.7. Trakeal ponksiyon sırasında ultrasonografi kullanımı	27
2.9. Perkütan Trakeostomi Uygulama Yöntemleri	28
2.9.1. Çoklu dilatasyon metodu (Ciaglia tekniği)	29
2.9.2. Tek adım dilatasyon metodu (Ciaglia blue rhino)	29
2.9.3. Forseps dilatasyon metodu (Griggs)	30
2.9.4. Fantoni translaringeal metodu	31
2.9.5. Kontrollü rotasyon metodu (Percutwist)	31
2.10. Trakeostomi Kanülleri ve Tipleri	32

3. HASTALAR VE YÖNTEM	39
3.1. Hastalar	39
3.2. İstatistiksel Değerlendirme	42
4. BULGULAR	43
5. TARTIŞMA	54
6. SONUÇLAR	64
7. ÖZET	66
8. ABSTRACT	68
9. KAYNAKLAR	70

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CT	Cerrahi Trakeostomi
ET	Endotrakeal Tüp
FiO₂	Fraction of Inspired Oxygen (solunan hava oksijen yüzdesi)
HBYS	Hastane Bilgi Yönetim Sistemi
INR	International Normalized Ratio
LMA	Laringeal Maske
MV	Mekanik Ventilasyon
PEEP	Positive End Expiratory Pressure
PDT	Perkütan Dilatasyonel Trakeostomi
PT	Perkütan Trakeostomi
RKÇ	Randomize Kontrollü Çalışma
USG	Ultrasonografi
VİP	Ventilatör İlişkili Pnömoni
YBÜ	Yoğun Bakım Ünitesi

TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Uzamış translaringeal entübasyonun komplikasyonları	10
2.2. Trakeostominin yoğun bakım tedavileri ve hasta konforu açılarından avantajları	10
4.1. Hastaların demografik verileri ve bazı klinik özellikleri	43
4.2. Yoğun bakımda trakeostomi uygulanan hastaların yaş dağılımı	44
4.3. Trakeostomi uygulama sayılarının yıllara göre dağılımı	44
4.4. Trakeostomize takip edilen hastaların klinik tanılarına göre dağılımı ve ölüm oranları	46
4.5. Hastaların yoğun bakım yatış ortalamaları	47
4.6. Hastaların tanı gruplarına göre trakeostomi uygulama günü	48
4.7. Cerrahi trakesotomi açılma endikasyonları	49
4.8. Trakeostomi komplikasyonları ve sıklığı	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. Trakeostomi uygulanan hastaları yoğun bakım yatışı öncesi takip eden bilim dallarının dağılımı	45
4.2. Hastaların taburcu edildikleri sırada solunum yolu ve şekli	47



RESİMLER DİZİNİ

<u>Resim</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Abydos ve Saqqara’da bulunan tabletler	3
2.2. İtalyan cerrah Julius Cessarius’a ait trakeostomi çizimi	5
2.3. İlk tanımlanan Ciaglia tekniğinde kanül yerinin hazırlanmasını sağlayan sıralı dilatatörler	7
2.4. Tel kılavuzluğunda dilatasyonda kullanılan forseps	7
2.5. Tek müdahale ile dilatasyon sağlayan konik dilatatör	8
2.6. Vidaya yapıda dilatatör	9
2.7. Balon dilatasyon	9
2.8. Boyun ön kısmında trakeostomi ilişkili anatomik yapılar	15
2.9. Soldaki resimde kanül kısmen yanlış yerleşmiş ve kanül kafi trakeayı obstrükte etmiştir. Sağdaki resimde ise kanülün tamamen boynun ön kısmındaki yumuşak dokuya yanlış yerleşimi görülmektedir	20
2.10. Trakeal stenoz bronkoskopik ve bilgisayarlı tomografi görüntüleri	22
2.11. Trakeanın ultrasonografik görüntülemesi; (a) longitudinal eksende görüntülemenin dıştan görünüşü, (b) aktüel longitudinal görüntü, kırmızı küçük yuvarlak krikoid, oklar trakeal halkaların görüntüsüdür	27
2.12. Domuzlarda yapılan farklı yöntemlerin karşılaştırıldığı çalışmada; a) Çoklu dilatasyon metodunda ilk dilatatör yerleşimi, b) Tek adım dilatasyon metodu, c) Forseps dilatasyon metodu, d) Kontrollü rotasyon tekniği	28
2.13. Çoklu dilatasyon yönteminde kullanılan sıralı dilatatörlerin olduğu PT seti	29

<u>Resim</u>	<u>Sayfa</u>
2.14. Blue rhino adı verilen dilatatör ile tek adım dilatasyon yöntemi	30
2.15. Soldaki resimde forseps ile trakeanın dilkatasyon aşaması, sağdaki resimde ise bu teknikte kullanılan PT seti görülmektedir	30
2.16. Fantoni translaringeal tekniğe ait PDT seti	31
2.17. Kontrollü rotasyon yönteminde tel üzerinden vida şekilli dilatatörün yerleştirilmesi	32
2.18. Trakeostomi kanülünün kısımları	33
2.19. Rijit yapıda trakeostomi kanülü	34
2.20. PVC yapıda trakeostomi kanülü	34
2.21. Spiralli trakeostomi kanülü	35
2.22. Silicon yapıda trakeostomi kanülü	35
2.23. Açılı ve kavisli tarkeostomi kanülleri	36
2.24. Fenestralı trakeostomi kanülleri; a) çok sayıda küçük fenestralı kanül, b) tek büyük fenestralı kanül.	37
2.25. Subglottik aspirasyon sağlayan trakeostomi kanülü	37
2.26. Boy ayarlamalı ekstra uzun trakeostomi kanülü	38
2.27. Trakeostomi kanülüne takılabilen konuşma valfleri	38

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Anestezi Yoğun Bakımlarında 1996 yılından bu yana perkütan dilatasyonel trakeostomi (PDT) işlemi uygulanmaktadır. 2013 yılı Kasım ayı itibariyle üçüncü Anestezi Yoğun Bakım Ünitesinin (YBÜ) de açılmasıyla toplam yatak sayısı 24'den 32'ye yükselmiştir. Anestezi YBÜ'ye tüm kliniklerden, çok farklı tanımlarla hasta kabul edilmektedir. Hastanemizde Anestezi YBÜ dışında dahiliye, kalp damar cerrahisi, göğüs cerrahisi ve kardiyoloji bölümlerine ait yetişkin yoğun bakımları vardır. Fakat, Dahiliye ve Kardiyoloji yoğun bakımlar dışında diğer yoğun bakımlarda sıklıkla yalnızca postoperatif hasta takibi yapılmakta ve yatak sıkıntısı olduğunda veya ciddi patolojileri olan hasta takibi söz konusu olduğunda hastalar Anestezi YBÜ'ye devredilmektedir. Bu nedenle Anestezi yoğun bakımlarda uzamış mekanik ventilasyon ihtiyacı olan çok sayıda hasta takip edilmektedir. Uzamış mekanik ventilasyon trakeostomi uygulanması açısından önemli bir endikasyondur. Yoğun bakımlarımızda yıllık ortalama trakeostomi uygulama sayısının seksen beş olduğu kayıtlarımızdan anlaşılmaktadır. Bugüne kadar yoğun bakım hastalarındaki trakeostomi uygulamaları üzerine çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bunların bazıları tek bir kliniğin verilerini yansıtırken bazıları ise bölge veya ülke bazında veri elde etmek için yapılan çok merkezli çalışmalardır. Yoğun bakımlarda çok sık uygulanan trakeostomi prosedürüne ait ülkemizdeki durumu yansıtabilecek az sayıda çalışma bulunmaktadır. Akdeniz Üniversitesi Anestezi YBÜ'de yatak ve hasta sayısının yüksek olması trakeostomilerin değerlendirilmesi açısından geniş bir seri elde edilmesini mümkün kılmaktadır. Kliniğimizde perkutan trakeostomi (PT) için tekli dilatasyon tekniği: tel kılavuzluğunda forsepsle dilatasyon (Single dilator technique: Guide wire dilating forceps) tekniği kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Anestezi Yoğun Bakımlarında 2010 – 2014 yılları arasında uygulanan trakeostomilerin geriye dönük değerlendirilmesidir. Bu zaman aralığında trakeostomi uygulanan hastaların tanımlarının, entübasyon öncesi yoğun bakımda yatış sürelerinin, trakeostomi endikasyonlarının, trakeostomi uygulama tipinin ve gününün

belirlenmesi amaçlandı. Ayrıca, trakeostomi uygulaması ve sonrasında gelişen erken ve geç komplikasyonlar kaydedildi. Hastaların yoğun bakımda yatış süreleri, yoğun bakımdan taburcu sırasında solunum ve kanülasyon durumları, tekrar yoğun bakım ihtiyacı gelişme sıklığı ve mortalitenin belirlenmesi hedeflendi.

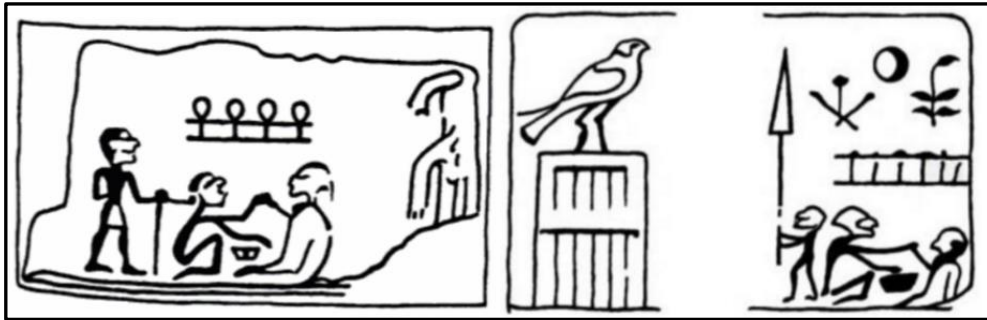
Özetle, bu çalışmanın amacı Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Anestezi Yoğun Bakımlarında 5 yıl süresince uygulanan trakeostomi girişimlerinin klinik değerlendirilmesinin yapılması, gelecekteki uygulamaların iyileştirilmesi ve komplikasyonların azaltılması açılarından deneyimlerin erişilebilir hale getirilmesi ve bu konuda dünyada gelişmiş yoğun bakım uygulamaları ile karşılaştırılabilir verilerin oluşturulmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Etimoloji ve Tarihçe

Perkütan yatak başı tekniklerin gelişmesi ile birlikte trakeostomi yoğun bakımlarda sık ve yaygın uygulanan bir işlem haline gelmiştir. Tıp literatüründe sıklıkla “perkütan trakeostomi” veya ‘perkütan trakeotomi’ ifadeleri kullanılmaktadır. Prosedürün adını oluşturan “perkütan”, “trakeotomi” ve “trakeostomi” terimlerini incelemek gerekirse; “perkütan” cildi geçilerek yapılan girişimleri tanımlar. “Trakeostomi” teriminin ek kısmı olan -stomi veya -stoma mukokutanöz anastomoz anlamındadır ve cerrahi bir yaklaşımla oluşturulabilir. “Trakeotomi”deki -tomi eki ise boşluğa açılan delik anlamındadır ve trakea için perkütan değil de, cerrahi olarak yapılır. Bu terimsel yaklaşım göz önünde bulundurulduğunda “perkütan trakeostomi” ifadesi tartışmaya açıktır. “Ponksiyonel (delik açarak) trakeotomi (trakeayı boşluğa açma)” belki de daha uygun bir terim olabilir. Ancak popülerite kazanamamıştır (1).

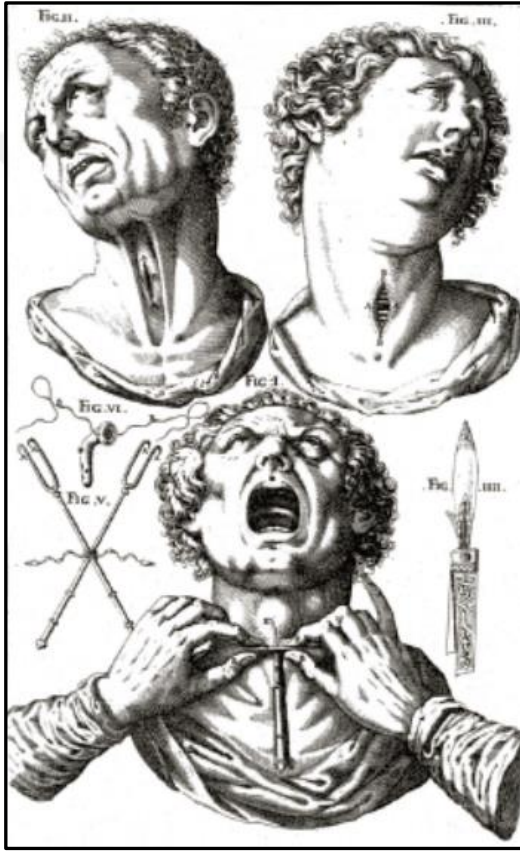
Trakeostominin günümüzdeki birçok cerrahi işleme göre çok daha eski bir geçmişi vardır. İlk olarak MÖ. 3100 yıllarına ait Mısır tabletlerinde tasvir edildiği söylenmektedir. Antik Mısır’ın en eski kentlerinden biri olan Abydos’da bulunan tablette ve Saqqara piramidindeki tabletlerde tasvir edildiği düşünülmektedir (Resim 2.1). Bilinen en eski medikal yazıtlardan 2 tanesinde de trakeostomiden bahsedilmiştir. Bunlardan birisi MÖ.2000 – 1000 yılları arasında *Rig Veda* adlı Hindu tıbbi üzerine yazılmış kitaptır. Diğeri ise eski Mısır’a ait tıp bilgileri içeren en eski ve en önemli yazmalardan biri olan *Ebers papirüsleri*’dir. Her iki kaynakta da soluk borusuna giriş için yapılan boyun kesisi şeklinde ifadeler bulunmuştur (2).



Resim 2.1. Abydos ve Saqqara’da bulunan tabletler.

MÖ. 8. yüzyıla ait olan Homeros'un eserlerinde boğulan birinin trakeaya yapılan kesi ile rahatladığı yazmaktadır. MÖ 4. yüzyılda yaşamış olan Hipokrat peritonsiller absede trakeal kanülasyona değinmiştir. MÖ 4. yüzyıla ait başka bir bilgi ise Büyük İskender'in bir askerini boğazına kemik kaçması sonucu boğulmaktan kurtarmak için kılıcı ile trakeayı delmesidir (3). MS. 1. ve 2. yüzyılda yaşamış olan Galen ve Aretaeus ilk elektif trakeostomiye MÖ. 100'lerde yaşamış olan Asclepiades'in açtığını yazmışlardır. Galen ayrıca trakeanın anatomisini araştırmış ve sesin oluşumunu sağlayan bir yapı olduğunu ortaya koymuştur. MS 4. yüzyılda Roma'ya ait bir eserde ve Arap kaynaklarında trakeostomi işlemi konu olmuştur (4). Ancak, bundan sonraki 1000 yıllık süreçte o dönemin bağnaz düşünce hakimiyetinin bir sonucu olarak, tıpla alakalı kişilerin bu girişimde bulunup bulunmadığına dair bir bilgi bulunmamaktadır. Avrupa'nın bilime küstüğü bu dönemde trakeostomi uygulamaları ile ilgili haberler orta doğu ve uzak doğudan gelmiştir. MS. 700'lerde Arap ve Hint tıp kaynaklarında trakeostomi tanımlanmış, ancak insanlarda çok nadir olarak uygulanmıştır. Müslüman cerrahların babası olarak kabul edilen Ebu el – Kasım el Zehravi'nin (980 - 1037) El Tasrif adlı 30 bölümlük eserinde çizimlediği müdahalelerden birisi de trakeostomidir. Kendisi bu cerrahiye hiç gerçekleştirmemiş olsa da, intihar amaçlı boğazını kesen ve soluk borusu açılan bir köleyi iyileştirdiği bilinmektedir. Aynı yıllarda yaşamış olan İbn-i Sina (980-1037) da büyük eserinde trakeal entübasyondan bahsetmiştir. Trakeostominin asfiksiyi önlemek adına yapılan bir operasyon olarak tanımlanmasının İbn-i Zühr (1091-1161) tarafından yapıldığı ve İbn-i Zühr'un ilk olarak bir keçide bu müdahaleyi gerçekleştirdiği yazılmıştır (5). Avrupa'da 14. yüzyılda Rönesans döneminin başlaması ile bilimin önü açılmıştır. Bu dönemde trakeostomi adına en önemli olaylardan biri Antonio Musa Brassalova (1490–1554)'nın peritonsiller absesi olan bir hastaya trakeostomi açması ve bu hastanın iyileşmesidir. Brassalova bu girişimini yayınlamıştır. Trakeanın cerrahi olarak açılmasına dair birçok eski kaynak bulunmasına rağmen Brassalova'nın girişimi ilk kayıtlı başarılı trakeostomi olarak tanımlanmaktadır (4). 16. yüzyılın sonlarına doğru Hieronymus Fabricius (1533-1619) kendisi gerçekleştirmemiş olmasına rağmen kullanışlı bir trakeotomi tekniğini kaleme almıştır. Vertikal insizyon

kullanılmasını önermiş, daha da önemlisi trakeostomi tüpü kullanımı fikrini ilk öne süren kişi olmuştur. Fabricius'un öğrencisi olan Julius Casserius (1545-1616) daha ileri teknik tanımlamış ve trakeostominin en eski resimlerinin çizimini sağlamıştır (Resim 2.2). Marco Aurelio Severino (1580–1656) Napoli'deki difteri salgınında Fabricius'un önerdiği teknik ile çok sayıda trakeotomi gerçekleştirmiş ve kendi tasarımı olan bir kanül geliştirmiştir. Fransız cerrah Nicholas Habicot (1550-1624) ilk kez pediatrik bir hastada trakeotomi gerçekleştirmiştir (6).



Resim 2.2. İtalyan cerrah Julius Cessarius'a ait trakeostomi çizimi.

1590'da Sanatorius trakeostomi prosedürü sırasında ilk kez bir trokar kullanmış ve bu kanül 3 gün boyunca trakea içerisinde kalmıştır. 1799'da epiglottit benzeri bir enfeksiyon sonucu üst hava yolu obstrüksiyonuna bağlı hayatını kaybeden George Washington için toplanan hekim heyetinden Elisa C. Dick başkanın hayatta kalabilmesi için trakeostomi açılmasını önermiş ancak bu öneri heyet tarafından reddedilmiştir (7,8).

19. yüzyılın başlarında trakeostomi prosedürünün daha sık kullanıldığı ve literatürde raporlandığı görülmektedir. Trousseau 1869'da yayınladığı raporda difteri tedavisinde 215 hastaya bu işlemi uyguladığını 47 hastanın hayatta kaldığını bildirmiştir. Yeni Sydenham topluluğunun 1860'da yayınladığı kitapta trakeostomi endikasyonları ve tekniklerine yer verilmiştir (7).

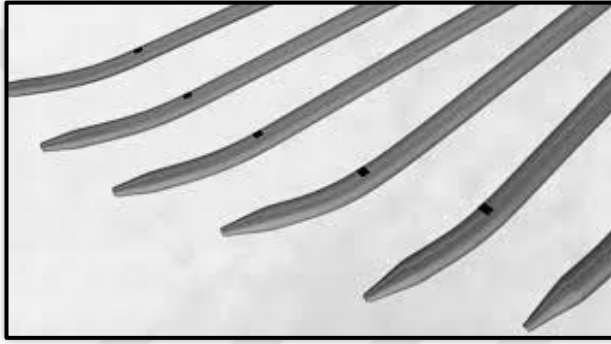
Trakeostomi, yüzyıllardır üst hava yolu tıkanıklıklarında hayat kurtarıcı olarak acil durumlarda kullanılırken Jackson 1909'da trakeostomiye cerrahi bir yaklaşım getirerek standart, sistemik trakeostomi metodunu tanımlamıştır. Doktor Jackson, uzun bir insizyon, geniş saha, tiroid isthmusun bölünmesi, birinci ve ikinci trakeal halkalardan kaçınılmasının üzerinde önemle durmuştur (9). Aşılama ile difteri gibi solunum yolu obstrüksiyonu yapacak hastalıkların kontrol altına alınması, üst hava yolu enfeksiyonları için antibiyotiklerin geliştirilmesi, endotrakeal entübasyonun ve bronkoskopinin uygulamaya girmesi ile acil hava yolu sağlanmasını amaçlayan trakeostomi ihtiyacı azalmış ve pek çok olguda aciliyet ortadan kalkarak trakeostomi elektif hale gelmiştir. Yirminci yüzyılın başlarında paralitik poliomiyelit epidemisi ile birlikte mekanik ventilasyon ihtiyacı olan hastaların tedavisinde trakeostomi ihtiyacı değerlendirmeye alınmış ve cerrahi işlemlere alternatif diğer yöntemler araştırılmaya başlanmıştır. 1943 yılında bulbar poliomiyelitli bir olguda, bronşiyal sekresyonları temizlemek için trakeostomi kullanılmıştır.

Günümüzde yaygın olarak kullanılmakta olan yatak başı trakeostomi uygulamalarının temeli 1969 yılında ilk kez Toye ve Weinstein tarafından kılavuz tel kullanılarak (Seldinger yöntemiyle) PT açılması ile atılmıştır. Bir göğüs cerrahisi olan Ciaglia 1985'te PT'yi başarılı bir şekilde uygulamış, elektif durumlarda yatak başında güvenle uygulanan bir prosedür olarak tanımlamıştır (10).

Trakeostominin son 50 yıllık yakın tarihinde 3 önemli gelişmenin büyük yeri bulunmaktadır. Bunlardan birincisi 1950'lerde polio epidemisi sürecinde yoğun bakımların ve pozitif basınçlı ventilasyonun gelişmesidir. İkincisi düşük basınçlı endotrakeal tüp kaflarının üretilmesi ve uzun süreli mekanik ventilasyon (MV) 'nin daha güvenli ve yaygın kullanıma imkân sağlayan trakeostomi tüplerinin geliştirilmesidir. Trakeostomi tarihinde son önemli adım ise perkütan

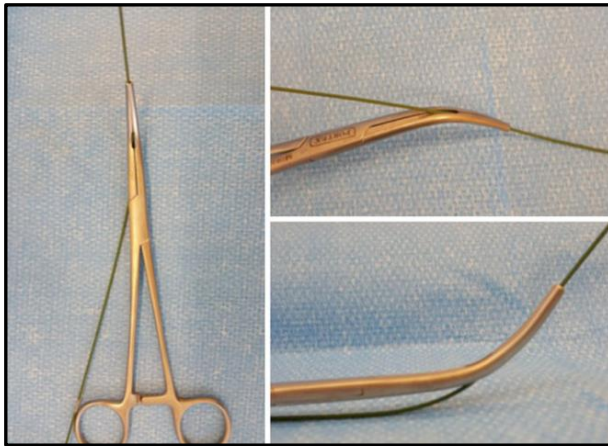
tekniklerin tanımlanmasıdır. Perkütan trakeostominin uygulanmaya başlaması ile trakeostomiye bakış açısı çok değişmiş ve bu cerrahi işlem yoğun bakımlarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (2).

Bir göğüs cerrahı olan Pasquale Ciaglia 1985'te seldinger yöntemini kullanarak PT' yi başarılı bir şekilde uygulamış, elektif durumlarda yatak başında güvenle uygulanan bir prosedür olarak tanımlamıştır. İlk tanımlanan Ciaglia tekniğinde çoklu dilatasyon yöntemi kullanılmıştır (11). Bu teknikte kılavuz telin trakeaya girilmesini takiben ardı sıra çapı artan dilatatörlerle kanül yeri hazırlığı yapılmıştır (Resim 2.3).



Resim 2.3. İlk tanımlanan Ciaglia tekniğinde kanül yerinin hazırlanmasını sağlayan sıralı dilatatörler.

1990'da Avustralyalı cerrah William Griggs trakea ve yumuşak dokuları dilate etmek için modifiye Howard Kelly forsepsini kullanarak yeni bir perkütan teknik tanımlamıştır (Resim 2.4).

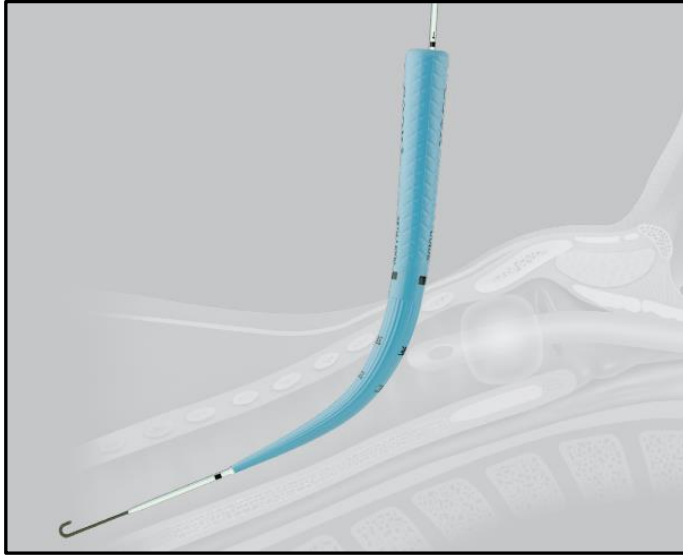


Resim 2.4. Tel kılavuzluğunda dilatasyonda kullanılan forseps.

Teknik, kılavuz telin forsepsin deliğinden geçirilip trakeal lümeneye erişim sağlanması sonrası, iki elle forsepsin açılarak trakeanın dilate edilmesine dayanmaktadır (12).

1997’de Fantoni translaringeal tekniği ortaya koymuştur. Bu retrograd yaklaşımlı yöntemde özel bir kanül kullanılmaktadır ve bronkoskopi eşliğinde yapılması zorunlu bir yöntemdir (13).

1999’da Ciaglia’nın dilatasyon yönteminin modifiye şekli öne sürülmüştür. Tek müdahale ile dilatasyon sağlayabilecek hidrofilik yapıda konik bir dilatatör geliştirilmiştir (Resim 2.5.) (14).



Resim 2.5. Tek müdahale ile dilatasyon sağlayan konik dilatatör.

2002’de ise Frova ve arkadaşları dilatasyon için rotasyonel bir teknik ve vida yapısında bir dilatatör geliştirmiştir (15) (Resim 2.6).

2007’de kanül giriş yerinin genişletilmesi için balon dilatasyon yöntemi kullanan teknik ortaya koyulmuştur (16) (Resim 2.7).



Resim 2.6. Vidaya yapıda dilatatör.



Resim 2.7. Balon dilatasyon.

Bugüne kadar ortaya konmuş perkütan teknikler değerlendirildiğinde; uygulamalar arasında kanül giriş yeri oluşturulurken cilt, cilt altı ve trakeanın dilatasyonu noktasında farklılık bulunmaktadır. Farklı dilatasyon yaklaşımlarının özellikle komplikasyonlar açısından farklı sonuçları olduğu bilinmektedir.

2.2. Yoğun Bakımda Trakeostomi Endikasyonları ve Avantajları

Yoğun bakımlarda trakeostominin en sık endikasyonu uzamış mekanik ventilasyondur. Translaringeal entübasyon ile MV süreci uzadığında laringeal ödem, mukozal ülserasyonlar gelişebilir ve bu istenmeyen etkiler başarısız ekstübasyonlara neden olabilmektedir.

Endotrakeal tüplerin materyal ve kaf teknolojisinin yıllar içinde geliştirilmiş olması hasar gelişmesini azaltmış ve toleransı artırmıştır (17). Buna rağmen entübasyon sonrası komplikasyonlar halen sık görülmektedir (Tablo 2.1.) (18 - 20). Ekstübasyon başarısızlığına neden olan havayolu patolojilerinin yanında uzamış translaringeal entübasyonda dudaklarda, burun kanatlarında ülserasyon, posterior glottik ve subglottik stenoz, intrinsek kaslarda hasarlanma, krikaritenoid ekleminde fibrozis nedeniyle vokal kortta fiksasyon, aritenoid kartilajlarda subluksasyon veya dislokasyon, trakeal dilatasyon, trakeomalazi, stenoz, aspirasyon pnömonisi gibi komplikasyonlarla da karşılaşmaktadır (21).

Tablo 2.1. Uzamış translaringeal entübasyonun komplikasyonları.

Erken komplikasyonlar
Laringeal ödem
Mukozal ülserasyonlar
Dudak-burun kanatlarında ülserasyonlar ve kanama
Geç komplikasyonlar
Posterior glottik ve subglottik stenoz
Vokal kord paralizi veya pazezi
Disfaji
Polip veya granülom gelişimi
Disfoni
Trakeomalazi

Sonuç olarak yoğun bakımda trakeostomi; uzamış MV ihtiyacı ve üst hava yolunda obstrüksiyona neden olabilecek patoloji varlığında endikedir. Perioperatif dönemde zor hava yolu nedeniyle acil veya elektif şartlarda gerçekleştirilen trakeostomiler yoğun bakımda trakeostomi endikasyonlarının küçük bir oranını oluşturmaktadır.

Uzamış endotrakeal entübasyonun istenmeyen etkilerinin engellenmesinin yanında, yoğun bakım tedavileri ve hasta konforu açılarından sağladığı avantajlar nedeni ile de trakeostomi yoğun bakımlarda yaygın olarak kullanılmakta olan bir prosedürdür. Trakeostominin sağladığı avantajlar Tablo 2.2’de özetlenmiştir.

Tablo 2.2. Trakeostominin yoğun bakım tedavileri ve hasta konforu açılarından avantajları.

Uzamış translaringeal entübasyon komplikasyonlarını azaltması
Hasta konforunu artırması ve sedasyon ihtiyacını azaltması
Havayolları kaynaklı sekresyonların temizliğini kolaylaştırması
Daha hızlı ve güvenli weaning süreci sağlaması
Oral hijyenin iyileştirilmesi
Oral beslenmenin sağlanması
Hasta ile iletişimin iyileştirilmesi
Yoğun bakım dışında daha kolay hava yolu yönetimi
Ventilatör ilişkili pnömoni sıklığını azaltma (?)

Erken ve geç trakeostominin sonuçlarını değerlendirmek amacıyla sistematik derleme yapılan 12 randomize kontrollü çalışma (RKÇ) arasında yer alan 4 çalışmada sedasyon uygulama süreleri değerlendirilmiştir. Bu çalışmalarda sedasyon uygulama süreleri erken trakeostomi açılan hastalarda anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (22).

Blot ve arkadaşlarının entübasyon süreci uzamış hastalarla erken trakeostomi açılan hastaların sonuçlarını karşılaştırdığı RKÇ'lerinde hasta konforu açısından da araştırma yapılmıştır. Veri analizinde yanıtları subjektif olan 10 puanlık bir skorlama ölçeği kullanılmıştır. Trakeostomi aracılığı ile MV uygulanan hastalarının konfor skorları daha yüksek bulunmuştur (23). Terragni ve ark.'nın 419 yoğun bakım hastası ile yapmış olduğu randomize çalışmada erken (6-8 gün) ve geç (13-15 gün) trakeostomi açılan hastaların verileri karşılaştırılmıştır. Erken trakeostomi grubunda MV ve YBÜ yatış sürelerinin daha kısa olduğu tespit edilmiştir (24). Erken trakeostominin yararları olduğuna dair birçok çalışma bulunmasına rağmen Young ve ark.'nın yaptığı çalışmada MV uygulanan hastalarda erken trakeostominin (kabul sonrası ilk 4 gün içerisinde) 10 gün ya da daha sonra açılan trakeostomi ile karşılaştırıldığında mortalite üzerine etkisi olduğu gösterilememiştir. Bu çalışmada trakeostomi sonrası sedatif ajan kullanımında azalma olmakla birlikte hastaların çoğunda sedatif kullanılmaya devam edilmiştir. Ayrıca erken trakeostomi uygulamasının solunum desteği ihtiyacında azalma sağlamadığı, YBÜ'den ve hastaneden çıkış süresini kısaltmadığı, antibiyotik kullanımında fark yaratmadığı tespit edilmiştir (25).

Trakeostominin MV' dan ayrılmayı hızlandığı ve yoğun bakımdan taburculuğu kolaylaştırdığı yaygın bir kanıdır (26). Ölü boşluğun azalması weaning başarısının artmasında en önemli etken olmaktadır (27). Ancak ölü boşluğun az olmasının MV mekaniğine ve gaz değişimine katkısının ihmal edilebilir düzeyde olduğunu savunan çalışmalar da vardır (28). Trakeostomi endotrakeal tüple karşılaştırıldığında, ventilasyon sırasında türbülans hava akımının ve tüp boyunun azalması sonucu hava yolu direnci düşmektedir (29). Trakeostomize hastalarda havayolu direncinin düşmesi sonucu solunum işinin azaldığı gösterilmiştir (27, 30-32). Yakın zamanda yapılmış iki RKÇ'de (25,33) erken trakeostomi ile geç trakeostominin weaning süresi üzerine etkileri

karşılaştırılmış ve bu çalışmalardan birinde (33) erken trakeostomi uygulanan hastalarda ventilatörsüz gün sayısı daha fazla ve YBÜ kalış süreleri daha kısa bulunmuştur. Ancak hastaların trakeostomize olmasının weaning için güçleştirici bir faktör olabileceğini öne süren çalışmalar da mevcuttur. Trakeostomi kanül çapının küçültülmesi diyafram hareketleri için gerekli eforunun artmasına neden olarak weaning başarısını etkileyebilmektedir (34).

Trakeostomi MV ihtiyacı kalmayan hastalarda hem havayolunun devamlılığının sağlanmasını, hem de sekresyonları temizleme kolaylığını sağlamaktadır. Trakeostominin hava yolu güvenliğini sağlaması nedeniyle orotrakeal yolla entübe hastalarda reentübasyon sırasında gelişebilecek komplikasyonlar trakeostomize hastalarda sık görülmemektedir. Bu durumda trakeostomi ventilatör desteğinden erken ayrılma konusunda güvenli ve avantajlı olabilir (35). Ancak reentübasyon sonrası trakeostomi uygulanmış hastalar ile translaringeal yolla entübe olarak takibe devam edilen hastaların sonuçları arasında önemli fark bulunamamıştır (36).

Trakeostominin ventilatör ilişkili pnömoni (VIP) gelişme sıklığı üzerine etkisi hakkında kesin veriler mevcut değildir. VIP patogenezinde endotrakeal tüp (ET), bakteri virulansı ve hastanın immün durumu gibi değişkenler rol oynamaktadır (37). ET varlığı bulunması doğal bariyer mekanizmalarını bozucu etkisi yüzünden VIP gelişiminde majör rol oynamaktadır. Teorik olarak trakeostomize hastada orofaringeal sekresyonların aspirasyonu ihtimali azalmış olabilir. Bu nedenle trakeostomize şekilde ventile edilen hastalarda pnömoni sıklığının azalması beklenebilir. Translarengeal entübasyon ve trakeostomi kanülü ile ventile edilen hastalar arasında VIP gelişme sıklığındaki farklar konusundaki verilerin çoğu trakeostomi zamanlaması üzerine yapılan çalışmalardan elde edilmiştir. Ancak, erken ve geç trakeostomi uygulanan hastaların değerlendirildiği 12 RKÇ'nin 10 tanesinde gruplar arasında pnömoni oranları açısından anlamlı fark bulunamamıştır (22).

Trakeostomize hastaların bir bölümü eşlik eden komorbiditeleri (ağır serebral hasar, nöromüsküler hastalıklar, beyin sapı patolojileri, kronik akciğer hastalıkları vb.) nedeniyle ventilatöre bağımlı hale gelmektedir. Hastalar mekanik ventilatör desteği ile rehabilitasyon merkezleri veya evlerine taburcu

edilebilmektedir. Üst hava yolu problemleri nedeni ile nazal ya da oral yolla nefes alamayan hastalar (nazofaringeal tümörler, travma vb.) ise trakeostomize edildikten sonra spontan solunumda günlük hayatlarına devam etmektedirler. Bu hastalarda trakeostomi ile havayolunun sağlanması ve sekresyonlarının temizlenebilmesi açısından daha güvenli bir yol olduğu kabul edilmektedir.

Acil trakeostomi endikasyonları: Sınırlı sayıda acil trakeostomi endikasyonu vardır. Trakea-larenks yaralanmaları, üst hava yolu obstrüksiyonu (tümör, epiglottit, cerrahi, entübasyon problemleri, abseler, yabancı cisimler), cerrahi hava yolu gereken ve genellikle krikotirotomi uygulanamayan pediatrik (12 yaşından küçük) vakalar endikasyonlar arasında sayılabilir (38). Ancak acil trakeostomide komplikasyon riskinin elektif trakeostomiye göre 2-5 kat daha yüksek olduğu unutulmamalıdır (39).

2.3. Perkütan Trakeostomi Kontrendikasyonları

Perkütan trakeostomi kontrendikasyonları konusunda kesin bir uzlaşma olmadığından ve değişik araştırmalarda farklı kontraendikasyonlar bildirilmektedir (40). Ancak kesin ve göreceli PT kontrendikasyonları şu şekilde belirtilebilir (41).

2.3.1. Kesin kontraendikasyonları

- Anstabil servikal vertebra fraktürü
- Ciddi lokal infeksiyon
- Kontrol edilemeyen koagülopati
- Çocuklar (< 16 yaş, küçük ve hareketli hava yolundan dolayı)

2.3.2. Göreceli kontraendikasyonları

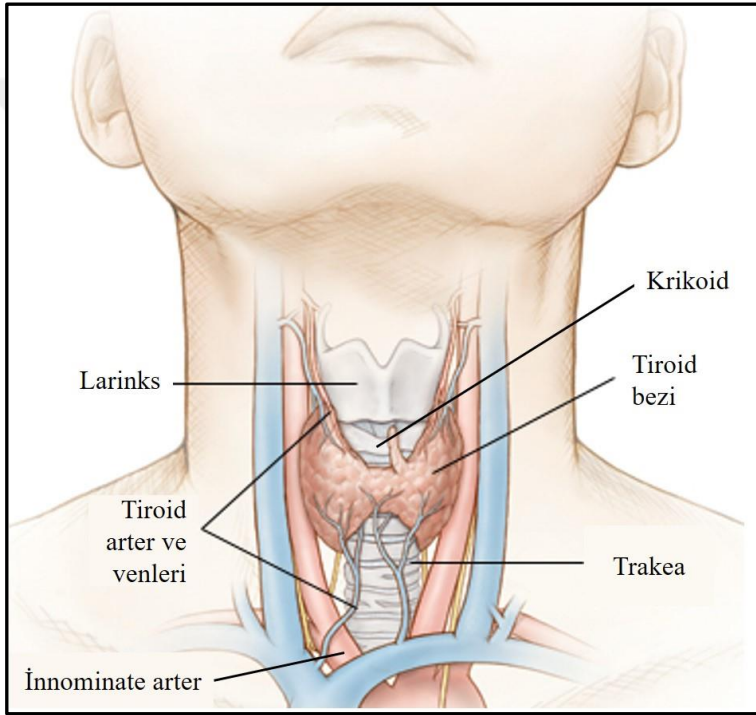
- Kontrol altına alınmış lokal infeksiyon
- Koagülopati
- Yüksek pozitif ekspirasyon sonu basıncı (PEEP) veya fraksiyone soluk havası oksijen içeriği (FiO₂) ihtiyacı
- Anatomik sorunlar (morbid obezite, kısa kalın boyun, boyun ekstansiyon kısıtlılığı, büyük guatr, trakeal deviasyon)
- Yanık veya cerrahi yaraların yakınlığı
- Daha önce trakeostomi açılmış olması
- Artmış intrakranial basınç
- Hemodinamik instabilite
- Boyunda radyoterapi öyküsü
- Hava yolunun acil sağlanması gerektiği durumlar (PT entübe ve mekanik ventilasyon uygulanan hastada sedasyon ve nöromusküler blokaj ile gerçekleştirilen bir işlem olduğu için)

Buna rağmen birçok çalışmada PT'nin yukarıda belirtilen durumların mevcudiyetinde de yapılabileceği belirtilmektedir. Çalışmalardaki hasta sayısı az olmakla birlikte kısa boyunlu hastalarda ve/veya obez hastalarda, antiplatelet ilaç kullananlarda, karaciğer hastalıklarında ve servikal cerrahi geçiren kişilerde PT'nin güvenle açıldığı bildirilmiştir (42-46). Bir çalışmada travmaya bağlı üst hava yolu obstrüksiyonu olan 10 hastada Griggs tekniği ile acil perkütan trakeostomiler raporlanmışsa da bazı otoriteler acil durumlarda krikotirotomi seçeneğini savunmaktadır (1,47). Karşılaşılabilecek sorunlar her zaman göz önünde bulundurulmalı ve PT'nin açıldığı merkezde havayolu yönetiminde deneyimli, göğüs drenajı sağlayabilecek ve cerrahi trakeostomi (CT) tecrübesi olan kişiler olmalıdır.

2.4. Anatomi

Boyun orta hatta yüzeyden derine doğru epidermis, dermiş, hipodermik yağ dokusu, servikal fasya, derin yağ dokusu, tiroid gland isthmusu ve trakea bulunmaktadır. Yağ tabakası kalınlığı vücut kitle indeksine göre değişir.

Trakea fibröz yapıda 12 - 20 kıkırdaktan oluşmuş bir yapıdır. Kesiti tam olarak silindirik yapıda değil, D şeklindedir. Kartilaj halkalar D şeklindeki trakea duvarının konveks ön ve yan kısımlarını oluştururken, membranöz yapı düz arka kısmı oluşturmaktadır.



Resim 2.8. Boyun ön kısmında trakeostomi ilişkili anatomik yapılar.

Trakea larinksin altında krikoid kıkırdaktan itibaren başlar. Trakea başlangıcının servikal 6, karinanın ise torakal 4-5 seviyesine vertebral iz düşümü bulunur. Boynun nötral pozisyonunda trakeanın servikal bölümü 5-6 kıkırdak halkadan oluşmaktadır. Trakeanın yüzeyinde tiroid isthmusu, inferior tiroid venleri, arteria tiroidea ima, sternotiroid ve sternohiyoid kaslar, servikal fasya ve anterior juguler venler arasındaki venöz arkus bulunmaktadır. Tiroid isthmusu genellikle 2. ve 3. trakeal kartilajın üzerinde bulunur. Trakeanın lateralinde arteria carotica communis, tiroid glandın sağ ve sol lobları, arteria thyroidea inferior ve

rekürren sinirler, arkasında özafagus bulunmaktadır. Inferior tiroid venleri trakeanın önünde kompleks bir pleksus oluşturabilir ve bu venler prosedür sırasında komplikasyona neden olabilir. Ayrıca innominate arter (truncus brachiocefalicus) trakea yakınlığının geç dönem komplikasyonu olan trakea-innominate arter fistülü gelişiminde yeri vardır (Resim 2.8.) (48, 49).

2.5. Perkütan Trakeostomi ile Cerrahi Trakeostominin Birbirlerine Göre Avantaj ve Dezavantajları

Son 30 yılda birçok trakeostomi tekniği geliştirilmiştir. PT tekniklerini birbiriyle veya CT ile karşılaştıran çok sayıda çalışma yayınlanmıştır. Cerrahi ve perkütan trakeostominin klinik etkileri, komplikasyonları ve mortalitesinin karşılaştırması 4 metaanalizde yapılmıştır (52-55).

Bahsedilen metaanalizlerin ilkinde 5 prospektif randomize çalışma incelenmiştir. Sonuç olarak PT tekniğinde perioperatif ve postoperatif komplikasyonlar çok daha az sıklıkta bulunmuştur (52). Dulgerov ve ark. yapmış oldukları metaanalizde PT ile CT'nin karşılaştırıldığı 65 çalışmanın sonuçlarını değerlendirmişler. Perioperatif ölüm, ciddi kardiyorespiratuar olay görülmesi PT grubunda daha yüksek bulunurken, CT grubunda postoperatif komplikasyonların daha sık görüldüğünü bildirmişlerdir (53). Delaney ve ark. 17 çalışmayı içeren metaanalizlerinde PT'de daha az yara enfeksiyonu görüldüğü, yine PT'de yoğun bakımda uygulanan CT'ye göre daha az oranda kanama görüldüğü bulunmuştur (54). Higgins ve Punthake'nin yapmış oldukları metaanalizde PT'de yanlış pasaj ve istenmeden gelişen dekanülasyonun daha sık, yara enfeksiyonu ve düzensiz skar oluşumunun ise daha az olduğu ortaya koyulmuştur. Ameliyathanede uygulanan açık trakeostomilerle karşılaştırıldığında YBÜ'de açılan PT'lerde tüm komplikasyonların görülme oranı daha düşük bulunmuştur. Ayrıca PT'nin daha hızlı ve düşük maliyetli olduğunu belirtmişlerdir (55). Massick ve ark'nın çalışmalarında 164 entübe hastanın 50'sine yatak başı CT, 50'sine yatak başı PT ve 64'üne de ameliyathanede CT uygulanmıştır. Yatak başı açılan trakeostomilerdeki perioperatif komplikasyon oranı %5, ameliyathanede açılan trakeostomilerde ise bu oran %20 bulunmuştur. Yatak başı açılan PT ve CT arasında perioperatif komplikasyon insidansı açısından fark bulunamamıştır.

Bununla beraber yatak başı açılan PT’de postoperatif komplikasyonlar %16 iken yatak başı açılan CT’de ise bu oran %2 kaydedilmiştir (56). Başka bir çalışmada Gysin ve ark. 70 hastayı PT ve CT yapılmak üzere iki eşit gruba ayırmışlardır. İki grupta da major komplikasyon (ölüm, kardiopulmoner arrest, pnömotoraks ve pnömomediastinum) gözlenmemiştir. Minör komplikasyon (hemoraji, kanül yerleştirmede güçlük, yalancı pasaj oluşumu ve subkütanöz amfizem) oranı ise CT’de %11, PT’de ise %37 olarak bildirilmiştir. Uzun dönemde estetik olmayan skar oluşumu ise CT’de daha fazla bulunmuştur (57).

Sonuç olarak PT yoğun bakım trakeostomileri için düşünülebilecek uygun bir seçenektir. PT uygun ekip ve ekipmanın bulunduğu ve olası istenmeyen durumlara karşı yeterli donanıma sahip yoğun bakımlarda öncelikle tercih edilebilecek bir yöntemdir. CT ise PT’nin kontrendike olduğu durumlarda tercih edilmelidir. Bu kararda en önemli faktörler yoğun bakım hekiminin tecrübesi ve hastanın klinik özellikleridir.

2.6. Perkütan Trakeostomi Zamanlaması

Çok sayıda klinik araştırma yapılmış olmasına rağmen YBÜ’de mekanik ventilatöre bağlı kritik hastalarda trakeostominin ideal uygulama zamanı tartışma konusu olmaya devam etmektedir. Çalışmalar ve bunların metaanalizlerinden net bir kanıya varılamamasının en önemli nedeni erken ve geç trakeostomi zamanı tanımlamasının hipotezlerin her birinde farklı olmasıdır. Erken trakeostomi tanımının hedef gösterdiği zaman dilimi üzerinde uzlaşma yoktur.

Rumbak ve ark. yoğun bakım hastalarında erken PDT ile uzamış entübasyonun komplikasyonlarını karşılaştırdıkları prospektif, randomize çalışmada erken trakeostomi; entübasyon sonrası 48 saat içinde yapılan PDT olarak, gecikmiş trakeostomi ise entübasyondan sonraki 14-16. günler arasında yapılan PDT olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada erken trakeostomi açılan grupta gecikmiş trakeostomi grubuna göre mortalite, pnömoni riski, kazayla olan ekstübasyon oranları anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Erken trakeostomi, yoğun bakımda ve mekanik ventilatörde kalış süresini kısaltmıştır. Bununla birlikte uzamış entübasyon grubunda diğer gruba göre daha yüksek oranda ağızda ve larenkste yaralanmalar tespit edilmiştir (58). Scales ve ark.’nın yapmış olduğu

retrospektif kohort çalışmada erken trakeostomi 10. güne kadar açılan, geç trakeostomi ise 10. günden sonra uygulanan trakeostomi olarak tanımlanmıştır. Erken trakeostomi grubunda 90 günlük ve 1 yıllık mortalite oranı diğer gruba göre düşük bulunmuştur (59). Terragni ve ark.'nın yapmış olduğu 419 hastalık randomize çalışmada erken (6-8 gün) ve geç (13-15 gün) trakeostomi açılan hastalar karşılaştırılmıştır. Erken trakeostomi grubunda diğer gruba kıyasla ventilatörden ayrılma ve yoğun bakımda kalış süresinde azalma tespit edilmesine rağmen erken trakeostominin toplam hastane yatış süresine ve sağkalım üzerine anlamlı bir etkisi bulunamamıştır (24). Zheng ve ark.'nın yapmış olduğu prospektif randomize klinik çalışmada yoğun bakımda uzamış MV uygulanan 119 hasta değerlendirilmiştir. Hastalar, erken (3. gün) ve geç (15. gün) trakeostomi grupları olarak ikiye ayrılmıştır. Erken trakeostomi grubunda diğer gruba göre mekanik ventilatörden ayrılma erken, sedasyonsuz gün sayısı yüksek, YBÜ'de kalış süresi kısa, aynı zamanda VİP sıklığı düşük bulunmuştur (60). Erken trakeostominin yararları olduğuna dair birçok çalışma bulunmasına rağmen Young ve ark.'nın yaptığı çalışmada YBÜ'de MV uygulanan hastalarda erken trakeostominin (kabul sonrası 4 gün içinde) 10 gün ya da daha sonra uygulanan trakeostomi ile karşılaştırıldığında mortalite üzerine etkisi gösterilememiştir. Bu çalışmada trakeostomi uygulandıktan sonra sedatif kullanımında azalma olmuş ancak hastaların çoğunluğunda sedatif kullanılmaya devam edilmiştir. Ayrıca erken trakeostomi uygulamasının solunum desteği ihtiyacında azalma sağlamadığı, YBÜ'den ve hastaneden çıkış süresini kısaltmadığı, antibiyotik kullanımında fark yaratmadığı tespit edilmiştir (25).

Daha eski çalışmalarda erken trakeostominin mortalite üzerine sonuçlarının daha iyi olduğu gösterilirken, son yıllarda yapılan RKÇ'ler ise erken trakeostominin sağkalım üzerine belirgin bir etkisi olmadığını bildirmektedir. Sonuç olarak trakeostomi ihtiyacı ve uygulama zamanı hasta bazında günlük olarak değerlendirilmesi gereken bir kavram olarak kabul edilmektedir.

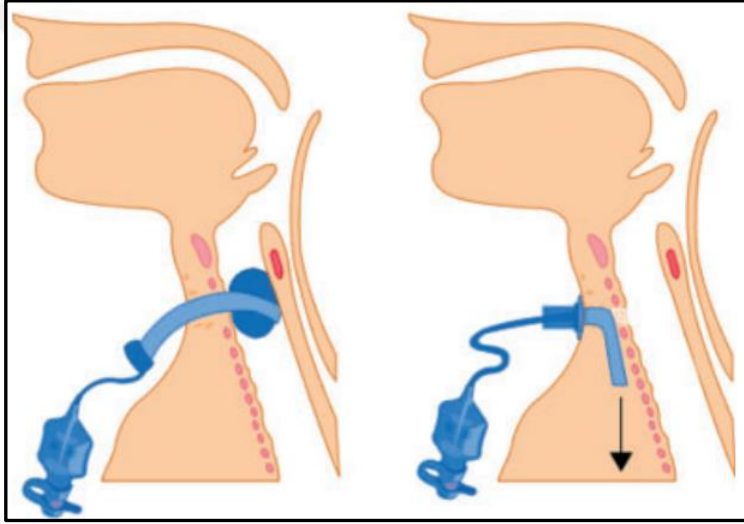
2.7. Perkütan Trakeostomi Komplikasyonları

PDT yoğun bakımlarda sık uygulanan bir prosedür haline gelmiştir. Yoğun bakım hastaları için bir çok avantajı olmakla beraber her tıbbi yaklaşımda olduğu gibi PDT'nin de çeşitli komplikasyonları ve riskleri bulunmaktadır. Tüm komplikasyonların sıklığı %1-10 arasında bildirilmiştir. Bu komplikasyonların çoğu teknik ve prosedür ilişkili olup önlenabilir niteliktedir (61). Komplikasyon gelişmesinin önlenmesi çerçevesinde dikkat edilecek önemli unsurlar vardır. Tüp yerleştirme seviyesi trakeal stenoz, trakeo-innominate fistül ve kanül malpozisyonu komplikasyonlarının gelişmesinde önemli etkiye sahip olabilmektedir. Uygun ponksiyon yeri ve kanül boyu seçimi kanül malpozisyonu riskini azaltabilir (62). Trakeostomi açılması sırasında havayolunu koruyabilmek için ET tüp ventilasyon ve cerrahi girişim için uygun seviyeye çekilmiş olmalıdır. Vasküler yapılara dikkat edilmesi kanama riskini azaltabilir. Bahsedilen unsurlar özellikle obez, retrakeostomi uygulanmış olan, akciğer mekanikleri bozulmuş, kesintisiz ve yoğun solunumsal desteğe ihtiyacı olan ve servikal immobilizasyon gerektiren yüksek riskli hastalarda önemlidir. Literatürde komplikasyonların sınıflamasına dair kesin bir tanım bulunmamaktadır. Bazı yazarlar komplikasyonları perioperatif ve postoperatif olarak sınıflarken, bir kısım yazar ise minör ve majör komplikasyonlar olarak sınıflamaktadır. Bunların dışında komplikasyonlar sıklıkla erken ve geç olarak iki başlıkta incelenmektedir (61).

2.7.1. Trakeostominin erken dönem komplikasyonları

Hem intraprosedürel süreçte, hem prosedür sonrası ilk 1 haftalık süreçte gelişebilen, komplikasyonlara erken dönem komplikasyonlar denilebilmektedir. Bu iki sürece ait komplikasyonlar hipoksi, hiperkarbi, kanama, kanül yerleşim güçlüğü, kanülün yanlış pozisyonu, subkutanöz amfizem ve pnömotoraks olarak sayılabilmektedir (63). İntraprosedürel süreçte gelişen komplikasyonlar; havayolu güvenliğini sağlamada yaşanabilen sorunlar, oksijenizasyonda bozulma, hiperkarbi, kanülün ekstratrakeal yerleşimi, trakeal kıkırdakta hasar, trakea arka duvar ve/veya özafagus perforasyonu olarak sayılabilmektedir. Freeman ve ark. yaptıkları bir meta-analizde 236 hastayı trakeostominin (PT ve CT) erken komplikasyonları açısından incelemişlerdir. CT yapılan hastalarda hemoraji

(minör ve major), uygun olmayan dekanülasyon, subkütanöz amfizem, stoma infeksiyonu daha fazla gözlenen erken komplikasyonlar olarak kaydedilmiştir. Kanülün güç yerleştirilmesi, yanlış pozisyonda yerleşim, hipoksi, hava yolu kontrolünün kaybı ve buna bağlı ölüm ise PT grubunda daha fazla gözlenmiş erken dönem komplikasyonlardır. Yine erken dönem komplikasyonlar arasında yer alan pnömotoraks her iki grupta aynı oranda görülmüştür (52). Yayınlanan raporların çoğunda akut ciddi komplikasyonlar açısından PT ve CT arasında çok küçük farkların olduğu bildirilmiş olsa da PT'de daha az akut komplikasyon geliştiği kabul edilmektedir (64).



Resim 2.9. Kanül yanlış yerleşimi: soldaki resimde kanül kısmen yanlış yerleşmiş ve kanül kafi trakeayı obstrükte etmiştir. Sağdaki resimde ise kanülün tamamen boyunun ön kısmındaki yumuşak dokuya yanlış yerleşimi görülmektedir.

Perkütan trakeostominin başlıca erken dönem komplikasyonu olan kanama genellikle bası uygulanarak ya da sütüre edilerek kontrol altına alınabilir. Majör kanamalar %5'den daha az olguda görülür ve tipik olarak venöz kanamalardır. Katastrofik kanamalar nadirdir, birçok olguda genellikle trakeoinnominate arter fistülü nedeniyle gecikmiş dönemde görülür. Trakeoinnominate arter fistülleri PT yerleşimi sırasında çok sık görülmeyen ve yaşamı tehdit eden komplikasyonlardan biridir. Sıklığı %0,3 olarak bildirilmektedir. Fatal aortik arkus laserasyonu PT'nin erken komplikasyonu olarak bir olguda bildirilmiştir (65-67). Trakeostominin erken komplikasyonlarının değerlendirildiği çok merkezli bir çalışmada

postoperatif kanamanın PT’de %6,6 oranında, konvansiyonel CT’de ise %1,9 oranında görüldüğü belirtilmiştir. Bu çalışmada CT’de dışa flange trakeostomi tüp sütürlerinin atılmasının kanamayı azalttığı belirtilmiştir (68).

Trakeostomi açılması sırasında oluşabilen trakea arka duvar yaralanması ciddi fakat nadir görülen bir komplikasyondur. İğnenin fazla ilerletilmesi sonucu iğne ve kılavuz telin arka duvara yerleşimi durumunda sonraki dilatasyon aşamasında trakea arka duvarında yırtılma olabilmektedir. Bu durumun önlenmesi için iğnenin ve kılavuz telin trakea lümeni içinde olduğundan emin olunmalıdır. İğne ve kılavuz telin yerleşiminin bronkoskop kullanımı ile doğrulanması bu konuda yardımcı bir yöntemdir (41).

Pnömotoraks, pnömomediastinum ve/veya subkutanöz amfizem gelişimine neden olabilecek durumlar aşağıda sıralanmıştır (41).

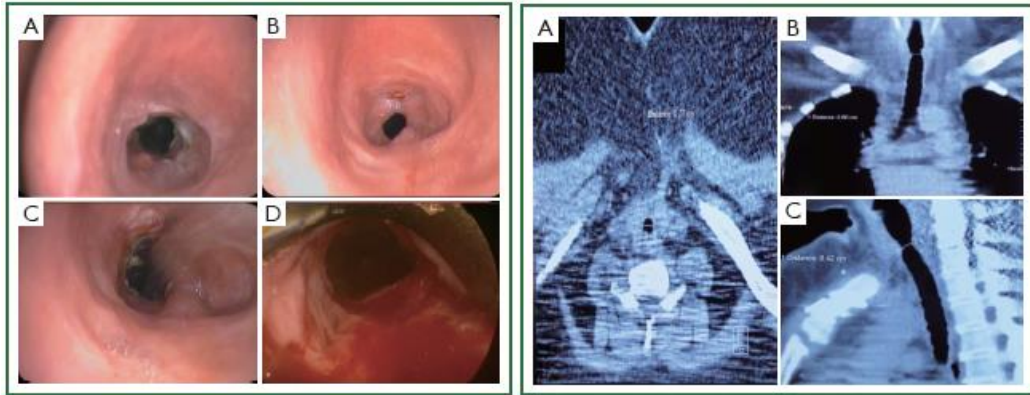
- Trakea arka duvarının hasarlanması
- İğnenin trakeaya yeterli yerleşmemesi
- Prosedür bronkoskop eşliğinde gerçekleştirildiğinde hava tuzaklanmasına bağlı volutravma gelişmesi
- Trakeostomi kanülünün trakeaya uygunsuz yerleşimi veya boynun ön kısmına yerleşmesi
- Yara yerinin gergin olması sonucu insizyon bölgesinden hava tuzağı olması nedeniyle boynun ön kısmında amfizem gelişmesi

2.7.2. Trakeostominin geç dönem komplikasyonları

Genel olarak çalışmaların çoğunda PT’de uzun dönem komplikasyon insidansı CT ile kıyaslandığında daha az olarak bildirilmiştir. Bunların içinde en çok bildirilen trakea içerisinde granülasyon dokusu gelişimidir. Granülasyon dokusu subklinik ya da ventilatörden ayırmada ve dekanülasyonda güçlük nedeni olarak kendini gösterebilir. Ancak, dekanülasyon sonrası ciddi üst hava yolu obstrüksiyonu ile beraber respiratuar yetmezlik şeklinde de karşımıza çıkabilir. Diğer sık rastlanan geç dönem komplikasyonları arasında trakeal stenoz, trakeomalazi, trakeoinnominate arter fistülü, trakeo-ösefagial fistül, pnömoni, aspirasyon sayılabilir (69). Geç dönem komplikasyonların oluşmasında etkili

faktörler arasında uzun süreli kanül yerleşimi, trakeal mukozada anormal iyileşme, kanül kafının aşırı şişirilmesi, kanülün uç kısmının posterior duvara bası yapması sayılabilir (1). Ayrıca gastroözefageal veya laringofaringeal reflü trakeostomi nedeniyle zaten hasarlanmış mukozada hasarı daha da artırır (69).

Trakeal stenoz genellikle stomal veya suprastomal seviyede ancak vokal kordların altında olur (70-72). Stenoz bakteriyel enfeksiyon ve kondritise sekonder olarak gelişebilir. Sıklıkla stomal granülasyon da eşlik eder. Klinik semptomları açısından ciddi trakeal stenoz ancak hastaların %3-12'sinde görülür (72). Trakeal stenoz gelişmesi açısından risk faktörleri arasında sepsis, stomal enfeksiyon, hipotansiyon, yaşlılık, erkek cinsiyet, steroid kullanımı, sıkı oturmuş veya büyük çaplı kanül, kanül stabilizasyonunun sağlanmaması, uzamış kanülasyon süreci ve trakeostomi açılırken fazla miktarda anterior trakeal kartilaj çıkarılması sayılabilir (1). Düşük hacim yüksek basınçlı kaflara sahip trakeostomi kanüllerinde infra-stomal stenoz görülme sıklığı yüksek hacim düşük basınçlı kaflara göre on kat daha fazladır (73).



Resim 2.10. Trakeal stenoz bronkoskopik ve bilgisayarlı tomografi görüntüleri.

Trakeomalazi trakeal duvarın zayıflığıdır. Trakeanın iskemik hasarından kaynaklanır. İskemiye kondritis ve kıkırdak doku nekrozu takip eder (74,75). Hava yolu desteğinin kaybolması ile trakea ekspiryumda kollabe olur. Sonuç olarak ekspiratuar hava akımı sınırlanır ve hava alt solunum yolları içerisinde hapsolür. Bu durum hastanın mekanik ventilatörden ayrılmasını güçleştirir. İlerleyen yaşamında ise kronik dispneye sebep olabilir (69).

Trakeo-innominate arter fistülü en korkulan komplikasyonlardan birisidir. Kanülün aşağı yerleşimli olması, çok hareketli olması ve kafının çok şişirilmesi risk faktörleridir. İnnominate arter trakeayı 9. halka seviyesinden çaprazlar. Eğer kanül 3. halkanın altından yerleştirilirse arterde fistül oluşturabilir (69). Ayrıca aşırı şişirilmiş kaf veya kanülün uç kısmı trakeal mukozada hasar ve nekroza sebep olarak fistüle yol açabilir. Hastaların %1'inden azında ve vakaların %75'inde kanül yerleşiminin ilk 3-4 haftasında görülür. Olguların tamamına yakını mortal seyreder (38).

Trakeo-ösefagial fistül trakeostomi uygulanan hastaların %1'den azında görülen bir komplikasyondur. Non-malign trakeo-ösefagial fistülün en yaygın sebebi kaf ilişkili trakeal hasardır. Posterior duvar hasarına bağlı gelişen fistül genellikle iyatrojenik bir komplikasyondur (38,77).

Trakeostomi kanülünün yerleştirilmesi yutmayı güçleştirir. Bu da aspirasyon için predispozan bir faktördür. Kanülün kafının fazla şişirilmesi de özefagusa bası yaparak aspirasyonu artırır. Elpern ve ark. uzun süre MV uygulanan 83 hastanın opak madde (baryum) yutmasını video-floroskopik olarak incelemiştir. Kanül kafının yeterince şişirilmesine rağmen hastaların %50'sinde aspirasyon tespit edilmiştir. Aspirasyon riskinin hasta yaşı ile doğru orantılı olarak arttığı ve özellikle faringeal fazda yutma bozukluğunun yaygın olduğu bildirilmiştir. Aspirasyon epizotları genellikle klinik semptom vermediğinden hasta takibi sırasında fark edilmemektedir (78). Tolep ve ark. yaptığı bir çalışmada ise trakeostomize hastaların %83'ünün çalışma sırasında içirilen baryumu aspire ettiği video-floroskopik olarak gösterilmiştir (79). Sonuç olarak, trakeostomize hastalarda yutma koordinasyonunun bozulmasına bağlı olarak sıklıkla klinik olarak sessiz seyreden aspirasyon görülmektedir (38). Bu sebeple trakeostomize hastalarda yutma fonksiyonunun yeniden iyileştirilmesi için en kısa sürede ve yakın takip altında oral beslemeye başlanması düşünülmelidir (39).

2.7.3. İyatrojenik yaralanmalar

İyatrojenik komplikasyonların çoğunun kliniklerde PT yöntemin uygulanmaya başladığı ilk yılda ve özellikle ilk 20 olguda görüldüğü bildirilmektedir (80). Deneyimsiz kişilerin sık yaptıkları komplikasyonlar arasında; mediasten amfizemleri ve trakeal mukozal yırtılmalar sayılabilir. Posterior duvar hasarı oluşturma çekincesi ile dilatatörler çok eğik tutulursa, kılavuz tel bükülebilir ve bunun sonucu pretrakeal doku genişletilerek trakea dışında cep oluşturulabilir. Trakeostomi tüpünün yanlış yerleştirilmesi subkutan amfizeme sebep olabilir. Diğer taraftan iğnenin veya dilatatörlerin çok dik ve kontrolsüz ilerletilmesi de posterior duvar hasarına neden olur (80). Bazı çalışmalarda arka duvar hasarı %2-4 arasında bildirilmektedir (50,82). Trottier ve ark. bronkoskopi rehberliğinde yaptıkları PT çalışmalarında trakea arka duvar hasarının %29 sıklıkta geliştiğini bildirmişlerdir (83). Nickells ve ark.'nın koyunlarda yaptıkları PT çalışmasında tüm hayvanlarda arka duvar hasarının olduğu bildirilmiştir (84). Demirel ve ark.'nın domuzlarda yapmış oldukları çoklu dilatasyon, tek adım dilatasyon, forseps dilatasyon ve kontrollü rotasyon PT yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; çoklu dilatasyon yönteminde işlem süresinin diğer 3 yönteme göre uzun olduğu ve trakea arka duvar hasarında hem makroskopik hem de histopatolojik olarak 4 yöntem arasında fark olmadığı belirtilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda trakea arka duvar hasarını azaltmak için tüm PT yöntemlerinde bronkoskopinin kullanılması önerilmiştir (85).

Pretrakeal vasküler yapılara hasar vermemek için PT, ultrasonografi (USG) eşliğinde de yapılabilir. USG, boyun anatomisinin daha iyi anlaşılmasını sağlayarak kılavuz rehberliğinde trakeostomi kanülünün daha güvenli yerleştirilmesine yardımcı olabilir. İşlem bölgesinin operasyon öncesi vasküler anatomisinin incelenmesi inferior tiroid ven, yüksek brakiosefalik ven, aberrant anterior juguler communicate ven, tiroid bezi ve isthmus gibi yapıların yerinin belirlenmesini sağlayarak kanamayı azaltabilir. PT işlemi sırasında USG uygulaması kolaydır ve morbid obez ya da servikal sorunlu hastalarda işlemin doğruluğunu ve güvenilirliğini de arttırabilir. Ancak standart PT ile USG eşliğinde PT uygulamasını karşılaştıran RKÇ'ler yoktur. USG ile eş zamanlı PT birçok YBÜ'de rutin olarak kullanılmamaktadır (62,86).

2.8. Yoğun Bakımda Perkütan Trakeostomi Uygulamaları

2.8.1. Hastanın hazırlanması

Öncelikle hastanın fizik muayene ve laboratuvar bulgularının trakeostomi için uygunluğu bir kez daha gözden geçirilmeli, prosedür öncesi malzeme hazırlığı tamamlanmalı ve hastadan ve/veya hasta yakınından gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra işlem için yasal onam alınmalıdır. Kanama parametreleri ve genel kan testleri kontrol edilmelidir. İşlem öncesi hasta sedatif, analjezik ve nöromusküler bloker verilerek işleme hazırlanmalıdır. Gelişebilecek hemodinamik ve solunumsal komplikasyonlar göz önüne alınarak acil ilaç (adrenalin, lidokain, atropin, vb) ve malzeme hazırlığı (larengoskop, entübasyon tüpleri, vb) yapılmalıdır. Mekanik ventilatör kontrollü moda alınmalı ve hastada %100 FiO₂ ile preoksijenizasyon sağlanmalıdır. Omuzların altına transvers bir yükselti konularak hastanın boynu mümkün olduğunca ekstansiyona getirilmelidir (40). Kanama için elektrokoter ve bronkoskop hazırda tutulmalıdır. Yeterli ışık trakeostomi için temeldir. İşleme girecek kişiler için steril önlük, eldiven, bone ve maske ile cerrahiye uygun cerrahi sterilizasyon şartları hazırlanmalıdır (87).

2.8.2. Anatomik pozisyonun tespit edilmesi

İnsizyon yeri krikotiroid membranının 1 parmak altında ya da sternal çentiğın 1,5 ya da 2 parmak üstündedir. Trakeanın 2. - 3. kıkırdakları arasından girişim yapılması ideal kabul edilmektedir. Bunun dışında 1. - 2. trakeal kıkırdaklar arasından yapılan girişimlerde stenoz, daha alt seviyelerden yapılan girişimlerde ise büyük damar yaralanması riski yükselmektedir (63). Bu alanda kanama için riskli yapılar olan anterior juguler venler ve onların arasındaki venöz ağ bulunmaktadır. Burada venler vertikal bir geçiş gösterir. Bu nedenle PT sırasında vertikal insizyon yapılması kanama riskini azaltabilir (87).

2.8.3. Perkütan trakeostomi sırasında hava yolunun korunması

Perkütan trakeostomi sırasında hava yolunun korunması ET ya da laringeal maske (LMA) ile sağlanabilmektedir. ET ile ventilasyon yapılacaksa, seldinger yöntemi uygulaması sırasında kılavuz iğnenin ET kafını patlatması sonucu ventilasyonun bozulmasını engellemek amacı ile işlem öncesi ET geriye

çekilmelidir. Tüpün yetersiz çekilmesi trakeostomi girişimi sırasında gelişebilecek ventilasyon komplikasyonlarının artması ve aspirasyona, fazla çekilmesi ise istenmeyen ekstübasyona ve hava yolu kaybına neden olabilir. Döşemeci ve ark. yaptıkları çalışmada PDT uygulaması sırasında LMA ile ventile edilen hastalarda hiperkarbi gelişme sıklığı ET grubuna göre daha düşük bulunmuştur. Ayrıca, LMA eşliğinde PDT açılma süresinin ET tüp eşliğinde yapılan uygulamadan daha kısa olduğu gözlemlenmiştir (88). Strametz ve ark.'nın PT sırasında ET ve LMA kullanımını değerlendirdikleri derlemede de, LMA ile işlem süresinin daha kısa olduğu vurgulanmış, komplikasyonlar açısından iki yöntem arasında fark olmadığı ancak LMA kullanımı sonrasında uzun dönem komplikasyonları inceleyen çalışmaların olmadığı belirtilmiştir (89).

2.8.4. Lokal anestezi ve ekipmanın hazırlanması

Genellikle analjezinin sağlanması ve kanamayı azaltıcı lokal vazokonstriksiyon sağlanması amaçları ile %2'lik lidokain ve noradrenalin miks solüsyonu lokal anesteziye kullanılır. İnsizyon öncesinde trakeostomi ekipmanları kontrol edilmelidir. Dilatasyonda kullanılacak dilatör ya da forseps distile su ile ıslatılmalı, trakeostomi kanülünün boyutunun dilatörlerle uygun olup olmadığı kontrol edilip kayganlaştırıcı jelle kayganlaştırılmalıdır (90).

2.8.5. İnsizyon ve diseksiyon

Vertikal insizyonun horizontal insizyondan daha iyi olduğu düşünülmesine rağmen çalışmalarda farklı bildirimler söz konusudur. Kanama daha az olduğundan ve traksiyon daha kolay yapıldığından YBÜ'de vertikal insizyonun önerildiği yayınlar bulunmaktadır (87).

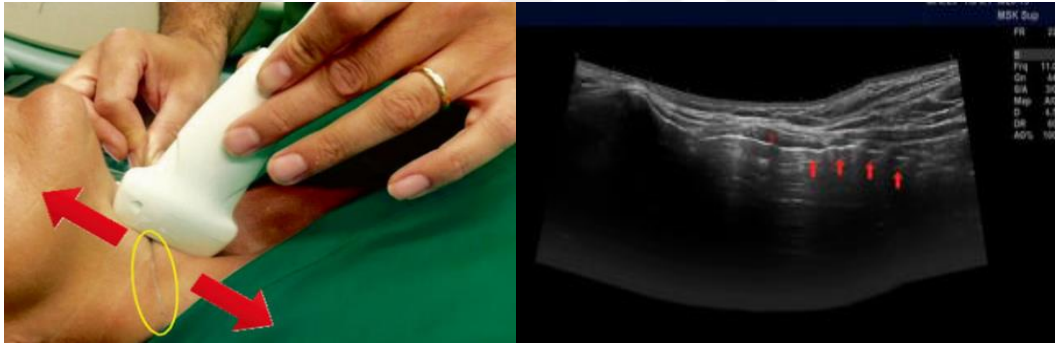
2.8.6. Trakeal ponksiyon

Perkütan trakeostomi sırasında en önemli nokta, trakea içerisine doğru noktadan ponksiyon yapılmasıdır. İnsizyon yapıldıktan sonra uygulayıcı trakeanın içinden iğnenin konumu, kılavuz telin doğru yönlenip yönlenmediği ve trakeostominin yerini kontrol etmek için bronkoskopi kullanabilir. Bronkoskopi kullanılmasının; pnömotoraks, paratrakeal yerleşim, posterior duvar hasarı gibi

komplikeasyonların oranlarını azalttığı ve endobronşiyal kanama gibi komplikeasyonların erken tanı ve tedavisinde yararlı olduğu düşünülmektedir (91).

2.8.7. Trakeal ponksiyon sırasında ultrasonografi kullanımı

Son zamanlarda PT sırasında doğru yerden trakeal ponksiyon yapılması, kanama komplikeasyonlarının ve ponksiyon sayısının azaltılması amacıyla USG kullanılmaya başlanmıştır. Yavuz ve ark.'nın 341 PT olgusunda yalnızca fizik muayene ile girişim yerine karar vererek ve USG eşliğinde yer belirleyerek yapılan PT uygulamalarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, USG eşliğinde yapılan PT 'de işlem süresi daha uzun olmasına rağmen perioperatif komplikeasyon açısından fark olmadığı ancak USG kullanımının trakeal ponksiyon sayısını azalttığı ve prosedürün daha kolay ve güvenli hale geldiği belirtilmiştir (92).



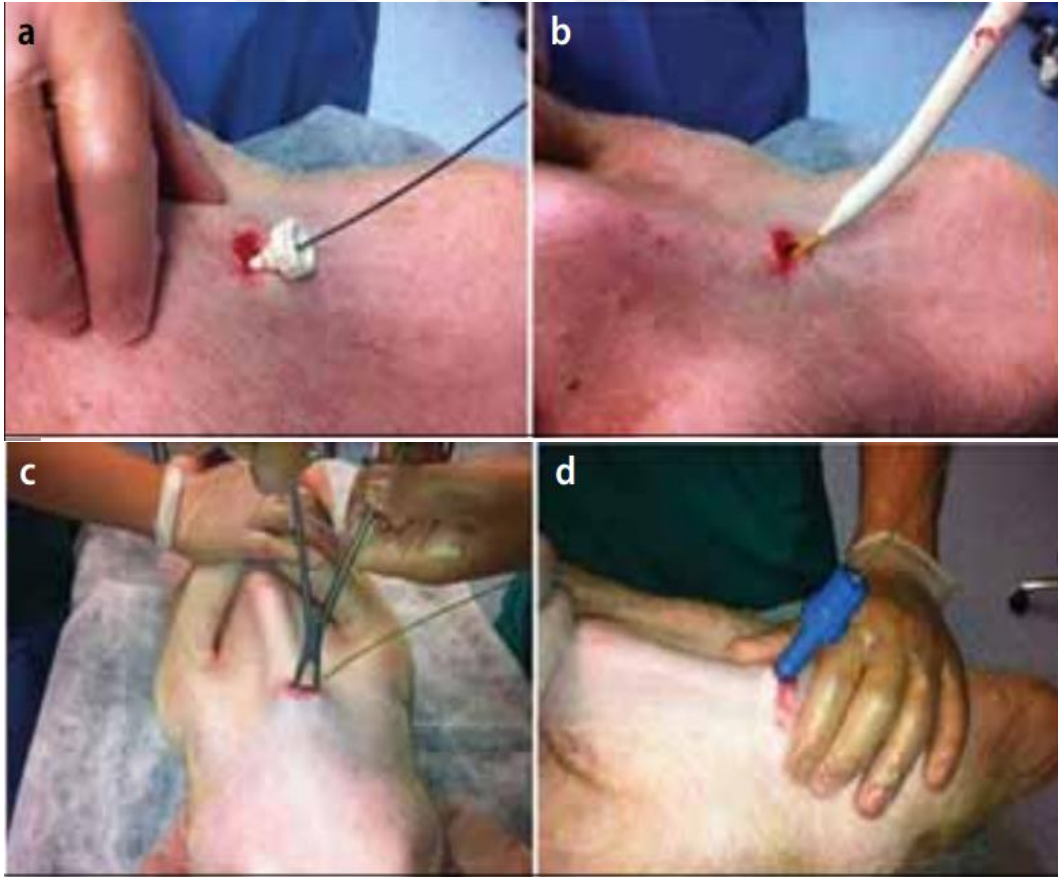
Resim 2.11. Trakeanın ultrasonografik görüntülemesi; **(a)** longitudinal eksen de görüntülemenin dıştan görünüşü, **(b)** aktüel longitudinal görüntü, kırmızı küçük yuvarlak krikoid, oklar trakeal halkaların görüntüsüdür.

Bronkoscopi eşliğinde açılan PT sırasında USG kullanımının incelendiği başka bir çalışmada USG'nin trakea orta hat ponksiyon başarı sıklığını arttırdığı, trakeal ponksiyon sayısını azalttığı ve trakeostomi kanülünün trakeanın istenilen halkaları arasına yerleştirilmesini sağladığı belirtilmiştir (93). Çoklu dilatasyon metodu sırasında USG kullanımının değerlendirildiği çalışmada, yalnızca USG kullanıldığında bronkoscopi kullanılmamasından kaynaklanan minör kanama, iğne ponksiyon yeri ve ponksiyon sayısı açılarından fark olmadığı; hipoksik episodların sayısının daha az olduğu ve işlem süresinin daha kısa olduğu

belirtilmiştir (94). Yine Rudas ve ark.'nın çalışmasında çoklu dilatasyon metodu uygulaması sırasında USG kullanıldığında ilk ponksiyonda trakeaya girme ve doğru ponksiyon sıklığının arttığı, ancak prosedür ilişkili komplikasyon sıklığının değişmediği belirtilmiştir (95).

2.9. Perkütan Trakeostomi Uygulama Yöntemleri

Günümüze kadar birçok perkütan trakeostomi yöntemi tarif edilmiş olmasına rağmen en sık kullanılan teknikler Ciaglia ve ark. tarafından 1985'te tarif edilen PDT tekniği ile Griggs ve ark. tarafından 1990'da tarif edilen perkütan guide-wire dilatasyonel trakeostomi tekniğidir. Bunların hepsinde esas olan, trakeanın delinmesinin ardından kılavuz bir tel ile içeri girilmesidir (96).



Resim 2.12. Domuzlarda yapılan farklı yöntemlerin karşılaştırıldığı çalışmada; **a)** Çoklu dilatasyon metodunda ilk dilatatör yerleşimi, **b)** Tek adım dilatasyon metodu, **c)** Forceps dilatasyon metodu, **d)** Kontrollü rotasyon tekniği.

2.9.1. Çoklu dilatasyon metodu (Ciaglia tekniği)

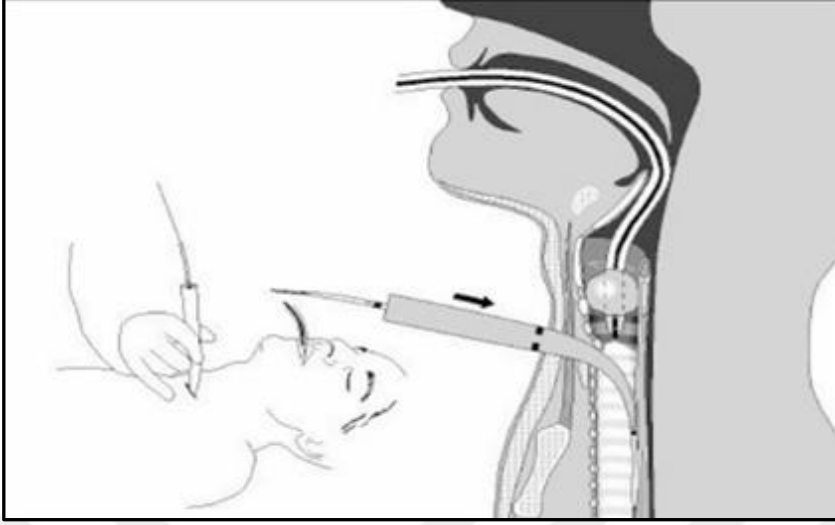
Laringoskop veya bronkoskop yardımı ile ET kafi vokal kordların arasında görülecek şekilde geri çekilir. İkinci-üçüncü trakeal halkaların hizasında 1 - 1,5 cm'lik bir cilt insizyonu yapılır. Orta hattan 2 - 3 mL serum fizyolojik dolu enjektör ile trakeaya girilip hava aspire edilerek iğnenin yeri doğrulanır. İğnenin içinden J-uçlu bir kılavuz tel ilerletilir ve iğne çıkartılır. Kılavuz telin üzerine bir yönlendirici kateter geçirilir. Bütün dilatasyonlar bu kılavuz tel ve yönlendirici kateter kombinasyonunun üzerinden yapılır. Dilatasyonlara 12F dilatatör ile başlanır ve 8 mm trakeostomi kanülü için 36F dilatöre kadar sırayla genişletme yapılır. En son kafi inik trakeostomi kanülü, kılavuz tel ve yönlendirici kateter kombinasyonunun üzerinden yerleştirilir. Kanülün kafi şişirilir (97).



Resim 2.13. Çoklu dilatasyon yönteminde kullanılan sıralı dilatatörlerin olduğu PT seti.

2.9.2. Tek adım dilatasyon metodu (Ciaglia blue rhino)

Klasik “Ciaglia” yönteminde çoklu dilatasyonlar sırasında oluşabilecek posterior duvar hasarı, kanama, hipoksi gibi komplikasyonları ve trakeostomi süresini kısaltmak amacı ile fleksibl, sert lastikten yapılmış, hidrofilik kaplanmış özel bir dilatatör geliştirilmiştir. “Blue Rhino” adı verilen bu dilatatör distile su ile ıslatılarak klasik “Ciaglia” yöntemindeki gibi çoklu dilatasyon yerine kılavuz tel ve yönlendirici kateterin üzerinden tek seferde dilatasyon yapabilmektedir (14).



Resim 2.14. Blue rhino adı verilen dilatatör ile tek adım dilatasyon yöntemi.

2.9.3. Forseps dilatasyon metodu (Griggs)

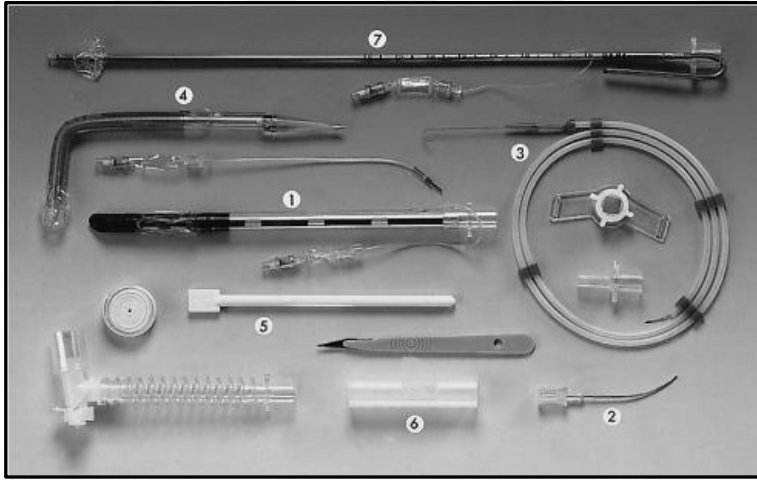
Bu teknikte, yeniden kullanılabilir sette özel bir forseps mevcuttur. Bu forseps Griggs ve ark.'nın (30) Howard Kelly forsepsinden modifiye ettikleri bir forsepstir. Forsepsin uç bölümünde kılavuz telin içinden geçebileceği bir kanal vardır. Kılavuz telin yerleştirilmesine kadar Ciaglia yönteminin aynısıdır. Forsepsin ucundaki delikten kılavuz tel geçirilir, bir veya iki aşamada cilt altı dokular ve trakea forseps açılarak dilate edilir. Stoma, kanül yerleştirebilecek büyüklüğe geldiğinde kanül trakeaya yerleştirilir ve tespit edilir (98).



Resim 2.15. Soldaki resimde forseps ile trakeanın dilatasyon aşaması, sağdaki resimde ise bu teknikte kullanılan PT seti görülmektedir.

2.9.4. Fantoni translaringeal metodu

Bu yöntemin temel prensibi diğer perkütan yöntemlerden biraz farklıdır. İlk olarak rijid trakeoskop trakeaya yerleştirilir. Trakeoskopun içinden geçirilen bir fiberoptik bronkoskop yardımı ile trakeoskop trakeostomi için seçilen kıkırdaklar arası mesafeye kadar ilerletilir. Trakeoskopun ucu dışarıdan palpe edilerek veya translüminasyon ile dışarıdan ışık görülerek iğnenin girileceği yer belirlenir. İğne içeriden sürekli kontrol edilerek dışarıdan girilir, 2 - 3 cm ilerletilir. Metal bir tel iğnenin ve trakeoskopun içinden kraniale doğru ilerletilir ve trakeoskopun ağzından dışarı çıkartılır. Trakeoskop ve iğne çıkartılır, trakeanın alt 1/3'üne bir kateter yerleştirilir. Bu kateter sayesinde hastanın ventilasyonu mümkün olabilmektedir. Telin üzerine setin içinden çıkan özel trakeostomi kanülü yerleştirilir. Boyundan çekilerek bu kanül trakeanın içinden dışarıya çıkartılır. Teleskop kanülün boyundaki ucundan içeri yerleştirilerek kanüle rotasyon yaptırılır. Bu şekilde trakeaya uygun pozisyonda yerleştirilen kanülün kafi şişirilir (13).

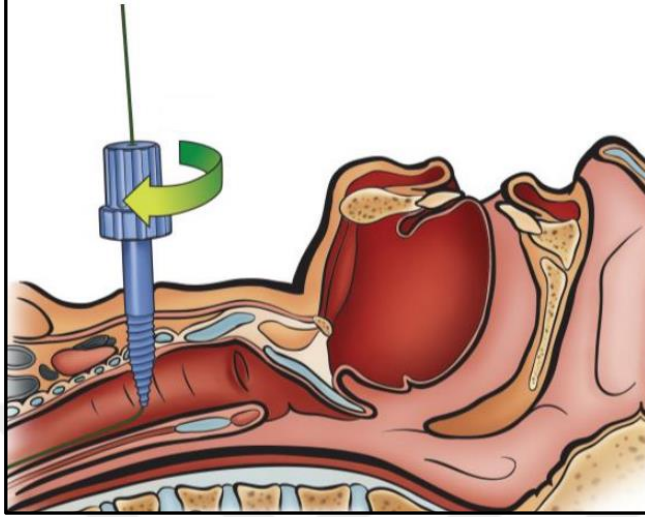


Resim 2.16. Fantoni translaringeal tekniğe ait PDT seti.

2.9.5. Kontrollü rotasyon metodu (Percutwist)

Yeni geliştirilmiş bir yöntemdir; yine hidrofilik kaplı, suda kaplaması aktive olan ucu vida şeklinde bir tek dilatatör, kontrollü bir şekilde kılavuz tel üzerinde saat yönünde çevrilerek pretrakeal dokular ayrılabilir. Dilatatörün en geniş kısmı da trakeaya girdikten sonra, dilatatör ters yönde döndürülerek çıkartılır.

Trakeostomi tüpü, önceki yöntemler gibi kılavuz tel üzerinden yerleştirilebilir (15).

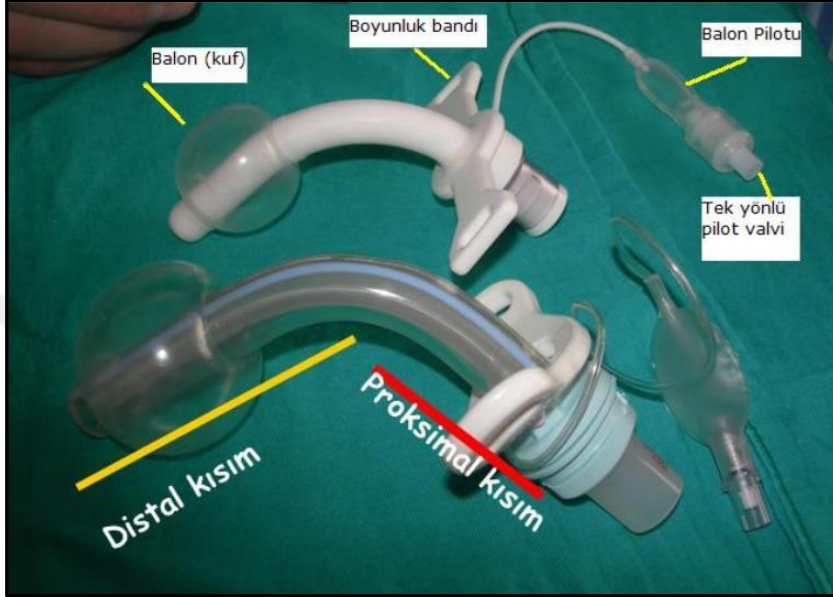


Resim 2.17. Kontrollü rotasyon yönteminde tel üzerinden vida şekilli dilatatörün yerleştirilmesi.

2.10. Trakeostomi Kanülleri ve Tipleri

Trakeostomi kanülü distal ve proksimal bölüm ile beraber şaft, boyunluk bandı, distal bölümde kaf ve kafi şişirmeyi sağlayan, boyun bağı yanında bulunan balon (kaf) pilotu kısımlarından oluşur (Resim 2.18). Son zamanlarda kullanılan trakeostomi kanüllerinde düşük basınçlı kaflar bulunmaktadır. Farklı firmalarca üretilen çeşitli boyut ve stillerde trakeostomi kanülleri mevcuttur. Trakeostomi kanüllerinin iç çap, dış çap ve diğer karakteristik özellikleri kanülün üzerinde belirtilir. Trakeostomi kanülünün iç ve dış çapı milimetre olarak her kanülün boyun bantlarına veya pilot balon kısmında yazmaktadır. Tüm kanüller “iç çaplarına” göre numaralandırılır. Hastaya yeni trakeostomi kanülü takılırken bir önceki trakeostomi kanülünün dış çapı bilinmeli aynı dış çaptaki kanül takılmalıdır, takılamama durumu için 1-2 mm küçük yedek kanül bulundurulmalıdır. Trakeostomi kanülleri sekresyon tıkaçları ile tıkanabilir serum fizyolojik ile yumuşatılıp aspire edilerek açılabilir veya kanül değişimi gerekebilir. Kanül tıkaçının temizlenemediğinde hayatı tehdit eden durumlar ortaya çıkabilir. Bu nedenle trakeostomi kanülleri iç kanüllü olursa tıkanan iç kanül çıkarılıp yedek iç kanül takılabilir. Evde bakım hastalarında iç kanüllü

trakeostomi kanülleri tercih edilmesi önerilir. Trakeostomi kanüllerinin değişimi hastanede yatan hastalarda 7 günde bir; evdeki hastalarda 4 haftada bir yapılmalıdır. İç kanüllü trakeostomi kanüllerinin dış kanülü 3 ayda bir değişmesi üretici firmaları tarafından önerilmektedir (61, 99).



Resim 2.18. Trakeostomi kanülünün kısımları.

Trakeostomi kanüllerinin kaflı ve kafsız olanları bulunmaktadır. Kaflı TK'leri sıklıkla ventilasyon ihtiyacı olan hastalarda kullanılırken, kafsız olanlar daha çok stomayı açık tutmak için kullanılmaktadır. Kafsız kanüllerin gümüş ve PVC materyalden yapılmış türleri de bulunmaktadır.

Yapıldığı materyale göre sınıflandırıldığında 4 farklı tipte trakeostomi kanülü karşımıza çıkmaktadır;

1. Rijid trakeostomi kanülü (Shiley tipi) : iç kanüle sahip olan bu tip trakeostomi kanülü uzamış MV ihtiyacı olan ve ev şartlarında MV söz konusu olan hastalarda sıklıkla kullanılmaktadır.



Resim 2.19. Rijit yapıda trakeostomi kanülü.

2. Polivinil Klorür (PVC) yapıda trakeostomi kanülü: Vücut sıcaklığında yumuşama özelliğine sahiptirler. En sık kullanılan trakeanın distal kısmına uyum sağlayan kanüllerdir.



Resim 2.20. PVC yapıda trakeostomi kanülü.

3. Spiralli trakeostomi kanülü: Bu tipte kanülün trakea içinde kalan kısmını ayarlamayı sağlayan bir parça bulunur. Boy ayarlamalı kanül olarak da geçmektedir. Hastanın ihtiyacına göre yatak başında uygun seviye sağlanabilir. Ancak bu özelliğiyle geçici çözüm sağlamaktadır.



Resim 2.21. Spiralli trakeostomi kanülü.

4. Silicon yapıda trakeostomi kanülü: Duyarlı trakea yapısının söz konusu olduğu durumlarda tercih edilir. Bu kanüllerde kaf indirildiğinde kanülün şaftına tamamiyle yapıştığı için hem trakeal travma azalır hem de kanül dış kısmından hava akımına daha rahat izin verdiği için konuşma yeteneğinin daha rahat kazanılmasını sağlar.



Resim 2.22. Silicon yapıda trakeostomi kanülü.

Eğrilik derecesine göre ise açılı ve kavisli tüpler bulunmaktadır. Eğrilik durumuna göre farklı tiplerde kanüllerin olması trakeaya tüpün tam yerleşiminde önemli olabilmektedir. Açılı kanüllerde distal ve proksimal kısımlar farklı uzunluklarda olabilmektedir. Kalın boyunlu bir hastada proksimal kısmı uzun kanül, trakesında posterior duvarda çökme olanlarda da distal kısmı uzun kanül tercih edilmesi önerilir. Kavisli olanlarda ise horizontal ve vertikal kısım arasındaki açı 88 ile 105 arasında değişmektedir. Bunlar stomaya iyi oturması nedeniyle PDT’de en sık kullanılan kanüllerdir (Resim 2.23.).

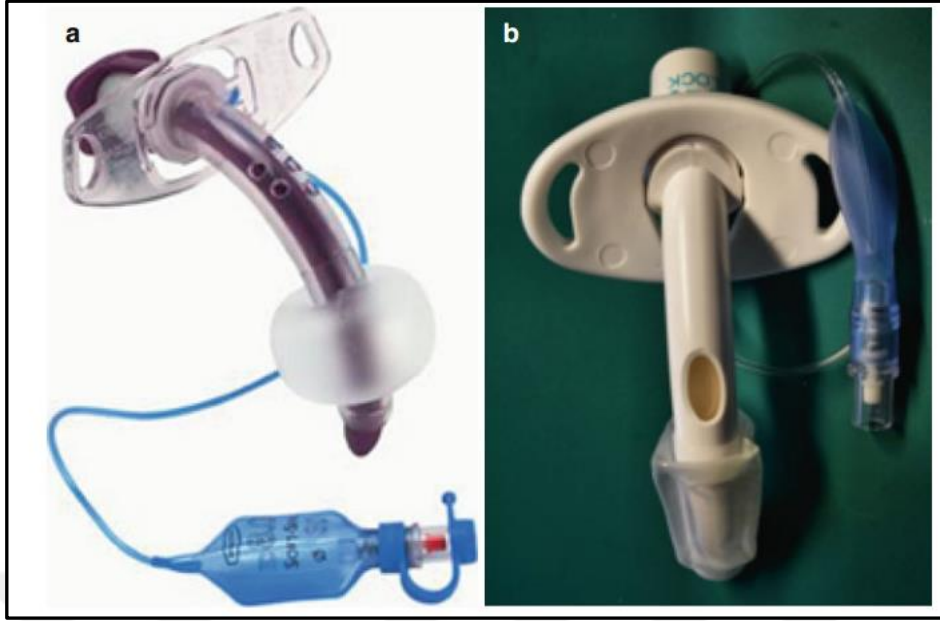


Resim 2.23. Açılı ve kavisli trakeostomi kanülleri.

Özel fonksiyonu olan trakeostomi kanülleri

Fenestralı (delikli) kanüller

Bu tip kanüllerin genel yapısı standart kanüllerle benzer olmakla beraber kafin üst kısmında açıklıkları bulunur. Bu açıklık geniş bir tek delik şeklinde veya çok sayıda küçük delikler şeklinde olabilmektedir. Fenestralı kanüllerin MV sırasında kullanılan fenestrasız iç kanülleri ayrıca konuşma yeteneğinin kazanılmasını sağlayan fenestralı iç kanülleri bulunmaktadır (Resim 2.24).



Resim 2.24. Fenestralı trakeostomi kanülleri; a) çok sayıda küçük fenestralı kanül, b) tek büyük fenestralı kanül.

Subglottik aspirasyon sağlayan kanüller

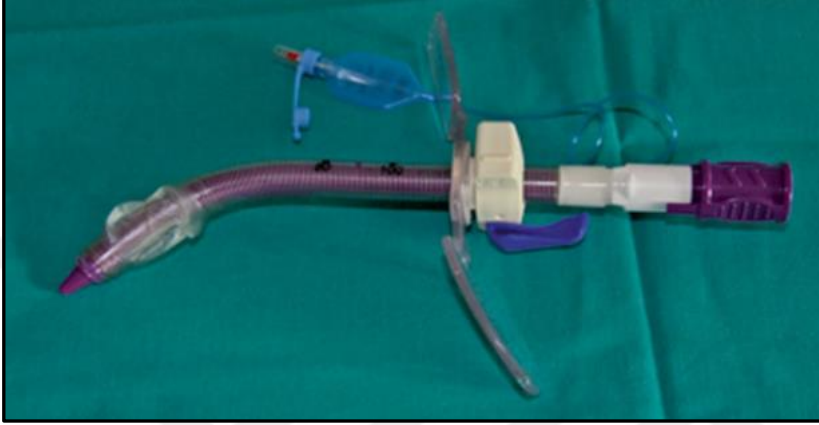
Trakesotomi kanül kafının üst kısmında ağızdan gelen sekresyonlar birikir. Kaf üstü aspirasyon deliği olan trakeostomi kanülleri ile o bölge aspire edilerek temizlenebilir.



Resim 2.25. Subglottik aspirasyon sağlayan trakeostomi kanülü.

Ekstra uzun kanüller

Uzunlukları 90 – 120 mm arasında değişebilmektedir. Bu tip kanüllerin obez ve boyun yağ dokusu kalınlığı fazla olan hastalarda kullanılması gerekebilmektedir. Uzun kanüllerin boy ayarı yapılabilen spiralli ve açılı yapıda olanları bulunmaktadır.



Resim 2.26. Boy ayarlamalı ekstra uzun trakeostomi kanülü.

Konuşma valfleri

Bu eklentiler spontan solunumu olan, uyanık hastalarda ses oluşumunu kolaylaşmasını sağlarlar. Ayrıca solunum rehabilitasyonu açısından ekspriyum sonu pozitif basıncın oluşumunda faydalıdırlar.



Resim 2.27. Trakeostomi kanülüne takılabilen konuşma valfleri.

3. HASTALAR VE YÖNTEM

Hedeflenen verilere ulaşmak amacı ile 2010 – 2014 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Anestezi yoğun bakımlarında tedavi edilmiş tüm hastaların epikriz belgeleri incelenerek yoğun bakım yatış sürecinde cerrahi veya perkütan trakeostomi açılmış hastaların kayıtlarına ulaşıldı. Belirtilen tarih aralığını kapsayan 5 yıl içerisinde Anestezi yoğun bakımlara kabul edilmiş ve trakeostomi uygulaması YBÜ yatış sürecinde yapılan tüm hastalar yaş ve endikasyon sınırlaması olmaksızın çalışmaya dahil edildi. YBÜ yatışı öncesi herhangi bir sebepten trakeostomi açılarak kabul ettiğimiz hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Trakeostomi uygulanmış hastaların epikrizlerindeki günlük gözlem notlarından çalışma için belirlenen veriler elde edildi. Epikrizlerden ulaşılamayan verilere Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS) ve bazı hastalarda arşivde mevcut olan hasta dosyası ile erişim sağlanmaya çalışıldı.

3.1. Hastalar

Bütün trakeostomiler elektif şartlarda deneyimli uzman veya uzman eşliğinde en az 2 yılını tamamlamış anestezi asistanı tarafından gerçekleştirildi. Hastalar işlem süresince elektrokardiyografi, pulse oksimetri, solunum sonu karbondioksit basıncı ile invaziv/non invaziv arter basıncı ile monitorize edildi. İşlem “Percutaneous tracheostomy kit” (Portex, Hythe, Kent, İngiltere) ile gerçekleştirildi. İşlem sırasında fiberoptik bronkoskop veya ultrasonografi kullanılmadı. Hastalara işlem öncesi fentanil 2 µg kg-1, midazolam 0.1 mg kg-1 ve vekuronyum 0.1 mg kg-1 intravenöz verildikten sonra %100 oksijen ile pozitif basınçlı mekanik ventilasyon (MV) uygulandı. Hasta düz olarak sırt üstü pozisyonda yatırıldıktan sonra omuz altı desteği ile baş ekstansiyona getirildi. Hastanın baş kısmında duran yardımcı tarafından endotrakeal tüp kafi indirilerek tüp vokal kordların altına kadar çekildikten sonra tüp kafi tekrar şişirildi. İşlem için steril giyinildi. Boyun bölgesi antiseptik solüsyonla silindikten sonra delikli yeşil ile örtüldü. Trakeal kartilajın birinci ve ikinci veya ikinci ve üçüncü aralığı palpe edilerek işlem yapılacak bölgeye 1/100 000 adrenalin içeren %2 lidokain (2-3 ml) ile lokal anestezi uygulandı. Lokal anestezi sonrası cilt bölgesine bistüri

yardımıyla horizontal bir insizyon (8-10 mm) yapılarak 3 ml serum fizyolojik çekilmiş ucunda 14G iğne bulunan enjektör yardımı ile belirlenen bölgeden aspirasyon yapılarak trakea lümenine girildi. Enjektöre hava aspire edildiğinde enjektör iğneden ayrılarak içinden geçirilen kılavuz tel trakea lümenine yerleştirildi. Kılavuz telin üzerinden geçirilen 8F dilatatör yardımıyla bölge genişletildi. Dilatatör çıkarılarak forseps yardımıyla cilt, cilt altı ve trakea genişletildikten sonra 7.5 veya 8 numara trakeostomi tüpü trakeaya yerleştirildi. Trakeostomi tüp kafışış irilerek tüp içi aspirasyon yapıldıktan sonra hasta ventilatöre bağlandı. Trakeotomi tüp çevresi temizlendikten sonra steril spanç sarıldı. Solunum sesleri dinlendikten sonra hastalar 24 saat süresince erken dönem komplikasyonlar açısından yakından izlendi. Trakeostomi kanülü erken değişimi gerektirecek bir durum (kaf patlaması, istenmeyen dekanülasyon vb) olmadığı sürece izlem süresince haftada bir kez değiştirildi. Hastaların dosya numaraları, yaşı, cinsiyeti, YBÜ yatış nedenleri, hangi cerrahi veya dahili bölümden devir alındığı, YBÜ' ne kabul öncesi bulunduğu yer, YBÜ'ye gelişinde entübe olup olmadığı, entübe değilse yatış sürecinde ne zaman entübe edildiği, yatış ve taburculuk tarihleri, trakeostomi açılma tarihleri, uygulanan trakeostomi türü, CT uygulamasında gerçekleştiren cerrahi bilim dalı, trakeostomi endikasyonu, trakeostomi sonrası kanülasyon süresi, dekanülasyon şekli ve zamanı, işlem sırasında ve sonrasında karşılaşılan erken ve geç dönem komplikasyonlar, trakeostomi eşliğinde beslenme durumu, taburculuk sırasında ostomi varlığı ve solunum şekli, taburculuğunda ostomisi herhangi bir şekilde devam eden hastaların taburculuk sonrası tekrar YBÜ yatışı olup olmadığı, tekrar trakeostomi açılma sıklığı kaydedildi.

Trakeostomize ve/veya ev tipi mekanik ventilatör ile taburcu edilen hastaların sağlık durumlarının anlaşılabilmesi ve geç dönem komplikasyonların saptanması amacı ile HBYS kullanıldı. Ayrıca hasta yakınlarına telefonla ulaşılarak güncel veriler elde edildi.

Hastaların yatış nedenleri ve tanıları; nöromüsküler hastalıklar, kanserler ve immün yetersizliğe neden olan diğer hastalıklar, infeksiyöz hastalıklar, kronik organ yetersizlikleri, cerrahi komplikasyonlar, iskemik veya hemorajik serebral hasar, akut veya kronik pulmoner patolojiler, multitravma (serebral hasar hariç) ve

diğer olmak üzere 9 tanı grubunda sınıflandırıldı. Hastaların YBÜ öncesi tedavi edildiği alanlar acil servis, klinik servis yatakları, farklı sağlık kurumu olarak isimlendirilen 3 kategoriye ayrıldı.

Trakeostomi uygulaması sırasında veya sonrasında gelişen komplikasyonlar erken ve geç olarak 2'ye ayrıldı. İlk 7 günde gelişen kanama, trakeal kartilaj yaralanması, posterior duvar yaralanması, paratrakeal yerleşim, pnömotoraks, pnömomediastinum, subkutanöz amfizem erken komplikasyon olarak belirtildi. Trakeostomi giriş yeri infeksiyonları, beklenmedik dekanülasyon, trakeal stenoz, trakeoözafageal fistül ve trakeoinnominate fistül gelişimi geç komplikasyon olarak kaydedildi.

Hastanemiz Anestezi YBÜ'de trakeostomize hastaların bazılarında weaning sürecinde bronşiyal sekresyon temizliği yapılmasını kolaylaştırarak dekanülasyon başarısızlığı riskini azaltmak amacı ile kanül 4 - 4.5 Fr çaplı kanülle değiştirilerek üzeri kapatılmaktadır. Bu uygulama spontan solunumu yeterli ve hava yolu açıklığını koruyabilen ancak bol sekresyonu olan hastalarda gerçekleştirilmektedir. Kanül çapında küçültülme yapılması durumunda trakeostomi uygulamasının kaçınıcı günü küçük çaplı kanüle geçildiği kaydedildi. Hastanın küçük çaplı kanülünün büyütülmesi veya kapatılan ostomiden tekrar geniş çaplı kanül yerleştirilmesi gerektiyse bu durum rekanülasyon var veya yok şeklinde belirtildi. Rekanülasyon yapılan hastalar kanül çapı büyütülenler veya bir süre kanülsüz takip edildikten sonra tekrar geniş çaplı kanül yerleştirme ihtiyacı gelişen hastalar olarak iki grupta incelendi.

Hastada trakeostomi kanülü mevcutken beslenme durumu oral beslenme, nazogastrik sonda veya gastrooskopi aracılığı ile enteral beslenme veya parenteral beslenme şeklinde sınıflandırıldı. Taburculuk sırasındaki solunumsal durum; ostomi kapalı spontan solunumda taburcu, büyük çaplı kanülle spontan solunumda taburcu, ev tipi mekanik ventilatör ile taburcu ve küçük çaplı kanül (4-4.5F) ile spontan solunumda taburcu şeklinde kategorize edildi.

Ostomisi kapatılıp spontan solunumda taburcu olan hastaların taburculuk sonrası durumları değerlendirmeye alınmadı. Taburculuğunda ostomisi hala küçük veya büyük çaplı kanül aracılığıyla açık olan hastalar ile ev tipi MV ile taburcu edilen hastaların taburculuk sonrası verilerine erişilmeye çalışıldı. Taburculuk

sonrası bilgilerine HBYS'den ulaşılabilen hastaların, sağlık durumu, tekrar yoğun bakıma yatışı olup olmadığı, tekrar yatışı olduysa yatış nedeni verileri elde edildi. Taburculuk sonrası HBYS'de girişi olmayan hastalardan sadece ev tipi ile taburcu edilenler telefonla aranarak sağlık bilgileri alınırken, ostomisi devam ederken spontan solunumda taburcu edilip taburculuk sonrası HBYS'de girişi olmayan hastalara ulaşılmadı.

Ev tipi mekanik ventilatör ile taburculuğu olan hastaların yakınları telefonla arandığında hastanın sağlık durumu, halen mekanik ventilatörü kullanımı ve trakeostomiyle ilgili bir sorunları öğrendi.

3.2. İstatistiksel Değerlendirme

Analizler SPSS 22.0 programı ile yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler; frekans, yüzde, ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler ile sunulmuştur.

4. BULGULAR

2010-2014 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Anestezi yoğun bakımlarında tedavi edilmiş hastalar geçmişe yönelik tarandığında 442 hastaya yoğun bakım yatış sürecinde trakeostomi açıldığı belirlendi. Trakeostomi açılan 442 hastanın 148'i (%33.5) kadın; 294'ü (%66.5) erkekti (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Hastaların demografik verileri ve bazı klinik özellikleri.

Erkek/Kadın	294 (%66.5) /148 (%33.5)
Yaş ortalaması	56 (1 - 94)
Trakeostomi açılma günü ortalaması	9.96 gün (1 - 46)
Kabul sırasında solunum şekli	(Hasta sayısı ve %)
Spontan solunumda	56 (%12.7)
Entübe	386 (%87.3)
Trakeostomi metodu	(Hasta sayısı ve %)
Cerrahi trakeostomi	29 (%6.6)
Perkütan trakeostomi	413 (%93.4)
Geliş yeri	(Hasta sayısı ve %)
Acil servis	233 (52,7)
Klinik servis yatakları	176 (39,8)
Dış sağlık merkezi	33 (7.5)
Ölen trakeostomize hasta sayı ve yüzdesi	244 (%55.2)
Toplam trakeostomize hasta sayısı	442

Hastaların yaşlarının 1 ile 94 arasında değiştiği ve yaş ortalamasının 56 olduğu kaydedildi. Hastaların 233'ünün (%52.7) acil servisten; 176'sının (%39.8) hastane içi servislerden; 33'ünün (%7.5) dış sağlık merkezinden kabul edildiği öğrenildi. Hastalardan 56'sının (%12.7) spontan solunumda; 386'sının (%87.3) entübe şekilde yoğun bakıma kabul edildiği kayıtlarda görüldü. Yoğun bakıma spontan solunumda kabul edilen hasta grubunda spontan solunumda takip edilme günü ortalaması 9.2 (1 - 22) bulundu. Hastane içi servislerden yoğun bakıma kabul ettiğimiz hastaların yoğun bakıma yatış öncesi hastanede yatış gün sayısının 1 ile 41 arasında değiştiği, ortalamanın 6.5 ± 7.5 gün olduğu belirlendi.

Trakeostomilerin 29'unun (%6.6) cerrahi teknikle ameliyathane şartlarında, 413'ünün perkütan teknikle yatak başında açıldığı belirlendi. Trakeostomize ederek takip ettiğimiz 244 hasta yoğun bakımda tedavi sırasında öldü ve 198 hasta ise taburcu edildi.

Trakeostomi uygulanan hastaların yaş dağılımı incelendiğinde 15 yaş ve altı 6 hasta (%1.4), 16-65 yaş aralığında 274 hasta (%62), 65 yaş üstü 162 (%36.7) hasta olduğu görüldü.

Tablo 4.2. Yoğun bakımda trakeostomi uygulanan hastaların yaş dağılımı.

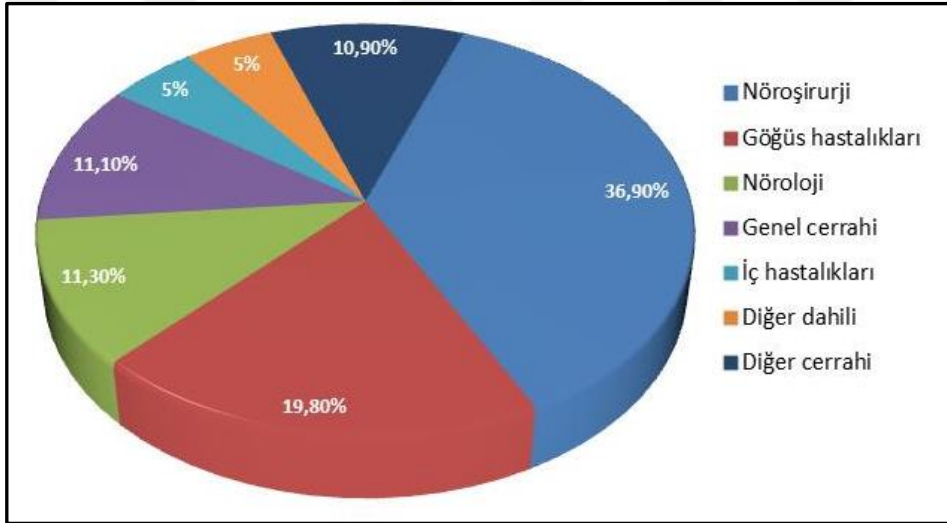
Yaş aralığı	Sayı	%
≤ 15 yaş	6	1.4
16 – 65 yaş	274	62
> 65 yaş	162	36.7
Toplam	442	100

Çalışma süresini kapsayan 5 yıl içerisinde yapılan 442 trakeostomi uygulamasının yıllara göre dağılımı incelendi. 2010 yılında 84 (%19.1), 2011 yılında 102 (%23.1), 2012 yılında 102 (%23.1), 2013 yılında 78 (%17.6) ve 2014 yılında 76 (%17.1) trakeostomi açıldığı görüldü (Tablo 4.3.). Çalışma periyodu olan 5 yıllık sürecin yıllık trakeostomi ortalaması 88,4 bulundu.

Tablo 4.3. Trakeostomi uygulama sayılarının yıllara göre dağılımı.

Yıl	Sayı	Oran (%)
2010	84	19.1
2011	102	23.1
2012	102	23.1
2013	78	17.6
2014	76	17.1
Toplam	442	100

Yoğun bakımda trakeostomi uyguladığımız hastaların yoğun bakıma yatışı öncesi ilk kabulünü yapan klinik dahili ve cerrahi bilim dalları araştırıldı. Sonuç olarak; 163 hastanın (%36.9) beyin cerrahi, 88 hastanın (%19.9) göğüs hastalıkları, 50 hastanın (%11.3) nöroloji, 49 hastanın (%11.1) genel cerrahi, 22 hastanın (%5) iç hastalıkları; 22 hastanın (%5) diğer dahili bölümler (kardiyoloji, pediatri, psikiyatri, radyoloji, enfeksiyon), 48 hastanın (%10.9) diğer cerrahi bölümler (Çocuk Cerrahisi, Kulak Burun Boğaz, Kadın Hastalıkları ve Doğum, Kalp Damar Cerrahisi, Göğüs Cerrahisi, Üroloji, Organ Nakli, Ortopedi, Plastik Cerrahi) tarafından klinikleri adına yatış endikasyonu bildirildikten sonra yoğun bakıma kabul edildiği belirlendi.



Şekil 4.1. Trakeostomi uygulanan hastaları yoğun bakım yatışı öncesi takip eden bilim dallarının dağılımı.

Çalışmaya dahil edilen hastalardan iskemik ve hemorajik serebral hasarlı hasta sayısının 189 (%42,8), akut veya kronik pulmoner patolojilere bağlı takip edilen hasta sayısının 98 (%22.2), cerrahi komplikasyonlar nedeniyle takip edilen hasta sayısının 59 (%13.3), multitravmalı hasta sayısının 30 (%6.8), kanserler ve immun yetmezliğe neden olan hastalıklar nedeniyle takip edilen hasta sayısının 20 (%4.5), enfeksiyöz hastalıklar nedeniyle takip edilen hasta sayısının 12 (%2.7), kronik organ yetersizlikleri nedeniyle takip edilen hasta sayısının 9 (%2), nöromusküler hastalık tanı grubunda takip edilen hasta sayısının 5 (%1.1), diğer tanılarla (hipoglisemi, bilinç kaybı, kardiyak arrest, status epileptikus, intoksikasyonlar, suda boğulma,

nedeni belirlenemeyen bilinç bozukluğu ve konvülsiyon, elektrik çarpması) takip edilen hasta sayısının 20 (%4.5) olduğu belirlendi (Tablo 4.4). Tanı grupları arasında ölüm oranları karşılaştırıldığında ise, en yüksek ölüm oranının iskemik veya hemorajik hasar grubunda (%40.2) olduğu belirlendi.

Tablo 4.4. Trakeostomize takip edilen hastaların klinik tanılarına göre dağılımı ve ölüm oranları.

Yatış nedeni	n	%	Ölüm oranları
İskemik veya hemarajik serebral hasar	189	42,8	%40.2
Akut veya kronik pulmoner patolojiler	98	22,2	%26.2
Cerrahi komplikasyonlar	59	13,3	%13.5
Multitravma	30	6,8	%3.3
Kanserler ve immün yetmezliğe neden olan hastalıklar	20	4,5	%6.6
İnfeksiyöz hastalıklar	12	2,7	%2.9
Kronik organ yetersizlikleri	9	2,0	%2.5
Nöromusküler hastalıklar	5	1,1	%0.4
Diğer	20	4,5	%4.5

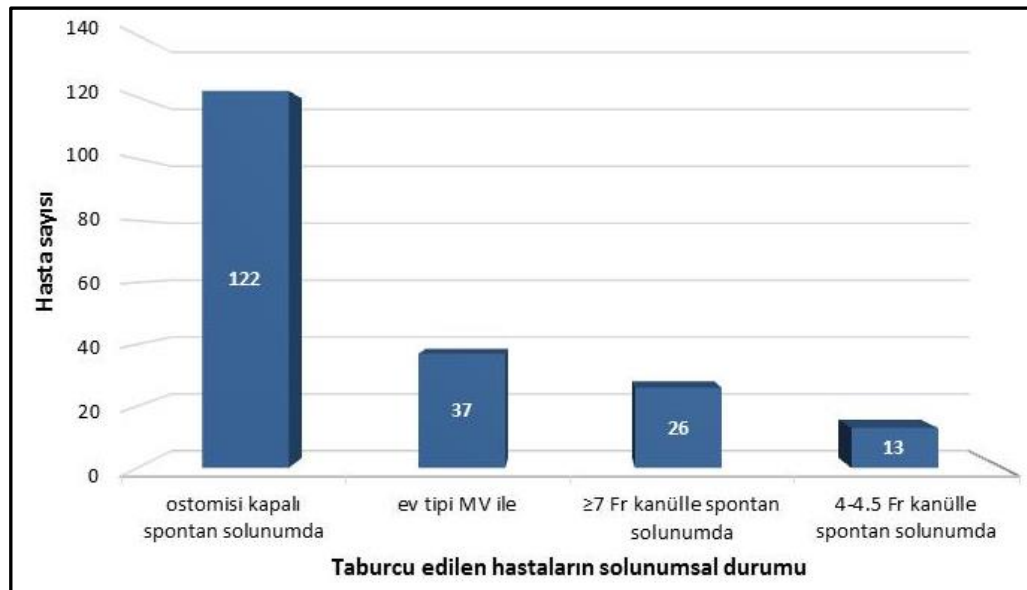
Yoğun bakım taburculuğunda sağ kalan hastaların yatış günü ortalamaları iskemik hemorajik serebral hasarda 50.6 ± 32.2 gün, akut veya kronik pulmoner patolojilerde 39.1 ± 22.2 gün, cerrahi komplikasyonlarda 36 ± 19.7 gün, multitravmada 42.9 ± 31.3 gün, kanserler ve immün yetmezliğe neden olan hastalıklarda 36 ± 13.3 gün, infeksiyöz hastalıklarda 30 ± 13.7 gün, kronik organ yetersizliklerinde 24.6 ± 8.6 gün, nöromusküler hastalıklarda 21.2 ± 3.5 gün bulundu. Tanı gruplarına göre sağ kalan hastaların yatış süreleri karşılaştırıldığında en uzun yatış süresinin iskemik veya hemorajik serebral hasarlı hasta grubunda olduğu, en kısa yatış süresi ortalamasının ise nöromusküler hastalıklar grubunda olduğu görüldü.

Yoğun bakımda trakeostomi uygulanarak takip edilen tüm hastaların yoğun bakımda kalış sürelerinin ortalamasının 38.3 ± 26.6 (3 - 159) gün olduğu belirlendi. Taburculuğunda sağ olan hastaların yoğun bakım yatış günü ortalaması 44.1 ± 19 (3 - 159) gün, yoğun bakımda ölen hastaların yatış günü ortalaması 33.6 ± 20.3 (4 - 146) bulundu (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Hastaların yoğun bakım yatış ortalamaları.

Yatış nedeni	YB yatış ortalama gün ±sd (min-max)
Nöromusküler hastalıklar	21.2±3.5 (17-25)
Kanserler ve immün yetmezliğe neden olan hastalıklar	29.35±13.6 (8-59)
İnfeksiyöz hastalıklar	35.42±21.2 (15-84)
Kronik organ yetersizlikleri	38.56±19.7 (17-82)
Cerrahi komplikasyonlar	32.27±20 (3-86)
İskemik veya hemarajik serebral hasar	43.97±30.3 (4-153)
Akut veya kronik pulmoner patolojiler	32.99±20.7 (7-109)
Multitravma	40.97±29.8 (9-159)
Diğer	39.85±35.6 (12-159)
Tüm hastalar	38.2±26.6 (3-159)
Sağ taburcu edilenlerin yatış günü ortalaması	44.1±19 (3-159)
Ölen hastaların yatış günü ortalaması	33.6±20.3 (4-146)

Yoğun bakımdan taburcu edilen 198 hastadan 186'sının servise devir edildiği, 9'unun başka bir hastaneye sevk edildiği, 3 hastanın ise eve taburculuğunun gerçekleştiği belirlendi. Bu hastaların 122'si (%27.6) ostomisi kapalı spontan solunumda, 26'sı (%5.9) ≥ 7 Fr kanülle spontan solunumunda taburcu, 13'ü (%2.9) aspirasyon amacı ile yerleştirilmiş 4-4.5 F kanülle spontan solunumunda ve 37'si (%8.4) ise ev tipi mekanik ventilatör desteğiyle taburcu edildi (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Hastaların taburcu edildikleri sırada solunum yolu ve şekli.

Cerrahi veya perkütan trakeostomi girişimi YBÜ yatışının en erken 1. gününde en geç 45. günde gerçekleştiği görüldü. Hastaların YBÜ'ne kabul edildiği güne göre ortalama trakeostomi açılma günü 9.96 ± 6 gün bulunurken, entübasyon tarihine göre trakeostomi açılma günü ortalaması 8.65 ± 5.9 bulundu. Trakeostomi uygulaması yatışın 7. gününde ve daha erken yapılan hasta sayısının 181 (%41), 8. ile 20. günler arasında yapılan hasta sayısının 250 (%54.3), 21. gün ve sonrasında trakeostomi yapılan hasta sayısının 21 (%4.8) olduğu belirlendi. Tanı gruplarına göre trakeostomi zamanlaması karşılaştırılması yapıldığında iskemik ve hemorajik serebral hasar grubunda trakeostominin en sık 7. gün ve öncesinde, akut ve kronik pulmoner patolojiler nedeniyle takip edilen hastalarda ise en sık 7-20 arasında açıldığı görüldü (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Hastaların tanı gruplarına göre trakeostomi uygulama günü.

Hastaların tanıları		Trakeostomi açılma günü			Total
		<8	8-20	>20	
Nöromusküler hastalıklar	Hasta sayısı	5	0	0	5
	Grup içi %	%100			
	Tüm hasta %	%2,8			%1,1
Kanserler ve immün yetmezliğe neden olan hastalıklar	Hasta sayısı	7	10	3	20
	Grup içi %	%35,0	%50,0	%15,0	
	Tüm hasta %	%3,9	%4,2	%14,3	%4,5
İnfeksiyöz hastalıklar	Hasta sayısı	6	5	1	12
	Grup içi %	%50,0	%41,7	%8,3	
	Tüm hasta %	3,3%	2,1%	4,8%	2,7%
Kronik organ yetersizlikleri	Hasta sayısı	2	5	2	9
	Grup içi %	%22,2	%55,6	%22,2	
	Tüm hasta %	%1,1	%2,1	%9,5	%2,0
Cerrahi komplikasyonlar	Hasta sayısı	16	40	3	59
	Grup içi %	%27,1	%67,8	%5,1	
	Tüm hasta %	%8,8	%16,7	%14,3	%13,3
İskemik veya hemorajik serebral hasar	Hasta sayısı	102	82	5	189
	Grup içi %	%54,0	%43,4	%2,6	
	Tüm hasta %	%56,4	%34,2	%23,8	%42,8
Akut veya kronik pulmoner patolojiler	Hasta sayısı	26	68	4	98
	Grup içi %	%26,5	%69,4	%4,1	
	Tüm hasta %	%14,4	%28,3	%19,0	%22,2
Multitravma	Hasta sayısı	7	20	3	30
	Grup içi %	%23,3	%66,7	%10,0	
	Tüm hasta %	%3,9	%8,3	%14,3	%6,8
Diğer	Hasta sayısı	10	10	0	20
	Grup içi %	%50,0	%50,0		100,0%
	Tüm hasta %	%5,5	%4,2		4,5%
Total	Hasta sayısı	181	240	21	442
	Grup içi %	41,0%	54,3%	4,8%	100,0%

*Siyah koyu renkli rakamlar tanı grupları için en fazla tercih edilen trakeostomi uygulama zamanlamasını, altı çizili rakam ise tüm gruplar için en fazla tercih edilen trakeostomi uygulama periyodunu vurgulamaktadır.

CT uygulanan hastalara trakeostomi açılma endikasyonları Tablo 4.7’de özetlenmiştir. Bu gruptaki trakeostomilerden 6’sı Çocuk Cerrahisi kliniği tarafından, 19’u Kulak Burun Boğaz kliniği tarafından, 4’ü Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi kliniği tarafından açılmıştır.

Tablo 4.7. Cerrahi trakeostomi açılma endikasyonları.

Cerrahi trakeostomi endikasyonları	Hasta sayısı
Boyunda kitle/guatr	4
Obezite	4
Servikal vertebra instabilitesi	3
Maksillofasyal travma, yanık	3
Çocuk hasta	6
Diğer: boyunda infeksiyon, retrakeostomi, kifoskolyoz, anatomik deformasyon	6
Endikasyon tespit edilemeyen	3

Tüm trakeostomize takip edilen hastalar içinde weaning sürecinde küçük çaplı kanüle geçilen 103, küçük çaplı kanüle geçilmeden dekanüle edilen 84 (%19.9) hasta olmuştur. Kanül çapı küçültülen hastaların %58.3’ünün ostomisi ilerleyen dönemde kapatılabilmektedir. Bu hastaların 4 - 4.5 Fr kanülle takip edilme sürelerinin ortalaması ise 10.8 ± 12.7 (1 - 55) gün bulundu. Weaning sürecinde trakeostomi kanülü çıkartılarak ostomisi direk olarak kapatılan veya küçük çaplı kanüle geçilen toplam 187 hastadan 45 (tüm hastaların %10.2)’inde tekrar büyük kanül yerleştirme ihtiyacı doğdu.

Hastaların 122 (%27.6)’sinde trakeostomi kanülü ile takip sürecinde oral beslenmeye geçildiği, oral beslenme mümkün olmayan hastaların 292’sinde parenteral veya nazogastrik sonda aracılı enteral beslenme uygulandığı, 28’inde ise gastrostomi yolu ile enteral beslenme yapıldığı belirlendi.

Beş yıllık süreçte trakeostomi uygulanan 442 hastanın 31 (%7)’sinde komplikasyon geliştiği belirlendi. Bunların 23 (%5.2)’i erken komplikasyon, 8 (%1.8)’i ise geç komplikasyondur. En sık görülen komplikasyonun erken dönem kanama olduğu ve sıklığının %2.9 olduğu belirlendi (Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Trakeostomi komplikasyonları ve sıklığı.

Komplikasyon türü	Sayısı
Erken	23 (Tüm komplikasyonların %74'ü)
Kanama	13
Amfizem	5
Pnömotoraks (amfizem eşlik edebilir)	3
Paratrakeal yerleşim/kanül boyu yetersizliği/ventilasyon kaçağı	2
Geç	8 (Tüm komplikasyonların %26'sı)
Trakeoözafageal fistül	3
Trakea - innominate arter fistülü	2
Trakeal darlık	2
Granülom	1

Erken kanama komplikasyonu gelişen trakeostomilerin tümünün perkütan teknikle açıldığı ve kanamanın trakeostomi açılma günü ile ilk 7 günlük süreçte geliştiği tespit edildi. Kanamanın insizyon bölgesinden veya stoma çevresinden olduğu ve bir olguda boyunda hematoma geliştiği anlaşıldı. Boyunda hematoma tespit edilen hastanın subarahnoid kanama tanısıyla takip edildiği ve mitral valv replasmanı öyküsü olduğu tespit edildi. Bu hastada işlemin yapılmasından 1 gün önce bakılan INR (International Normalized Ratio) değerinin 2.3, trombosit sayısının $176.000/\text{mm}^3$ olduğu, trakeostomi öncesinde 3 ünite taze donmuş plazma verildiği ve trakeostomi günü bakılan INR değerinin 1.4 olduğu belirlendi.

Kanama komplikasyonu gelişen hastalardan 4'ünde adrenalini tampon ile baskılı pansuman yapılarak kanama kontrol altına alındı. Perkütan trakeostomi uygulaması sırasında majör kanama gelişen 2 hastadan bir tanesinde işlem durduruldu ve hastaya 2 ünite taze donmuş plazma ve 500 mg traneksamik asit (i.v) verildi. Bu hastada kanama kontrolü sonrası ertesi gün CT yapıldı. Majör kanama gelişen 2. hastada ise kanamaya sütur atılarak ve adrenalin ile baskılı pansuman yapılarak müdahale edildi. Kanama kontrolü sonrası perkütan trakeostomi işlemi başarılı biçimde tamamlandı. Majör kanama gelişen 2 hastanın ortak özelliği bu hastalarda daha önce trakeostomi girişimi yapılmış olması yani, yoğun bakımımızda yapılan uygulamanın retrakeostomi olmasıydı.

Erken dönem kanama komplikasyonu gelişen hastaların içinde kan ürünü ve/veya kanama zamanını etkileyen ilaç verilmesini gerektiren 4 hasta oldu. Bu hastalardan birisi yukarıda belirtilen trakeostomi açılması sırasında majör kanaması olan hastadır. Ayrıca, kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve konjestif kalp yetmezliği tanılarıyla takip edilen ve perkütan trakeostomi açılmasının 2. gününde aktif kanama olduğu belirtilen bir hastaya kanama sonrası 4 ünite taze donmuş plazma, 1000 mg intravenöz traneksamik asit ve vitamin K preparatı verildiği belirlendi. Bu hastanın trakeostominin açıldığı gün bakılan INR değeri 1.96 idi. Kalp yetmezliği ve solunumsal yetmezlik nedeniyle takip edilen bir hastada ise açıldığı gün trakeostomi insizyonundan kanama olduğu için eritrosit süspansiyonu ve taze donmuş plazma verildi.

Minör kanama geliştiği kaydedilmiş diğer hastalarda ise kanama koterizasyon ve/veya sütür atılması ile kontrol altına alınarak trakeostomi işlemi güvenli biçimde tamamlandı.

Erken dönem komplikasyonları grubunda 3 hastada pnömotoraks gelişti ve tedavi için su altı direnaji uygulandı. Bu hastalardan birisinde trakeostomi uygulandığı gün işlem sonrası oksijen satürasyonunda ani düşme oldu, çekilen akciğer direk grafisinde sağda pnömotoraks görüldü ve hastaya göğüs cerrahisi tarafından su altı drenaj yerleştirildi. Toraks tüpü sekizinci gününde çekildi. Diğer hastada trakeostomi açılması sırasında oksijen satürasyonunda düşme geliştiğinden, acil olarak sağ toraks tüpü takıldı. PT prosedürü tamamlanamadı. Takiplerinde yaygın cilt altı amfizemi gelişti. Toraks tüpü altıncı gününde çekilen hastaya aynı gün CT açıldı. Pnömotoraks komplikasyonu gelişen üçüncü hastanın ise PT açılmasından 2 gün sonra oksijen satürasyonunda düşme ve eşlik eden cilt altı amfizemi oluştu. Toraks tüpünün dördüncü gününde akciğer grafisinde pnömotoraksının gerilediği görülen ve cilt altı amfizemi de düzelen hastanın göğüs tüpü çekildi. Üç hastanın da toraks tüpü çekildikten sonraki dönemde trakeostomi kanülü ile spontan solunumda takibi yapıldı.

PT sonrası cilt altı amfizemi gelişen 5 hastadan 1 tanesinde cilt altı amfizeminin kanülün yer değiştirmesi nedeniyle olduğu anlaşıldı. Bu hasta kanülün yerine aynı anda yerleştirilememesi nedeniyle entübe edildi. İlk işlemten 7 gün sonra tekrar PT uygulaması yapıldı. Hasta tedavisinin sona ermesini takiben dekanüle edildi ve spontan solunumda yoğun bakımdan taburcusu gerçekleştirildi. Cilt altı amfizemi gelişen 4 hastada amfizem nedeninin kanül çevresinden cilt altına hava kaçağı olduğu anlaşıldı. Bu hastalarda amfizem müdahale gerekmeden günler içerisinde geriledi.

Trakeal stenoz gelişen ilk hasta kronik obstrüktif akciğer hastalığı akut atak nedeniyle entübe edilerek göğüs hastalıkları servisinde alındı. Yoğun bakımda 4 gün entübe takip edildikten sonra hasta trakeostomize edildi. Hasta toplam 24 gün trakeostomi kanülü ile YBÜ’de takip edilmiş ve dekanüle edilerek servise taburcu edilmiştir. Ancak servis takibi sırasında trakeostomi uygulamasının 34. gününde solunum sıkıntısı gelişmiş, trakea darlığı nedeni ile entübasyon gerçekleştirilememiş ve acil koşullarda CT uygulanmıştır. Hasta postoperatif tekrar YBÜ’ye alınmış ve ikinci yatışının 10. gününde mekanik ventilatör ile evine taburcu edilmiştir.

Trakeal stenoz gelişen ikinci hasta ise araç dışı trafik kazası sonucu subdural hematoma tanısıyla YBÜ’de bir ay takip edildi. PT yatışının 4. gününde açıldı. Yirmi bir gün trakeostomize takip edilen hasta ostomisi kapalı spontan solunumda servise devir edildi. PT uygulamasından 40 gün sonra hasta solunum sıkıntısı nedeniyle acil servise getirildi. Trakeal stenoz tanısı ile tekrar CT açılan hastaya üç ay sonra göğüs cerrahisi tarafından trakeal darlığa yönelik cerrahi girişim yapıldı.

Bahsedilen erken ve geç komplikasyonlar dışında 2 hastanın kanülünü çekmesine bağlı dekanülasyon, 2 hastada trakeostomi giriş yerinde topikal antibiyoterapi ile gerileyen hafif yüzeysel enfeksiyon ve 1 hastada ise kanül-ostomi uygunsuzluğuna bağlı ventilasyon problemi oluşmayan kısa süreli hava kaçağı tespit edildi. Mevcut bulgular müdahale gerektirmediği ve trakeostomi uygulaması ile doğrudan bağlantılı olmadığı için komplikasyon sınıflamasında değerlendirilmedi.

YB'dan ev tipi MV ile taburcu edilen 37 hastadan 12'sine sistemde kayıtlı telefon numaralarının geçersiz olması nedeniyle taburculuk sonrası ulaşamadı. Taburculuk sonrası verileri elde edilen 25 hastanın 13'ünün (%52) öldüğü belirlendi. Yaşayan 8 hastanın halen ev tipi MV kullandığı, 2 hastanın ostomisinin kapatıldığı, 2 hastanın ise ≥ 7 Fr kanülle spontan solunumda olduğu öğrenildi.

Yoğun bakımda tedavisi devam ederken ostomisi kapatılan 144 hastadan 122 tanesi taburcu edilirken, 21 tanesi YB'da taburcu edilemeden öldü. Ostomisi kapatılan tüm hastaların trakeostomize kaldığı ortalama gün sayısı 25.69 ± 19 gün (5 - 96) gün olarak bulundu.

YBÜ'den servise taburcu olan ostomili veya ostomisiz 198 hastanın 25'inin (%12,6) servisten taburcu olmadan tekrar yoğun bakıma alındığı belirlendi. Tekrar YBÜ yatış ihtiyacı gelişen hastalardan 13'ü (%52) dekanüle spontan solunumda, 6'sı (%24) küçük çaplı kanülle spontan solunumda, 4'ü (%16) ev tipi mekanik ventilatör ile ventile olarak, 2 hasta (%7,7) ise büyük çaplı kanülle spontan solunumda servise devredilen hastalardı. Servisten taburcu edilemeden tekrar YBÜ ihtiyacı gelişen 25 hastanın 4'ü (%16) o tarihte anestezi yoğun bakımlarında yer olmaması nedeniyle dış merkez yoğun bakımlara sevk edildi. Tekrar yoğun bakım ihtiyacı söz konusu olan bu hastaların 4'ü ikinci yatışı sırasında öldü. İkinci YBÜ yatışında hastalardan 2'sinde ostomi genişletme, 2'sinde ise retrakeostomi işlemi yapıldı.

Tekrar YBÜ ihtiyacı gelişen hastaların tanıları değerlendirildiğinde iskemik veya hemorajik serebral hasarlı hasta grubunda 91 hastanın 13'ünün (%14.3); akut veya kronik pulmoner patolojiler nedeniyle takip edilen 34 hastanın 5'inin (%14.7) servise çıkış sonrası geri alındığı belirlendi.

YBÜ'den taburcu edilen 198 hastadan 6'sı (%3) serviste tedavisi sürerken öldü. Serviste ölen hastalardan 2'sinin dekanüle ve spontan solunumda, 2'sinin küçük çaplı kanülün üzeri kapatılmış olarak spontan solunumda ve 2 hastanın da büyük çaplı kanül aracılığı ile spontan solunumda solurken servise devir edilmiş olduğu tespit edildi. Hastaların tümünün tanısı kardiyopulmoner arrest sonrası hipoksik ensefalopati idi.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Anestezi yoğun bakımlarında beş yıllık süreçte uygulanan 442 trakeostomi girişiminin retrospektif değerlendirmesi yapıldı. Hastaların yaş ortalaması 56 ± 20 , mortalite sıklığı %44.8 bulundu. Trakeostomi uygulama günü ortalamasının yoğun bakıma yatış sonrası 9.9 ± 6 gün olduğu belirlendi. Trakeostomi girişimlerinin 29 tanesi ameliyathanede cerrahi yöntemle, 413 tanesi ise yoğun bakımda, yatak başında, perkütan tekli dilatasyonel forseps yöntemi ile gerçekleştirildi. YBÜ yatışına neden olan patolojiler hastaların %36.9'unda beyin ve sinir cerrahisi, %19.9'unda göğüs hastalıkları, %11.3'ünde nöroloji, %11.1'inde genel cerrahi, %10.9'unda diğer cerrahi branşlar ve %5'inde çeşitli dahili branşlar ile ilişkili idi. Yoğun bakımdan taburcu edilen hastaların %61'i dekanüle edilerek, %18.6'sı ev tipi mekanik ventilatör desteğinde, %13'ü trakeostomi kanülü ile spontan solunumunda ve %6.5'i bronşial aspirasyon için yerinde bırakılarak giriş deliği örtü ile kapatılan küçük çaplı kanül ile (4 - 4.5 F) eve, servise veya farklı hastanelere gönderildi. En sık gözlenen komplikasyon erken dönemde gelişen kanama oldu.

Yoğun bakımlarımızda 1996 yılından bu yana PDT uygulaması yapılmaktadır. Uygulamalarımızın tamamı tecrübeli bir uzman doktor tarafından ya da onun eşliğinde kıdemli bir araştırma görevlisi tarafından gerçekleştirilmiştir. Yıllar içerisinde farklılıklar olmakla birlikte, yıllık trakeostomi uygulama sayımız ortalama toplam 80-100 (2,8/yatak/yıl) aralığında değişmektedir. Bu sayı aynı özelliklere sahip olan ulusal veya yabancı ülke yoğun bakımlarının çoğunun verileri ile benzerdir. Ancak, çalışmamızda trakeostomi uygulama sayılarının çalışma süreci boyunca 5 yıl içerisindeki dağılımı değerlendirildiğinde son iki yılda %30 civarında azalma olduğu görülmektedir. Bunun nedeni üniversite hastanemizin bölgede referans merkez olması nedeni ile son yıllarda %98 üzerinde doluluk ile çalışması ve yatak yetersizliği sonucu acil servise gelen bir çok travma ve kronik akciğer hastasının kabul edilememesi olabilir. Hastane servislerinin de aynı sebepten dolu olması yoğun bakımdan hasta taburculuğunu geciktirmekte ve YBÜ'ye acil servisten hasta kabulünü zorlaştırmaktadır. Bu durum hizmet verdiğimiz hasta sayısını ve dolayısı ile trakeostomi ve diğer

cerrahi girişimlerin ve donör tespit sayısı benzeri birçok hizmetimizin sayısını kısıtlamaktadır.

Trakeostomi uygulaması için genel endikasyonlar uzamış mekanik ventilasyon, weaning başarısızlığı, üst hava yolu obstrüksiyonu, zor hava yolu ve bol miktarda tıkaçıcı vasıfta sekresyon varlığıdır. Trakeostomiye en fazla ihtiyaç duyan hasta grubu ise akut solunum yetersizliği ve ağır serebral hasarı bulunan hastalardır. Gözlemsel çalışmalar mekanik ventilasyon uygulanan hastaların yaklaşık %10'unda trakeostomi açıldığını göstermektedir (100). Clec'h ve ark.'nın yaptıkları çalışmada trakeostomi endikasyonunu ortaya çıkaran tanılar arasında akut solunumsal yetersizliği %56.5, kronik obstrüktif akciğer hastalığı %6.2 ve koma %5.1 oranında yer almıştır (101). Bahsedilen bilgiler ile uyumlu olarak bizim çalışmamızda trakeostomi uygulanan hastaların %36.9'unun beyin ve sinir cerrahisi, %19.8'inin ise göğüs hastalıkları bilim dallarını ilgilendiren patolojilere sahip oldukları tespit edildi. Benzer şekilde hastalarda trakeostomi açılmasına neden olan patolojiler arasında en sık iskemik ve hemorajik serebral hasar (%42.8) ile akut ve kronik pulmoner patolojiler (%22.2) yer aldı. Bu tanı grubundaki hastalar dışında cerrahi komplikasyon bulunan, multitravmalı ve kanserli hastalara da önemli sıklıkta trakeostomi uyguladığı anlaşıldı.

Yoğun bakımlarda trakeostominin zamanlaması ve zamanlamanın sonuçlara etkisi üzerine birçok klinik çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada yoğun bakımımızda yatış gününe göre ortalama trakeostomi açılma günü 9.96 ± 6 gün, 7 gün ve daha erken trakeostomi uygulama oranı %41, 8. gün ile 20. günler arasında trakeostomi uygulama oranı %54.3, 21. gün ve sonrasında trakeostomi uygulama oranı ise %4.8 bulundu. İngiltere'de 178 yoğun bakımın verilerinin analiz edilmesi ile trakeostomi uygulama günlerinin değerlendirildiği bir çalışmada yoğun bakımların %50'sinde trakeostomilerin yatışın ilk haftasında açıldığı, diğer yarısında ise yatışın ikinci haftası ve sonrasında açıldığı tespit edilmiş (102). Bu oran Scales ve ark. çalışmasında ise ilk 10 gün içerisinde %34.3 bulunmuştur (103). Bizim hasta grubumuzda trakeostomi zamanlaması ile ilgili veriler İngiltere'de ülke genelinde gerçekleştirilen geniş çaplı çalışma (102) ile benzerdir. Trakeostomi zamanlaması ile ilgili tüm hasta gruplarını ve tanılarını kapsayan ve yaygın kabul görmüş bir öneri bulunmamaktadır. Bu nedenle trakeostomi

uygulama zamanı sorumlu yoğun bakım uzmanının hastayı ve klinik durumu değerlendirerek verdiği bir karardır. Genel uygulama kısa süre içerisinde ekstübasyon yapılması muhtemel görülmeyen patoloji (nörolojik hasar, ilerleyici kas hastalıkları, medullospinalis yaralanmaları, solunum yolu obstrüksiyonuna neden olan kitleler vb.) varlığında trakeostomi prosedürünün yoğun bakıma kabul ve entübasyon sonrası en kısa sürede gerçekleştirilmesidir. Eşlik eden patolojiler nedeni ile trakeostomi uygulama kararı verilmiş olan hastalarda işlem ertelenmek zorunda kalınabilir. Ciddi hipoksemi ve kanama diyatezi trakeostominin ertelenmesine en sık neden olan faktörlerdir. Ayrıca hasta veya hasta yakınlarının trakeostomi onamı vermek konusundaki kararsızlıkları da girişimin geç yapılmasında etken olabilir. Yoğun bakım yatışı sırasında hastalığın seyri tam olarak tahmin edilemeyen hasta grubunda (orta dereceli serebral hasar, ataklar ile seyreden nöromusküler hastalıklar, orta ağır kronik akciğer patolojileri vb.) hekimin karar verme dönemi birkaç haftaya kadar uzayabilir.

2005 yılında İngiltere’de yapılmış çalışmada trakeostomilerin %90’ının yatak başında perkütan yolla açıldığı belirtilirken (102), yine aynı yıl yayınlanmış olan Fransa’ya ait prevelans çalışmasında (104) ise yoğun bakımların çoğunlukla CT’nin tercih edildiği bildirilmiştir. Ancak 2015 yılında yayınlanan ve Fransa’daki yoğun bakımlarda uygulanan trakeostomilerin güncel olarak değerlendirildiği başka bir çalışmada, tercihlerin PT tekniği yönünde yüksek sıklıkta değiştiği anlaşılmıştır (106). Krishnan ve ark.’nın çalışmasında İngiltere’deki yoğun bakımlarda CT’nin en sık zor hava yolu, morbid obezite ve erken dönemde PT’de sorun yaşanması durumlarında uygulandığı belirtilmiştir (102). Bizim çalışmamızda yoğun bakımlarımızda 5 yıl içerisinde gerçekleştirilmiş olan CT sıklığı tüm trakeostomiler değerlendirildiğinde %1’in altındadır. CT uygulanan 23 hastada bu yöntemin tercih edilmesinde etken olan patolojiler boyunda enfeksiyon, ikincil trakeostomi, postoperatif vokal kord paralizisi, kifoskolyoz, anatomik deformasyon, larinks kanseri, boyunda kitle/guatr, obezite, servikal vertebra instabilitesi, maksillofasiyal travma ve yanığa bağlı üst hava yolu problemi bulunmasıdır. Ayrıca 5 yıllık dönemde 1 olguda perkütan trakeostomi uygulaması sırasında gelişen komplikasyon nedeni ile CT işlemine geçilme zorunluluğu doğmuştur.

Çalışmamızda hastaların YBÜ kalış sürelerinin ortalaması 38.2 ± 26 (3 - 159) gün, taburcu edilebilen hastaların yoğun bakım yatış günü ortalaması 44.1 ± 19 (3 - 159) gün, ölen hastaların yatış günü ortalaması ise 33.6 ± 20 (4 - 146) bulundu. Dempsey ve ark.'nın 589 cerrahi ve dahili miks yoğun bakım hastası ile yaptığı çalışmada ölen hastaların ortalama yoğun bakım yatış süresinin 18 (3 - 68) gün, sağ kalan hastaların ortalama yoğun bakım yatış süresi ise 20 (4 - 92) gün olduğu belirtilmiştir (106). Benzer şekilde Diaz ve ark. 800 trakeostomize hastanın YB yatış sürelerinin ortanca değerinin 21 (1 - 368) gün olduğunu bildirmiştir (107). Ancak, bu çalışmalarda hastaların tanıları ile ilgili bilgi yer almamaktadır. Bu nedenle yoğun bakımda ve hastanede yatış süresinin uzamasına neden olabilecek hasta gruplarının (ağır kafa travmaları, hipoksik ensefalopatiler vb.) hastaların ne kadarını oluşturduğu anlaşılamamıştır. Bizim çalışmamızda trakeostomi uygulanan hastaların %42.8'i iskemik veya hemorajik serebral hasar tanısına sahipti. İskemik veya hemorajik serebral hasarlı ($43.9 \pm \text{gün}$) ve multitravmalı ($40.9 \pm \text{gün}$) olgular en uzun YBÜ yatış süresinin kaydedildiği hastalardı. Dempsey ve ark.'nın çalışmasında (106) bildirdikleri YBÜ ve hastane yatış süresinin bizim sonuçlarımızdan daha kısa olması iki çalışmada dahil edilmiş hastaların patoloji sıklıklarındaki farktan kaynaklanabilir. Bizim çalışmamızda ölen hastaların YBÜ yatış süresinin daha yüksek bulunmasının bir diğer nedeni de Türkiye'de yaşam sonu kararlarının verilmesi konusunda yasal ve etik çekincelerin bulunmasıdır. Tedaviden fayda görmeyeceği genel kabul gören hasta gruplarında ileri ve/veya destek tedavinin kesilmesi söz konusu olamamaktadır. Bu nedenle özellikle ağır serebral hasarlı grupta hastanın mortalitesinin kesin olduğu kabul edilmiş olsa da hastalara trakeostomi uygulaması yapılmakta ve yoğun bakım tedavileri devam ettirilmektedir. Mortalite gelişmeyen hastalarda ise ev tipi mekanik ventilatörler ile hasta servislere veya evlerine gönderilmeye çalışılmaktadır. Ancak konu ile ilişkili rehabilitasyon merkezlerinin bulunmaması ve ailelere sosyal ve ekonomik yardımın yeterli düzeyde yapılamaması hastaların YBÜ ve hastanede yatış sürelerinin uzamasına neden olmaktadır. Çiçek ve ark.'nın yaptığı çalışma (108) bahsedilen sorunlarla ülkemizde benzer durumdaki hastaların yoğun bakımda uzun süre tedavi edilmek zorunda kaldığını desteklemektedir. İnönü Üniversitesi yoğun bakımlarında nörolojik sorunlar, travma, solunum yetmezliği

ve sepsis nedeniyle takip edilen hastaların verilerinin analiz edildiği bu çalışmada 115 trakeostomize hastanın YB kalış günü ortalamaları 44.94 ± 25.89 bulunmuştur (108). Ayrıca, Fransa'daki bir genel dahili/cerrahi yoğun bakımda Clec'h ve ark. tarafından yapılmış olan çalışmanın sonuçları YBÜ yatış süresi açısından bizim çalışmamızla benzerdir. Bu çalışmada çoğunluğu solunum sistemi ilişkili hastalık nedeniyle gelişen solunum yetersizliğine bağlı uzamış mekanik ventilasyon sonucu trakeostomize edilmiş olan 177 hastanın yoğun bakımda yatış süresi ortalamasını 46 (29 - 67) gün bulunmuştur (101). Mevcut verilerin ışığında trakeostomi uygulanmış olan hastalarda ortalama yatış sürelerinin hastaların eşlik eden patolojileri, yoğun bakımın tipi, servis ve palyatif bakım hizmetlerinin kalitesi ve sosyo-kültürel durum ile yakından ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz.

PDT uygulamaları ile ilgili yayınların büyük çoğunluğu bu girişimin komplikasyonlarını araştırmak üzere kurgulanmıştır. Bizim çalışmamızda beş yıllık süreçte trakeostomi uygulanan 442 hastanın 31 (%7) 'inde komplikasyon geliştiği belirlendi. Bunların 23 (%5.2)'i erken komplikasyon, 8 (%1.8)'i ise geç komplikasyondur. En sık görülen komplikasyonun erken dönem kanama olduğu ve sıklığının %2.9 olduğu belirlendi. Diaz ve ark.'larının 2008'de yayınlanan çalışmasında, 1995 - 2006 yılları arasında açılan 800 PT değerlendirilmiş ve toplam komplikasyon sıklığının %4 (32 hasta) ve en sık görülen komplikasyonun işlem esnasında kanama (13 hasta) olduğu bildirilmiştir (107). Kanama komplikasyonu farklı yayınlarda farklı tanımlamalarla bildirilmiş olmakla beraber literatürde geçen oranlar %0 ile %20 arasında değişmektedir. Bir kaç prospektif randomize çalışmada kanama komplikasyonu sadece transfüzyon gerektiren olgular olarak tanımlanmıştır (106). Biz bu çalışmada kanama komplikasyonunu majör (kan ve kan ürünleri replasmanı ve/veya medikal ya da cerrahi hemostaz gerektiren durumlar) ve minör kanamalar şeklinde sınıflandırmayı tercih ettik. Majör kanama olarak sınıflandırdığımız 1 olguda eritrosit süspansiyonu diğerlerinde ise taze donmuş plazma ve/veya kanama zamanını etkileyen preparatlar kullanılmıştır.

Tekli dilatasyon metoduyla uygulanmış 576 trakeostominin değerlendirildiği bir çalışmada 4 hastada işlem sırasında abondan kanama geliştiği, bunların 3'ünde prosedür CT ile tamamlandığı bildirilmiştir (106). Bizim

çalışmamızda gözlediğimiz komplikasyonlardan 3'ü PDT açılması sırasında gelişmiş ancak bunlar prosedür sırası yada hiperakut komplikasyonlar olarak ayrı bir grupta belirtilmemiş, erken komplikasyon başlığı altında değerlendirilmiştir. Trakeostomi sürecinde gelişmiş komplikasyonlarımız 1 hastada pnömotoraks, 2 hastada ise şiddetli kanamadır. İşlem sırasında kanama gelişen 2 hastanın da aynı yıl içerisinde uygulanmış trakeostomi öyküsü bulunmaktadır. Ciddi kanama gelişen olgulardan birisinde PDT işlemi sonlandırılmış ve hastaya ertesi gün CT açılmıştır. Böylece çalışmamızda trakeostomi yönteminin değiştirilmesi gereken 1 olgu olduğu ortaya koyulmuştur. Dempsey ve ark.'nın çalışmasında ise 16 hastada (%3) erken komplikasyon gelişmiş, bunların 6'sının kanama komplikasyonu, 4'ünün paratrakeal yerleşimli kanül, 3'ünün ciddi amfizem, birinin tansiyon pnömotoraks, birinin posterior duvar yaralanması ve birinin trakeostomi tüpünün krikotiroid membrana yerleşimi olarak olduğu belirtilmiştir. Prosedüre bağlı ölüm oranı bu çalışmada bu 2 vaka ile (%0.35) olarak bildirilmiştir (106). Bizim çalışmamızda da 2 hastada gelişen trakeo-innominate arter fistülü komplikasyonu sonucu hastalar yoğun bakımımızda kaybedilmiş ve prosedüre bağlı ölüm oranı da %0.45 olarak belirlenmiştir.

Yeniaras ve ark.'nın 116 olguluk çalışmasında kanama oranı %3.5 (4 hasta), pnömotoraks %0, amfizem %0.8 (1 hasta) olarak belirtilmiştir (109). Çiçek ve ark. 115 hastaya Griggs'in yöntemi ile açılan trakeostomileri retrospektif olarak değerlendirmiştir. PDT uygulamasına bağlı gelişen erken komplikasyonların 3 (%2.6) hastada minör kanama, 1 (%0.86) hastada cerrahi kanama ve 1 (%0.86) hastada yanlış kanül yerleşimi olduğu bildirilmiştir (108). Demirel ve ark. Griggs'in tekniği ile açılan 52 trakeostomiye değerlendirdiği çalışmada erken komplikasyonun 5 (%9.6) olguda geliştiğini bildirilmiştir. Bu komplikasyonların 3 olguda (bir olguda cerrahi onarım gerektiren) kanama, 1 olguda subkutan amfizem, 1 olguda yara yeri enfeksiyonu olduğu belirtilmiştir (110).

Bizim çalışmamızda trakeostomi sürecinde trakea yaralanması ve kanül yerleşimi ile ilgili komplikasyonların görülmemesinin nedeni bu komplikasyonların fark edilememesi olabilir. Çünkü, trakea hasarı kanama veya ventilasyon sıkıntısı ortaya çıkmadığı sürece tahmin edilemez. Bu nedenle kanama, hipoksemi, pnömotoraks ve hemotoraks gibi kısa sürede semptom veren

komplikasyonlar dışında diğer akut trakeostomi ilişkili sorunların belirlenmesi ancak bronkoskopi veya ultrasonografi gibi tıbbi görüntüleme cihazları eşliğinde işlem yapılması ile mümkün olabilir. Sonuç olarak, biz çalışmamızda trakeostomi uygulamasını bronkoskopi veya ultrasonografi eşliğinde gerçekleştirmedüğümüzden dolayı erken dönem komplikasyonların sıklığının tespit edilenden daha yüksek olması olasıdır. Ancak trakeostomi uygulaması sırasında bronkoskopi ile gözlem yapılmasının hastada hiperkarbi, desatürasyon ve buna bağlı hemodinamik kötüleşmeye neden olabileceği bildirilmiştir (111). Ayrıca, bronkoskopi eşliğinde trakeostomi açılması işlem süresinin uzamasına neden olabilir. Bu nedenle Diaz ve ark. çalışmasında 798 trakeostomi uygulamasının yalnızca 45 tanesinde bronkoskopi kullanmış ve gerekçe olarak da bronkoskopi kullanılan hastalarda komplikasyon gelişme sıklığında farklılık olmaması gösterilmiştir (107).

Dempsey ve ark.'larının çalışmasında 4 (%0.7) hastada ciddi geç komplikasyon gözlemlenmiştir. Bunların 2'si trakeo-innominate arter fistülü, 2'si ise trakeal stenoz olduğu ifade edilmiş ve bu hastalarda sadece birinde prosedür sırasında sorun (desatürasyon ve trakeal halka kırılması) yaşanmış. Trakeo-innominate arter fistülü gelişen 2 hastanın da ölümü yoğun bakımda yattığı süreçte gerçekleşmiştir (106). Walz ve ark. 326 trakeostomi olgusu üzerinde yaptıkları araştırmada bronkoskopi rehberliğinde Ciaglia çoklu dilatasyon yönteminin sonuçları değerlendirilmiştir. Olguların komplikasyon oranının %11, 9 olduğu, %0.6'sında (2 hasta) prosedür ilişkili ölüm, 1 hastada 6 ay içinde gelişen klinik olarak belirgin trakeal stenoz geliştiği bildirilmiştir (112). Kost ve ark.'larının 500 hastada bronkoskopi eşliğinde tekli dilatasyon yöntemi veya çoklu dilatasyon yöntemi ile uyguladıkları trakeostomiler değerlendirmiş ve total komplikasyon oranının %9.5 olduğu, kanama komplikasyonunun 12 olguda geliştiği belirtilmiştir. Pnömotoraks komplikasyonunun bu seride görülmemiş olması, prosedürün bronkoskopi eşliğinde gerçekleştirilmesine dayandırılmıştır (113).

Literatürdeki trakeostomi sonuçları değerlendirilirken hasta sayısı ve patolojileri, uygulama yöntemi (cerrahi veya perkütan), PDT tekniği ve komplikasyon gelişimine etkisi olan diğer faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Diaz ve ark.'nın çalışması (107) ağırlıklı olarak tel

kılavuzluğunda forseps dilatasyon tekniği kullanılması ve hasta sayısı göz önüne alındığında bizim çalışmamız ile benzerlikler taşımaktadır. Bahsedilen çalışma dışında literatürde özellikle tel kılavuzluğunda forseps dilatasyon tekniğinin değerlendirildiği geniş bir seriyi içeren çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın komplikasyon oranları (erken komplikasyon %2.78, geç komplikasyon %1.1) bizim çalışmamızdakine göre (erken komplikasyon %5.2, geç komplikasyon 1.8) daha düşüktür. Diaz ve ark.'nın PDT uygulamaları sırasında erken dönemde bizim çalışmamızdakinden daha düşük oranda kanama komplikasyonu (%1,6 ve %2.9) ile karşılaşması bu farkın nedeni olarak gözlenmektedir.

PDT yöntemleri arasında komplikasyon sıklığında farklılık olup olmadığının araştırıldığı çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda yöntem başına olgu sayısı 26 ile 64 arasında değişmektedir ve sonuçları son yıllarda yapılan metaanalizlerde değerlendirilmiştir. Cabrini ve ark. 2012 yılında yayınladıkları metaanalizde tek adımlı dilatasyon tekniğinin balon dilatasyon tekniği ve tel kılavuzluğunda forseps dilatasyon tekniğine göre daha az hafif komplikasyon oranına sahip olduğu bulunmuştur. Ancak bu metaanalizde ciddi komplikasyonlar yönünden çoklu dilatasyon tekniği ile tel kılavuzluğunda forseps dilatasyon tekniği arasında fark bulunamamıştır (114). Putensen ve ark.'larının 2014'de yayınladıkları metaanalizde tek adımlı dilatasyon ve çoklu dilatasyon tekniğinde işlem sırasında karşılaşılan zorluklar ve majör kanamalar yönünden daha az risk olduğu, tel kılavuzluğunda forseps dilatasyon tekniğinde ise bu risklerin artmış olduğu ortaya koyulmuştur (115). Bizim de forseps dilatasyon ile trakeostomi açtığımız düşünüldüğünde, yoğun bakımlarımızda komplikasyon oranının bazı merkezlerin verilerinden daha yüksek olmasının bir nedeni de kullandığımız yöntem olabilir. Komplikasyon oluşumunu etkileyen önemli faktörlerden bir diğeri PDT uygulaması yapan kişinin prosedüre ait tecrübesidir (87). Bizim çalışmamız sırasında açılan trakeostomilerin çoğunluğu uzman eşliğinde kıdemli araştırma görevlileri tarafından yapılmıştır ve bu kişilerin o sıradaki deneyimleri veri yetersizliği nedeniyle komplikasyon analizlerine dahil edilememiştir. Sonuç olarak, komplikasyon sıklığımızın bazı çalışmalardan daha yüksek bulunmasının nedeni mevcut veriler ile kesin olarak değerlendirilememiştir.

İtalya’da yapılan 32 YB ünitesinin katıldığı 2006 yılına ait anket çalışmasında 427 hastanın verileri değerlendirilmiştir. Bu hastaların 96’sının (%22) dekanüle edildiği, 114’ünün (%27) dekanüle edilmeden spontan solunumda taburcu edildiği, 175’inin (%41) mekanik ventilatör ile taburcu edildiği belirlenmiştir (116). Bizim çalışmamızda ise hastaların %61’i dekanüle edilerek, %18.6’sı ev tipi mekanik ventilatör desteğinde taburcu edilmiştir. Bu çalışmadaki oranlar bizim YB ünitemizden taburcu olan hastaların solunumsal durumlarını yansıtan oranlardan oldukça farklıdır. Bunun en önemli sebebinin bu anket çalışmasında sadece göğüs hastalıkları YB’ların değerlendirilmesi olduğunu düşünülmüştür.

Bu çalışmada 5 yıllık süreçte YBÜ takibinde trakeostomize olan hastaların YBÜ mortalitesi %55.2, taburcu edilen hastaların yoğun bakımdan servise devir edilmesi sonrası tekrar YBÜ’ye geri alınma sıklığı %12.6, YBÜ’den çıkarıldığı serviste ölüm oranı %3 bulundu. Hastaların YBÜ taburculuğundaki sağkalım oranı %44.8, hastane taburculuğunda sağkalım oranı %42.5 bulunmuştur.

Gerber ve ark. 24 yataklı medikal/cerrahi YBÜ’de 2004 – 2006 yılları arasında trakeostomize takip ettikleri 60 hastanın 12 (%20)’sinin ilk YBÜ yatışında öldüğünü, 27’sinin (%45) yoğun bakımdan taburcu edilerek tekrar geri alınmadığını, 15’inin (%25) tekrar YBÜ yatışı olduğunu ve 6 (%10) hastanın taburcu edildiği serviste öldüğünü bildirmiştir (117). Sonuçta bu çalışmada erken dönemde mortalitenin %30 olduğu bildirilmiştir. Diaz ve ark.’larının çalışmasında da YBÜ’de trakeostomi uygulanarak takip edilen 800 hastanın YBÜ mortalitesi %30 bulunmuştur.

Perfeito ve ark.’larının YBÜ’de trakeostomi açılan 73 hastayı değerlendirdikleri çalışmada YBÜ mortalitesi %63 bulunmuştur (118). Bu çalışmadaki trakeostomilerin hepsi cerrahi teknikle açılmıştır.

Lin ve ark.’nın 14 günden fazla MV ihtiyacı olan hastalarda translaringeal entübasyon ile trakeostomize olan hastaların kısa dönem sonuçlarını karşılaştırdıkları çalışmada, trakeostomize olan 164 hastanın YBÜ mortalitesi %17 bulunmuştur (119).

Dempsey ve ark.'nın çalışmasında 6 yıllık dönemde trakeostomize takip ettikleri 576 hastanın YBÜ taburculuğundaki sağkalım oranı %69 bulunurken, hastane taburculuğundaki sağkalım %63 olduğu belirtilmiştir (106).

Çiçek ve ark.'nın 115 hastayı içeren çalışmalarında 43 (%37.3) hastanın YBÜ'de öldüğü bildirilmiştir(108).

Çalışmamızda tarkeostomize hastaların YBÜ mortalitesi literatürdeki diğer sonuçlar göz önüne alındığında yüksek bulunmuştur. Yoğun bakım ünitemiz bölgede üçüncü basamak sağlık hizmeti veren üç kamu kurumundan birisidir. Yatak sayısı ve alt yapı yönünden en üst merkez olması nedeniyle, her hastalık grubundan patolojileri çok ciddi ve yaşam beklentisi düşük olan hastalar çok sık kabul edilmektedir. Ayrıca, ağır serebral hasarlı hasta sayısı literatürde değerlendirilmiş tüm çalışmalardan daha yüksektir. Mortalite oranının yüksek olmasının bu faktörler ile ilgili olduğunu düşünmekteyiz. Komplikasyon oranımızın yüksek olmasının da mortalite sıklığına etkisi olabileceği düşünülse de yaptığımız analiz bizzat trakeostomi işlemine dayalı ölüm oranının yalnızca %0.45 olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızın en önemli kısıtlılığı, retrospektif dizaynı nedeniyle trakeostomi işlem süresi, trakeostomi sırasında hemodinamik değişiklikler, trakeostomi uygulayan kişinin deneyimine ait bilgi vb. verilere ulaşılamamasıdır. Ayrıca, işlemin bronkoskopi ve/veya ultrasonografi eşliğinde yapılmış olmaması girişim yeri ve gelişmiş olabilecek minör trakeal hasarlar konusunda veri elde edemememize neden olmaktadır.

6. SONUÇLAR

Sonuç olarak, toplam 33 yatağa sahip Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Anestezi Yoğun Bakım Ünitelerinde 5 yıllık süre içerisinde toplam 442 (88.4/yıl) trakeostomi uygulaması yapılmıştır. Bu uygulamaların büyük kısmı (%93.4) perkütan forseps dilatasyon yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Hastaların %42.8'i iskemik ve/veya hemorajik serebral hasar tanısı ile yoğun bakıma kabul edilmiştir. Yoğun bakımda trakeostomi uygulanarak takip edilen tüm hastaların yoğun bakımda kalış sürelerinin ortalaması 38.3 ± 26 (3 - 159) gündür. Trakeostomi uygulaması yatışın 7. gününde ve daha erken yapılan hasta sayısının 181 (%41), 8. ile 20. günler arasında yapılan hasta sayısının 250 (%54.3), 21. gün ve sonrasında trakeostomi yapılan hasta sayısının 21 (%4.8) olduğu belirlenmiştir. Beş yıllık süreçte trakeostomi uygulanan 442 hastanın 31 (%7)'inde komplikasyon gelişmiş, bunların 23 (%5.2)'ünün erken komplikasyon, 8 (%1.8)'inin ise geç komplikasyon olduğu anlaşılmıştır. En sık görülen komplikasyonun erken dönem kanama olduğu ve sıklığının %2.9 olduğu belirlenmiştir. Erken ve geç komplikasyon sıklığımız hasta sayısı ve PDT tekniği açısından benzer çalışmalar ile kıyaslanabilir düzeyde bulunmuştur. Trakeostomize ederek takip ettiğimiz 244 (%55.2) hasta yoğun bakımda tedavi sırasında ölmüş ve 198 hasta ise taburcu edilmiştir. Taburcu edilen hastaların yoğun bakımdan servise devir edilmesi sonrası tekrar YBÜ'ye geri alınma sıklığı %12.6, YBÜ'den çıkarıldığı serviste ölüm oranı %3 bulunmuştur. Hastaların YBÜ taburculuğundaki sağkalım oranı %44.8, hastane taburculuğunda sağkalım oranı %42.5'dir. Trakeostomi uygulanan hastalarımızdaki mortalite farklı ülkelerde yapılan işlemlerin sonuçlarını bildiren çalışmalardan daha yüksek bulunmuştur. Ancak, prosedür ilişkili mortalitemiz literatürdeki diğer çalışmadaki oranlar ile benzerlik göstermektedir. Bunun nedeninin bizim çalışma grubumuzda yer alan olguların büyük çoğunluğunun patolojileri nedeniyle yüksek mortaliteye sahip olan ağır serebral hasarlı hastalar olmasıdır. Ayrıca, ülkemizde yaşam sonu kararlarının verilmesi konusunda etik ve yasal düzenlemelerin yetersizliği, yoğun bakım sonrası rehabilitasyon merkezlerinin bulunmaması, ekonomik ve sosyal destek yetersizliği nedeniyle ailelerin ev tipi ventilatör ile hasta taburcu

edilmesine uyum göstermemeleri mortalitenin daha yüksek bulunmasında etkili olmuş olabilir. Mevcut veriler yoğun bakımımızda trakeostomi uygulamalarının uluslararası standartlara sahip olduğunu göstermektedir. Komplikasyon sıklığının azaltılması için riskli hastalarda (kısa-kalın boyunlu, boyundan cerrahi geçirmiş, pozisyon verilme güçlüğü olan, kanama komplikasyonu açısından riskli vb.) trakeostominin bronkoskopi ve/veya USG eşliğinde yapılmasının uygun olacağını düşünmekteyiz.



7. ÖZET

Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Anestezi Yoğun Bakımlarında 2010 – 2014 Yılları Arasında Trakeostomi Uygulanan Hastaların Değerlendirilmesi

Trakeostomi 70 yıldan uzun süredir uzamış mekanik ventilasyonun ve güvenilir havayolunun sağlanmasında alternative bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır. Sağladığı çok sayıda avantajın yanı sıra, solunum yolunun açık tutulmasında invazif bir metot olduğundan ciddi komplikasyonları vardır. Bunun yanı sıra, trakeostomize hastalar eşlik eden komorbid hastalıklar nedeniyle sıklıkla uzamış yoğun bakım ünitesi (YBÜ) yatışı, yüksek mortalite ve morbiditeye sahiptir.

Çalışmanın amacı PDT uygulamalarımızın sıklığının, hastaların özelliklerinin, ilişkili komplikasyonların ve prognozun değerlendirilmesidir.

Ocak 2014 ve Aralık 2014 tarihleri arasında 34 yataklı Anestezi Yoğun Bakım ünitelerimizde PDT uyguladığımız hastaların hastane elektronik kayıtları ve YBÜ hasta dosyaları incelendi. Hastaların demografik değişkenleri, YBÜ yatış ve trakeostomi endikasyonları, entübasyon geçmişleri, trakeostomi işleminin şekli, YBÜ kalış ve trakeostomize olma süresi, dekanülasyon ve/veya rekanülasyon durumu, erken ve geç dönem komplikasyonları kaydedildi.

Çalışma süresi içinde YBÜ yatışı sırasında trakeostomi uygulanan 442 hasta olduğu tespit edildi. Hastalarda en sık gözlenen patolojilerin beyin ve sinir cerrahisi (%36.9), göğüs hastalıkları (19.9%), nöroloji (%11.3) ve genel cerrahi (%11.1) bilim dalları ile ilgili olduğu belirlendi. Trakeostomi işlemi 29 hastada ameliyathanede cerrahi uzmanları tarafından ve 413 hastada yoğun bakımda yatak başında yoğun bakım uzmanları tarafından perkütan yolla gerçekleştirildi. YBÜ yatışı sonrası ortalama trakeostomi açılma günü 9.9 gündü. Komplikasyon sıklığı %7 (31 hasta; 23 erken dönem, 8 geç dönem komplikasyon) belirlenmiş ve en sık rastlanan komplikasyonun erken dönemde kanama olduğu (%2.9) belirlenmiştir. Sağkalan hastaların %61.6'sı dekanüle edilmiş, %18.6'sı ev tipi ventilator, %13'ü

trakeostomi kanülü ile spontan solunumda ve %6.5' u pulmoner aspirasyon yapılabilmesi için yerleştirilmiş küçük çaplı (4.5F) trakeostomi kanülü ile taburcu edilmiştir.

Çalışmamızın sonuçları trakeostomi zamanlaması ve komplikasyon sıklığını araştıran önceki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Ülkemizde hasta yakınlarının reddetmesi ve yasal belirsizlik nedenleri ile yaşam sonu kararların sıklıkla uygulanamamaktadır. Trakeostomize hastalarımızın büyük çoğunluğu mortalitesi kaçınılmaz intrakranial patolojilere sahipti. Bu nedenle, hastalarda translaringeal entübasyon süresinin uzaması nedeniyle trakeostomi uygulanması zorunlu olduğundan, çalışma grubumuzda YBÜ yatış süresini ve mortaliteyi daha yüksek bulduğumuzu düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: perkütan trakeostomi, mortalite, komplikasyon, yoğun bakım

8. ABSTRACT

Evaluation of The Patients Who Performed Tracheostomy in Akdeniz University Anesthesia Intensive Care Unit From 2010 to 2014

Tracheostomy is a favored alternative option for providing prolonged mechanical ventilation and safety airway used for more than 70 years. Despite its numerous advantages, tracheostomy may have severe complications as being an invasive method for presenting respiratory tract patency. Besides, the tracheostomized patients usually have prolonged ICU stay, high mortality and morbidity arise from concomitant comorbidities.

The aim of the study was to evaluate the frequency, patient characteristics, complications and the prognosis related with our percutaneous dilatational tracheostomy (PDT) practice.

Hospital electronic records and intensive care unit (ICU) files of the patients with percutaneous tracheostomies performed in our 34 bed anesthesiology ICUs were evaluated between January 2010 and December 2014. Demographic variables of the patients, ICU admission and tracheostomy indications, intubation history, method for tracheostomy procedure, ICU stay or tracheostomy duration, decannulation and /or recannulation status, early and late complications were recorded.

There were 442 patients who underwent tracheostomy during their ICU stay in the study period. The most frequent pathologies of the patients were related with neurosurgery (36.9%), pulmonology (19.9%), neurology (11.3%) and general surgery (11.1%) disciplines. Tracheostomy procedures were performed surgically at operation room by surgeons in 29 patients and percutaneously at bed side by intensivists in 413 patients. Mean tracheostomy performance day after ICU admission was 9.9 days. Overall complication incidence was 7.0% (31 patients; 23 early and 8 late complications) while the major complication was bleeding at early period (2.9%). Mean age and mortality of the patients were 56 and 44.8% respectively. Among survivors; 61.6% patients were decannulated, 18.6% patients were discharged with home mechanical ventilator, 13% patients

were discharged with tracheostomy cannula at spontaneous ventilation and 6.5% patients were discharged with small sized (4.5F) tracheostomy cannula left for pulmonary aspiration.

The results of our study were in accordance with previous studies investigating tracheostomy timing and complication rates (Ref). End of life decisions are rarely implemented due to relatives opposition and legal uncertainty in our country. Majority of our tracheostomized patients suffered from intracranial pathologies with unavoidable mortality. For the reason, we were obligated to perform tracheostomy in these patients on the occasion of prolonged translaryngeal intubation which may lead to prolonged ICU stay and high mortality in our study.

Key words: percutaneous tracheostomy, complications, mortality, ICU

9. KAYNAKLAR

1. Fikkers BG. Percutaneous tracheostomy on the intensive care unit. The Radboud Repository of The Radboud University Nijmegen 2004; 39-137.
2. Pratt LW, Ferlito A, Rinaldo A. Tracheotomy: Historical review. *Laryngoscope* 2008; 118(9): 1597-606.
3. Gordon BL. The romance of medicine: the story of the evolution of medicine from occult practices and primitive times. Philadelphia: FA Davis 1947; 461.
4. McClelland RM. Tracheostomy: its management and alternatives. *Proc R Soc Med* 1972; 65(4): 401-4.
5. Mostafa S. The Ear, Nose and Throat in Islamic Medicine. *Journal of the International Society for the History of Islamic Medicine* 2003; 1: 3.
6. Rajesh O, Meher R. Historical Review of Tracheostomy. *The Internet Journal of Otorhinolaryngology* 2005; 4 (2).
7. Frost EA. Tracing the tracheostomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1976; 85: 618-24.
8. Witt CB Jr. The health and controversial death of George Washington. *Ear Nose Throat J* 2001; 80(2): 102-5.
9. Jackson C. Tracheostomy. *Laryngoscope* 1909; 19: 285-90.
10. Borman J, Davidson JT. A history of tracheostomy: si spiritum ducit vivit (Cicero). *Br J Anaesth* 1963; 35: 388-90
11. Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy. *Chest* 1985; 87(6): 715-20.
12. Griggs WM, Mygurgh JA, Worthley LIG. Prospective comparison of a percutaneous tracheostomy technique with standard surgical tracheostomy. *Intensive Care Med*. 1991; 17: 261-3.
13. Fantoni A, Ripamonti D. A non-derivative, non-surgical tracheostomy: the translaryngeal method. *Intensive Care Med* 1997; 23: 386-92.
14. Byhahn C, Lischke V, Halbig S, Scheifer G, Westphal K. Ciaglia blue-rhino: a modified technique for percutaneous dilatational tracheostomy. Technique and early clinical results. *Anaesthesist* 2000; 49: 202-6.
15. Frova G, Quintel M. A new simple method for percutaneous tracheostomy: controlled rotating dilation. A preliminary report. *Intensive Care Med* 2002; 28: 299-303.

16. Zgoda MA, Berger R. Balloon-facilitated percutaneous dilational tracheostomy tube placement: preliminary report of a novel technique. *Chest* 2005; 128(5): 3688–90.
17. Haas CF, Eakin RM, Konkle MA, Blank R. Endotracheal tubes: old and new. *Respir Care* 2014; 59(6): 933–55.
18. Colice G, Stukel T, Dain B. Laryngeal complications of prolonged intubation. *Chest J* 1989; 96(4): 877–84.
19. Wittekamp B, Van Mook W, Tjan D, Zwaveling JH, Bergmans D. Clinical review: post- extubation laryngeal edema and extubation failure in critically ill adult patients. *Crit Care* 2009; 13(6): 233.
20. Cortegiani A, Russotto V, Palmeri C, Raineri SM, Giarratano A. Previously undiagnosed Reinke edema as a cause of immediate postextubation inspiratory stridor. *A&A Case Rep* 2015; 4(1): 1–3.
21. Mota LAA, Cavakho GB, Brito VA. Laryngeal complications by orotracheal intubation: Literature review. *Int Arch Otorhinolaryngol* 2012; 16(2): 236-45.
22. Hosokawa K, Nishimura M, Egi M, Vincent JL. Timing of tracheotomy in ICU patients: a systematic review of randomized controlled trials. *Crit Care* 2015; 19: 424.
23. Blot F, Similowski T, Trouillet JL, Chardon P, Korach JM, Costa MA, et al. Early tracheotomy versus prolonged endotracheal intubation in unselected severely ill ICU patients. *Intensive Care Med* 2008; 34(10): 1779–87.
24. Terragni PP, Antonelli M, Fumagalli R, Faggiano C, Berardino M, Pallavicini FB, et al. Early vs late tracheotomy for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adult ICU patients: a randomized controlled trial. *JAMA* 2010; 303(15): 1483-9.
25. Young D, Harrison DA, Cuthbertson BH, Rowan K. Effect of early vs late tracheostomy placement on survival in patients receiving mechanical ventilation: the TracMan randomized trial. *JAMA* 2013; 309(20): 2121–9.
26. Fo B, Melot C. Indications, timing, and techniques of tracheostomy in 152 French ICUs. *Chest J* 2005; 127(4): 1347–52.
27. Davis K, Campbell RS, Johannigman JA, Valente JF, Branson RD. Changes in respiratory mechanics after tracheostomy. *Arch Surg* 1999; 134(1): 59-62.
28. Mohr AM, Rutherford EJ, Cairns BA, Boysen PG. The role of dead space ventilation in predicting outcome of successful weaning from mechanical ventilation. *J Trauma Acute Care Surg* 2001; 51(5): 843–8.

29. Davis Jr K, Branson RD, Porembka D. A comparison of the imposed work of breathing with endotracheal and tracheostomy tubes in a lung model. *Respir Care* 1994; 39(6): 611–6.
30. Diehl JL, El Atrous S, Touchard D, Lemaire F, Brochard L. Changes in the work of breathing induced by tracheotomy in ventilator-dependent patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159(2): 383–8.
31. Lin M, Huang C, Yang C, Tsai Y, Tsao T. Pulmonary mechanics in patients with prolonged mechanical ventilation requiring tracheostomy. *Anaesth Intensive Care* 1999; 27(6): 581–5.
32. da Cruz VM, Demarzo S, Sobrinho J, Amato M, Kowalski L, Deheinzelin D. Effects of tracheotomy on respiratory mechanics in spontaneously breathing patients. *Eur Respir J* 2002; 20(1): 112–7.
33. Terragni PP, Antonelli M, Fumagalli R, Faggiano C, Berardino M, Pallavicini FB, et al. Early vs late tracheotomy for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adult ICU patients: a randomized controlled trial. *JAMA* 2010; 303(15): 1483–9.
34. Valentini I, Tonveronachi E, Gregoret C, Mega C, Fasano L, Pisani L, et al. Different tracheotomy tube diameters influence diaphragmatic effort and indices of weanability in difficult to wean patients. *Respir Care* 2012; 57(12): 2012–8.
35. Mascia L, Corno E, Terragni PP, Stather D, Ferguson ND. Pro/con clinical debate: tracheostomy is ideal for withdrawal of mechanical ventilation in severe neurological impairment. *Crit Care* 2004; 8(5): 327.
36. Penuelas O, Frutos-Vivar F, Gordo F, Apezteguia C, Restrepo MI, Gonzalez M, et al. Outcome of tracheotomized patients following reintubation. *Med Intensiva* 2013; 37(3):142–8. PubMed Epub 2012/05/23. Eng.spa.
37. Kalanuria AA, Zai W, Mirski M. Ventilator-associated pneumonia in the ICU. *Crit Care* 2014; 18(2): 208.
38. Richard SI, James MR. Yoğun Bakımda Girişimler ve Teknikler. Nobel Tıp Kitabevi. 3 Baskı 2005; 150-9
39. Waldron J, Padgham ND, Hurley SE. Complications of emergency and elective tracheostomy: a retrospective study of 150 consecutive cases. *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 1990; 72: 218-20.
40. Cho YJ. Percutaneous dilatational tracheostomy. *Tuberc Respir Dis (Seoul)* 2012; 72: 261-74.
41. Madsen KR1, Guldager H, Rewers M, Weber SO, Købke-Jacobsen K, Jensen R. Guidelines for Percutaneous Dilatational Tracheostomy from

- the Danish Society of Intensive Care Medicine and the Danish Society of Anesthesiology and Intensive Care Medicine. *Dan Med Bull* 2011; 58(12): C4358.
42. Al-Ansari MA, Hijazi MH. Clinical review: percutaneous dilatational tracheostomy. *Crit Care* 2006; 10: 202.
 43. Tabaee A, Geng E, Lin J, Kakoullis S, McDonald B, Rodriguez H, et al. Impact of neck length on the safety of percutaneous and surgical tracheotomy: a prospective, randomized study. *Laryngoscope* 2005; 115: 1685-90.
 44. Romero CM, Cornejo RA, Ruiz MH, Gálvez LR, Llanos OP, Tobar EA, et al. Fiberoptic bronchoscopy-assisted percutaneous tracheostomy is safe in obese critically ill patients: a prospective and comparative study. *J Crit Care* 2009; 24: 494-500.
 45. Cabrini L, Bergonzi PC, Mamo D, Dedola E, Colombo S, Morero S, et al. Dilatative percutaneous tracheostomy during double antiplatelet therapy: two consecutive cases. *Minerva Anestesiol* 2008; 74: 565-7.
 46. Auzinger G, O'Callaghan GP, Bernal W, Sizer E, Wendon JA. Percutaneous tracheostomy in patients with severe liver disease and a high incidence of refractory coagulopathy: a prospective trial. *Crit Care* 2007; 11: R110.
 47. Ben-Nun A, Altman E, Best LA. Emergency percutaneous tracheostomy in trauma patients: an early experience. *Ann Thorac Surg* 2004; 77(3): 1045-7.
 48. Tesut L, Jacob O. *Trattato di anatomia topografica*, 2° edizione. Torino: UTET; 1904–98.
 49. Snell R. *Clinical anatomy for medical students*. Boston: Little, Brown and Co.; 1995.
 50. Massick D.D. Bedside tracheostomy in the intensive care unit: a prospective randomized trial comparing open surgical tracheostomy with endoscopically guided percutaneous dilatational tracheotomy. *Laryngoscope* 2001; 111: 494-500.
 51. Gysin C. Percutaneous versus surgical tracheostomy: a double-blind randomized trial. *Ann Surg* 1999; 230: 708-14.
 52. Freeman BD, Isabella K. A meta-analysis of prospective trials comparing percutaneous and surgical tracheostomy in critically ill patients. *Chest* 2000; 118: 1412–8.
 53. Dulgerov P, Perneger GC. Percutaneous or surgical tracheostomy: a meta-analysis. *Crit Care Med* 1999; 27: 1617–25.

54. Delaney A, Bagshaw SM, Nalos M. Percutaneous dilational tracheostomy versus surgical tracheostomy in critically ill patients: a systematic review and meta-analyses. *Crit Care* 2006; 10: 1–13.
55. Higgins KM, Punthake X. Meta-analysis comparison of open versus percutaneous tracheostomy. *Laryngoscope* 2007; 117: 447–54.
56. Massick DD, Yao S, Powell DM, Griesen D, Hobgood T, Allen JN, Schuller DE: Bedside tracheostomy in the intensive care unit: a prospective randomized trial comparing open surgical tracheostomy with endoscopically guided percutaneous dilational tracheotomy. *Laryngoscope* 2001; 111: 494-500.
57. Gysin C. Percutaneous versus surgical tracheostomy: a double-blind randomized trial. *Ann Surg* 1999; 230: 708-14.
58. Rumbak MJ, Newton M, Truncale T, Schwartz SW, Adams JW, Hazard PB. A prospective, randomized, study comparing early percutaneous dilational tracheotomy to prolonged translaryngeal intubation (delayed tracheotomy) in critically ill medical patients. *Crit Care Med* 2004; 32: 1689-94.
59. Scales DC, Thiruchelvam D, Kiss A, Redelmeier DA. The effect of tracheostomy timing during critical illness on long-term survival. *Crit Care Med* 2008; 36: 2547-57.
60. Zheng Y, Sui F, Chen XK, Zhang GC, Wang XW, Zhao S, et al. Early versus late percutaneous dilational tracheostomy in critically ill patients anticipated requiring prolonged mechanical ventilation. *Chin Med J (Engl)* 2012; 125: 1925-30.
61. Servillo G, Pelosi P. *Percutaneous Tracheostomy in Critically Ill Patients*. Springer International Publishing Switzerland 2016 (eBook)
62. Rajajee V, Williamson CA, West BT. Impact of realtime ultrasound guidance on complications of percutaneous dilatational tracheostomy: a propensity score analysis. *Crit Care* 2015; 19: 198.
63. De Leyn P, Bedert L. Tracheostomy: clinical review and guidelines. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007; 32: 412–21.
64. Durbin C. G. Early Complications of Tracheostomy. *Respiratory Care* 2005; 50: 4.
65. Shlugman D, Satya-Krishna R, Loh L. Acute fatal haemorrhage during percutaneous dilatational tracheostomy. *Br J Anaesth* 2003; 90: 517-20.
66. El Solh AA, Jaafar W. A comparative study of the complications of surgical tracheostomy in morbidly obese critically ill patients. *Crit Care* 2007; 11: R3.

67. Ayoub OM, Griffiths MV. Aortic arch laceration: A lethal complication after percutaneous tracheostomy. *Laryngoscope* 2007; 117: 176-8.
68. Halum SL, Ting JY, Plowman EK, Belafsky PC, Harbarger CF, Postma GN, et al. A multi-institutional analysis of tracheotomy complications. *Laryngoscope* 2012; 122: 38-45.
69. Epstein S. K. Late Complications of Tracheostomy. *Respir Care* 2005; 50(4): 542-9.
70. Sue RD, Susanto I. Long-term complications of artificial airways. *Clin Chest Med* 2003; 24(3): 457-71.
71. Stauffer JL, Olson DE, Petty TL. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheotomy: a prospective study of 150 critically ill adult patients. *Am J Med* 1981; 70(1): 65-76.
72. Streitz JM Jr, Shapshay SM. Airway injury after tracheotomy and endotracheal intubation. *Surg Clin North Am* 1991; 71(6): 1211-30.
73. Lewis FR Jr, Schiobohm RM, Thomas AN. Prevention of complications from prolonged tracheal intubation. *Am J Surg* 1978; 135(3): 452-7.
74. Wood DE, Mathisen DJ. Late complications of tracheotomy. *Clin Chest Med* 1991; 12(3): 597-609.
75. Feist JH, Johnson TH, Wilson RJ. Acquired tracheomalacia: etiology and differential diagnosis. *Chest* 1975; 68(3): 340-5.
76. Cooper JD. Trachea-innominate artery fistula: successful management of 3 consecutive patients. *Ann Thorac Surg* 1977; 24(5): 439-47.
77. Reed MF, Mathisen DJ. Tracheoesophageal fistula. *Chest Surg Clin North Am* 2003; 13(2): 271-89.
78. Elpern EH, Scott MG, Petro L, Ries MH. Pulmonary aspiration in mechanically ventilated patients with tracheostomies. *Chest* 1994; 105(2): 563-6.
79. Tolep K, Getch CL, Criner GJ. Swallowing dysfunction in patients receiving prolonged mechanical ventilation. *Chest* 1996; 109(1): 167-72.
80. Petros S, Engelman L. Percutaneous dilatational tracheostomy in a medical ICU. *Intensive Care Med* 1997; 23: 630-4.
81. Rowlands RG. Conversion of percutaneous tracheostomy-a practical solution. *The Journal of Laryngology Otology* 2002; 116: 319.
82. Fernandez L, Norwood S, Roettger R, Gass D, Wilkins H 3rd. Bedside percutaneous tracheostomy with bronchoscopic guidance in critically ill patients. *Arch Surg* 1996; 131: 129-32.

83. Trottier SJ, Hazard PB, Sakabu SA, Levine JH, Troop BR, Thompson JA, et al. Posterior tracheal wall perforation during percutaneous dilational tracheostomy: an investigation into its mechanism and prevention. *Chest* 1999; 115: 1383-9.
84. Nickells JS, Dahlstrom JE, Bidstrup H, Dobbinson TL. Acute tracheal trauma in sheep caused by percutaneous tracheostomy. *Anaesth Intensive Care* 2002; 30: 619-23.
85. Demirel CB, Haltaş H, Pampal HK, Ünal Y, Işık B, Uysal M. Comparison of the effects of different percutaneous tracheotomy techniques on acute tracheal trauma. *Turk J Med Sci* 2014; 44: 68-72.
86. Muhammad JK, Major E, Patton DW. Evaluating the neck for percutaneous dilatational tracheostomy. *J Craniomaxillofac Surg* 2000; 28: 336-42.
87. Yıldırım F, Güllü YT, Demirel CB. Yoğun Bakımda Perkütan Trakeostomi. *EJP* 2015; 17-3: 136-41.
88. Dosemeci L, Yılmaz M, Gürpınar F, Ramazanoglu A. The use of the laryngeal mask airway as an alternative to the endotracheal tube during percutaneous dilatational tracheostomy. *Intensive Care Med* 2002; 28(1): 63-7.
89. Strametz R, Pachler C, Kramer JF, Byhahn C, Siebenhofer A, Weberschock T. Laryngeal mask airway versus endotracheal tube for percutaneous dilatational tracheostomy in critically ill adult patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 6: CD009901
90. Susarla SM, Peacock ZS, Alam HB. Percutaneous dilatational tracheostomy: review of technique and evidence for its use. *J Oral Maxillofac Surg* 2012; 70: 74-82.
91. Álvarez-Maldonado P, Pérez-Rosales A, Núñez-Pérez Redondo C, CuetoRobledo G, Navarro-Reynoso F, Cicero-Sabido R. Bronchoscopy-guided percutaneous tracheostomy. A safe technique in intensive care. *Cir Cir* 2013; 81: 93-7.
92. Yavuz A, Yılmaz M, Göya C, Alimoglu E, Kabaalioglu A. Advantages of US in Percutaneous Dilatational Tracheostomy: Randomized Controlled Trial and Review of the Literature. *Radiology* 2014; 273: 927-36.
93. Dinh VA, Farshidpanah S, Lu S, Stokes P, Chrissian A, Shah H, et al. Realtime sonographically guided percutaneous dilatational tracheostomy using a long-axis approach compared to the landmark technique. *J Ultrasound Med* 2014; 33: 1407-15.

94. Chacko J, Brar G, Kumar U, Mundlapudi B. Real-time ultrasound guided percutaneous dilatational tracheostomy -with and without bronchoscopic control: an observational study. *Minerva Anesthesiol* 2014 Jul 24.
95. Rudas M, Seppelt I, Herkes R, Hislop R, Rajbhandari D, Weisbrodt L. Traditional landmark versus ultrasound guided tracheal puncture during percutaneous dilatational tracheostomy in adult intensive care patients: a randomised controlled trial. *Crit Care* 2014; 18: 514.
96. Cabrini L, Monti G, Landoni G, Biondi-Zoccai G, Boroli F, Mamo D, et al. Percutaneous tracheostomy, a systematic review. *Acta Anaesthesiol Scand* 2012; 56: 270-81.
97. Ciaglia P, Firsching R, Syniec C (1985) Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A new simple bedside procedure; preliminary report. *Chest* 87: 715–9.
98. Sheu CC, Tsai JR, Hung JY, Cheng MH, Chong IW, Hwang JJ, et al. A simple modification of Ciaglia Blue Rhino technique for tracheostomy: using a guidewire dilating forceps for initial dilation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007; 31: 114-9.
99. Hess DR. Traheostomy tubes and related appliances. *Respir Care* 2005; 50(4): 497–510.
100. Cheung NH, Napolitano LM. Tracheostomy: Epidemiology, indications, timing, technique, and outcomes. *Respir Care* 2014; 59: 895–919.
101. Clec'h C, Alberti C, Vincent F, Garrouste-Orgeas M, de Lassence A, Toledano D, et al. Tracheostomy does not improve the outcome of patients requiring prolonged mechanical ventilation: a propensity analysis. *Crit Care Med*. 2007; 35: 132–8.
102. Krishnan K, Elliot SC, Mallick A. The current practice of tracheostomy in the United Kingdom: a postal survey. *Anaesthesia* 2005; 60: 360–4.
103. Scales DC, Thiruchelvam D, Kiss A, Redelmeier DA. The effect of tracheostomy timing during critical illness on long-term survival. *Crit Care Med* 2008; 36(9): 2547-57.
104. Blot F, Melot C. Indications, timing, and techniques of tracheostomy in 152 French ICUs. *Chest* 2005; 127(4): 1347-52.
105. Blondonnet R, Chabanne R, Godet T, Pascal J, Pereira B, Kauffmann S, Perbet S. Tracheostomy in French ICUs and patient outcome: national opinion survey. *Ann Fr Anesth Reanim* 2014; 33(4): 227-31.

106. Dempsey GA, Grant CA, Jones TM Percutaneous tracheostomy: a 6 yr prospective evaluation of the single tapered dilator technique. *Br J Anaesth* 2010; 105(6): 782-8.
107. Díaz-Regañón G, Miñambres E, Ruiz A, González-Herrera S, Holanda-Peña M, López-Espada F. Safety and complications of percutaneous tracheostomy in a cohort of 800 mixed ICU patients. *Anaesthesia* 2008; 63: 1198–203.
108. Çiçek M, Gedik E, Yücel A, Köroğlu A, Ersoy MÖ. Griggs Tekniği İle Açılan Perkütan Trakeostomi Sonuçlarımız, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2007; 14(1): 17-20.
109. Yeniaras E, Toprak N, Cebecik Teomete G, Demircioğlu O, Topuz C, Özyuvacı E. Perkütan Dilatasyonel Trakeostomi Deneyimlerimiz. *İstanbul Tıp Dergisi* 2010; 2: 69-73.
110. Demirel İ. Griggs Yöntemi ile Açılan 52 Olguda Perkütan Trakeostomi Sonuçlarımız. *Fırat Tıp Dergisi* 2010; 15(3): 140-2.
111. Reilly PM, Sing RF, Giberson FA, Anderson HL, Rotondo MF, Tinkoff GH, Schwab CW: Hypercarbia during tracheostomy: A comparison of percutaneous endoscopic, percutaneous doppler, and standard surgical tracheostomy. *Int Care Med* 1997; 23: 859-64.
112. Walz MK, Peitgen K, Thürauf N, Trost HA, Wolfhard U, Sander A, Ahmadi C, Eigler FW. Percutaneous dilatational tracheostomy—early results and long-term outcome of 326 critically ill patients. *Intensive Care Med* 1998, 24: 685-90.
113. Kost KM. Endoscopic percutaneous dilatational tracheotomy: a prospective evaluation of 500 consecutive cases. *Laryngoscope* 2005; 115: 1–30.
114. Cabrini L, Monti G, Landoni G, et al. Percutaneous tracheostomy, a systematic review. *Acta Anaesthesiol Scand* 2012; 56: 270–81.
115. Putensen C, Theuerkauf N, Guenther U, Vargas M, Pelosi P. Percutaneous and surgical tracheostomy in critically ill adult patients: a meta-analysis. *Crit Care*. 2014; 18(6): 544.
116. Marchese S, Corrado A, Scala R, Corrao S, Ambrosino N. Tracheostomy in patients with long-term mechanical ventilation: a survey. *Respir Med*. 2010; 104(5): 749–53.
117. Gerber DR, Chaaya A, Schorr CA, et al. Can outcomes of intensive care unit patients undergoing tracheostomy be predicted? *Respir Care* 2009; 54: 1653–7.

118. Perfeito JA¹, Mata CA, Forte V, Carnaghi M, Tamura N, Leão LE. Tracheostomy in the ICU: is it worthwhile. J Bras Pneumol. 2007 Nov-Dec;33(6):687-90.
119. Wei-Chieh Lin, Chang-Wen Chen, Jung-Der Wang, and Liang-Miin Tsai. Is tracheostomy a better choice than translaryngeal intubation for critically ill patients requiring mechanical ventilation for more than 14 days? A comparison of short-term outcomes. BMC Anesthesiology (2015) 15: 181.

