



**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**OMÜ TIP FAKÜLTESİ ÇOCUK YOĞUN BAKIM ÜNİTESİ
CERRAHİ TRAKEOSTOMİ DENEYİMLERİ VE TRAKEOSTOMİ
SONRASI RUTİN GÖRÜNTÜLEME GEREKLİLİĞİ ARAŞTIRMASI**

**Dr. FATMA ALAÇAM
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

SAMSUN - 2019



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**OMÜ TIP FAKÜLTESİ ÇOCUK YOĞUN BAKIM ÜNİTESİ
CERRAHİ TRAKEOSTOMİ DENEYİMLERİ VE
TRAKEOSTOMİ SONRASI RUTİN GÖRÜNTÜLEME
GEREKLİLİĞİ ARAŞTIRMASI**

Dr. Fatma ALAÇAM

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı

Doç.Dr.Nazik YENER

SAMSUN - 2019

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmamın her aőamasında bilgi ve tecrübesiyle bana yardımcı olan, saygıdeğer tez danışmanı hocam Doç.Dr. Nazik YENER 'e, ocuk hekimi olarak yetiőmemde büyük katkıları olan baőta Anabilim Dalı Baőkanımız Prof. Dr. Ayhan DAĞDEMİR olmak üzere tüm hocalarıma, uzmanlık eğitimim süresince birlikte çalıőmaktan her zaman zevk aldığım tüm asistan arkadaşlarıma ve sağlık personeline en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Bugünlere ulaőmamda büyük emek harcayan, maddi manevi desteklerini hiç esirgemeyen; annem, babam ve kardeőlerime, her zaman destek olan ve sevgisini hep yanımda hissettiğim değerli eőim Dr.Abdurrahman Alaçam'a ve asistanlık sürecim boyunca en büyük g kaynağım olan oğullarım Ekrem ve Eren'e sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Fatma ALAÇAM

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Fatma ALAÇAM

Doğum Tarihi ve Yeri: 28.02.1986 - Antalya

Öğrenim Durumu: Üniversite

Derece	Okul	Yıl
İlk/Orta	İzmir Tire 4 Eylül İlköğretim Okulu	2001
Lise	İzmir Tire Kutsan Anadolu Lisesi	2004
Lisans/Yüksek lisans	Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi	2010

Görevler:

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Pratisyen Dr.	Uşak Eşme Devlet Hastanesi	2010-2012
Asistan Dr.	OMÜ Tıp Fakültesi	2012-

Projelerde Yaptığı Görevler :

- 1.
- 2.

Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler :

- 1.
- 2.

Yayımlar :

- 1.
- 2.

BEYAN

" OMÜ Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi Cerrahi Trakeostomi Deneyimleri ve Trakeostomi Sonrası Rutin Görüntüleme Gerekliliği Araştırması " başlıklı tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, başka bir çalışmadan kopya edilmediğini, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.



ÖZET

Amaç: Trakeostomi, geçmişte antik çağlara dayanan, uygun endikasyonlarda hayat kurtarıcı olan ve kompleks kritik hasta çocuklarda yıllar içerisinde daha sık uygulanan bir girişimdir. Uzamış mekanik ventilasyon ihtiyacı ve üst hava yolu obstrüksiyonu çocuklarda en sık trakeostomi nedenlerdir. Çocuk yoğun bakım ünitelerinde izlenen hastalarda trakeostomi zamanlaması ile ilgili bir görüş birliği yoktur. Bu çalışmada, Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi'nde takipleri sırasında trakeostomi uygulanan hastaların; demografik özellikleri, eşlik eden hastalıkları, işlemin zamanlaması, komplikasyonlar, hasta sonuçları ve bu sonuçlara etki eden faktörlerin belirlenmesi ve tecrübelerimizin aktarılması amaçlanmıştır. Ayrıca çocuklarda trakeostomi işlemi sonrası akciğer grafisi rutin olarak çekilmeli midir sorusunun cevabını araştırmayı hedefledik.

Yöntem: Çalışmaya 2006-2018 yılları arasında ÇYBÜ'nde yatırılarak izlenen ve takipleri sırasında cerrahi trakeostomi uygulanan 1 ay-18 yaş arasındaki 204 hasta dahil edildi. Hastaların tıbbi kayıtları geriye yönelik incelendi. Hastaların yaş, cinsiyet, ek hastalık varlığı, trakeostomi endikasyonu, trakeostomi zamanlaması (acil/elektif), trakeostomi öncesi-sonrası solunum desteği şekli, yoğun bakımda yatış süresi, komplikasyon gelişimi, işlem sonrası göğüs radyografisi varlığı ve bulguları, dekanülasyon, mortalite ve taburculuk biçimi kaydedildi.

Bulgular: Çalışmaya alınan 204 hastanın %55,4'ü erkek, %46,6'sı 1 yaşının, %59,3'ü ise 2 yaşının altındaydı. Hastalarımızın büyük çoğunluğunda (%90,2) eşlik eden kronik hastalık mevcuttu. Belirtilen tarihlerde ÇYBÜ'ne yatırılan tüm hastalar dikkate alındığında trakeostomi oranımızı %8,1 olarak tespit ettik. Çalışmamızın kapsadığı 12 yıllık periyot dörder yıllık dönemler olarak üç gruba ayrıldığında trakeostomi oranlarımızın zamanla anlamlı olarak arttığını tespit ettik. 81 hasta (%40,2) ile en yüksek oranda trakeostomi açılmasının 2014-2018 döneminde olduğu görüldü. En sık trakeostomi endikasyonu %74,5 ile uzun süreli entübasyon ihtiyacı olarak tespit edildi. Trakeostomilerimizin %94,6'sı elektif şartlarda, sadece %5,4'ü ise acil olarak açılmıştı. Trakeostomi öncesi hastaların ortalama mekanik ventilasyonda ve yoğun bakımda takip süreleri sırasıyla 30,3 ve 76 gün idi. Komplikasyon oranımız %32,8 olup, en sık gözlenen erken komplikasyon kanama, geç komplikasyon ise granülasyon dokusu oluşumu idi. Komplikasyonların %94'ü

hastaların mevcut fizik muayeneleri ile tespit edilmişti. Hastaların %91.8' ine işlem sonrası rutin akciğer grafisi çekilmişti. Akciğer grafisi görüntülerine ulaşılabilen 120 hastanın değerlendirilmesinde 8 (%6,6) hastada önceki grafide olmayan yeni bulgu tespit edildi. Bu bulgular 7 (%5,8) hastada yeni oluşan infiltrasyon ve 1 (%0,8) hastada trakeostomi tüpü malpozisyonu idi. Hiçbir hastada grafi ile tespit edilip girişim gerektiren bir patolojiye rastlanmadı. İşleme bağlı mortalite tespit etmedik. Uzamış MV nedeniyle trakeostomi açılan 152 hastanın 42' si (%27.7) işlem sonrası MV den ayrılabilmişti. Hastaların 179' u (%88) eve taburcu edilebildi. Taburcu edilen hastaların 104' ü (%51) ev tipi mekanik ventilatör desteğiyle, 74 ' ü (%36) ise trakeostomiden oksijen desteğiyle taburcu edilmişti. Hastaların verilerin değerlendirilmesi anındaki mevcut son durumlarına bakıldığında %60' ının exitus olduğu, %8' inin dekanüle %32' sinin ise trakeostomisi ile yaşamını devam ettirdiği tespit edildi. Exitus olanlarıyla olmayanlar karşılaştırıldığında sadece ÇYBÜ yatış endikasyonu açısından anlamlı fark tespit ettik. Bu fark exitus olanların enfeksiyon nedeniyle yatışlarının olmayanlara göre daha sık olmasından kaynaklanıyordu.

Sonuç: Sonuç olarak trakeostomi gereksinimi olan hasta sayımız yüksekti ve yıllar içinde de artış göstermekteydi. Çoğu hastamız 1 yaş altında ve eşlik eden kronik hastalığı olmasına rağmen gerek erken ve gerekse geç komplikasyon oranlarımız düşüktü. Genel mortalite yüksek olmakla birlikte direkt işleme bağlı mortalite görmedik. Hastalarımızın çoğuna uzamış mekanik ventilasyon nedeniyle trakeostomi açmıştık ancak bu hastaların %27.7' si trakeostomi sonrası MV' den ayrılabilse de dekanülasyon oranları çok düşüktü. Sonuçlarımız riskli grupta da olsa çocuk hastalarda da cerrahi sırasında bir sorun bildirilmemişse rutin akciğer grafisine gerek olmadığı görüşünü desteklemekteydi.

ABSTRACT

Background: Tracheostomy is an intervention that is based on ancient times, which is life-saving in appropriate indications and is used more frequently in complex critical children. Prolonged mechanical ventilation and upper airway obstruction are the most common causes of tracheostomy in children. There is no consensus on timing of tracheostomy in pediatric intensive care units. In this study, the patients who underwent tracheostomy during their follow-up in Pediatric Intensive Care Unit; demographic characteristics, concomitant diseases, timing of the procedure, complications, patient results and factors affecting these results and our experiences are aimed to be determined. In addition, we aimed to investigate whether the chest radiography should be routinely withdrawn after tracheostomy in children.

Method: 204 patients between the ages of 1 and 18 years who were followed-up in the PICU and who underwent surgical tracheostomy between the years 2006-2018 were included in the study. Medical records of the patients were examined retrospectively. Age, sex, presence of additional disease, tracheostomy indication, timing of tracheostomy (emergency / elective), post-tracheostomy respiratory support, length of stay in intensive care unit, complication development, presence and findings of postoperative chest radiography, decanulation, mortality and discharge was recorded.

Results: Of the 204 patients included in the study, 55.4% were male, 46.6% were under 1 year old and 59.3% were under 2 years old. The majority of our patients (90.2%) had concomitant chronic disease. Considering all patients who were admitted to the PICU at the mentioned dates, we found our rate of tracheostomy to be 8.1%. When the 12 year period covered by our study was divided into three groups as four year periods, we found that our tracheostomy rates increased significantly over time. The highest incidence of tracheostomy was found in the period of 2014 - 2018 with 81 patients (40.2%). The most common indication for tracheostomy was long-term intubation with 74.5%. 94.6% of our tracheostomies were under elective conditions, and only 5.4% of them were emergency. Before tracheostomy the mean duration of mechanical ventilation and the duration of follow-up in PICU were 30.3 and 76 days. The complication rate was 32.8%, the

most common early complication was bleeding, and the late complication was granulation tissue formation. 94% of the complications were determined by current physical examinations of the patients. Of the patients, 91.8% had a routine chest X-ray after operation. In the evaluation of 120 patients with lung graft images, 8 (6.6%) patients had new findings without previous radiography. These findings were newly formed infiltration in 7 (5.8%) patients and tracheostomy tube malposition in 1 (0.8%) patient. We did not detect any procedure related mortality. Of the 152 patients who had undergone tracheostomy due to prolonged MV, 42 (27.7%) had been separated from the MV after the procedure. 179 (88%) of the patients were discharged home. Of the discharged patients, 104 (51%) were discharged with home-type mechanical ventilator support and 74 (36%) were discharged from the tracheostomy with oxygen support. When the current status of the patients was evaluated, it was found that 60% of the patients had died, 8% of them had decanulation and 32% had tracheostomy. We found no significant difference in terms of indication of PICU hospitalization compared with those with exitus. This difference was due to the fact that the patients who died were more frequently hospitalized due to infection.

Conclusion: As a result, the number of patients who needed tracheostomy was high and increased over the years. Although most of our patients were under 1 year of age and had comorbid chronic disease, our early and late complication rates were low. Although overall mortality was high, we did not see any mortality due to direct operation. Most of our patients had undergone tracheotomy due to prolonged mechanical ventilation, but 27.7% of these patients could be separated from the MV after tracheostomy, but decanulation rates were very low. Our results supported the view that routine chest X-rays were not needed if there was no problem in the pediatric patients even in the risk group.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Teşekkür	i
Özgeçmiş	ii
Beyan	iii
Özet	iv
İngilizce Özet (Abstract)	vi
İçindekiler	viii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	ix
Tablolar Dizini	x
Şekiller ve Grafikler Dizini	xi
1. Giriş ve Amaç	1
2. Genel Bilgiler	3
2.1.Trakeostomi Tanımı ve Tarihçesi	3
2.2.Çocuklarda Trakeostomi Endikasyonları	4
2.3.Çocuklarda Trakeostomi Kontrendikasyonları	7
2.4.Trakeostominin Avantaj ve Dezavantajları	7
2.5.Trakeanın Cerrahi Anatomisi	8
2.6.Trakeostomi Açılma Teknikleri	9
2.7.Trakeostomi Kanülleri ve Uygun Kanül Seçilmesi	11
2.8.Postoperatif Bakım	14
2.9.Dekanülasyon	16
2.10.Trakeostomi Komplikasyonları	18
3. Hastalar ve Yöntem	24
3.1.Hastaların Tanımlanması	24
3.2.İstatistiksel Analiz	25
4. Bulgular	26
5. Tartışma	48
6. Sonuçlar	59
7. Kaynaklar	61

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BPD : Bronkopulmoner Displazi

CA : Kanser

CT : Cerrahi Trakeostomi

ÇYBÜ : Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi

Ex : Exitus

FM : Fizik Muayene

KKH : Konjenital Kalp Hastalığı

KBB : Kulak Burun Boğaz

M.Ö : Milattan Önce

M.S : Milattan Sonra

MV : Mekanik Ventilasyon

NEC : Nekrotizan Enterokolit

O2 : Oksijen

OMÜ : Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Op : Operasyon

PM : Prematürite

PTX : Pnömotoraks

PMT : Pnömomediastinum

SSS : Sanral Sinir Sistemi

UMV : Uzamış mekanik ventilasyon

ÜHYO : Üst Hava Yolu obstrüksiyonu

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Trakeostomi Endikasyonları	6
Tablo 2. Yaş Göre Uygun Trakeostomi Kanülleri	13
Tablo 3. Trakeostomili Taburcu Olacak Hastanın Yakınlarının Eğitilmesi Gereken Konular	16
Tablo 4. GOSH Tarafından Tavsiye Edilen Dekanülasyon Protokolü	18
Tablo 5. Trakeostomi Komplikasyonları	19
Tablo 6. ÇYBÜ Yatış Endikasyonları	29
Tablo 7. Eşlik Eden Kronik Hastalıklar	30
Tablo 8. Acil Trakeostomi Açılan Hastaların Özellikleri	31
Tablo 9. İşlem Öncesi Bronkoskopi Bulguları	32
Tablo 10. Radyografi Taraması Sonuçları	33
Tablo 11. Komplikasyonlar	34
Tablo 12. Dönemlere Göre Komplikasyonlar	35
Tablo 13. Yaş Gruplarına Göre Karşılaştırmalar	38
Tablo 14. Dönemlere Göre Karşılaştırmalar	40
Tablo 15. Trakeostomi Endikasyonlarına Göre Karşılaştırmalar	42
Tablo 16. Ek hastalıklara Göre Karşılaştırmalar	44
Tablo 17. Operasyon Zamanlamasına Göre Karşılaştırmalar	45
Tablo 18. Trakeostomi Kanülünde Kaf Varlığına Göre Karşılaştırmalar	46
Tablo 19. Hastaların Mevcut Son Durumlarına Göre Karşılaştırmalar	47

ŞEKİL VE GRAFİK DİZİNİ

Şekil 1. Trakea Anatomisi	9
Şekil 2. Trakeostomi Kanülü Bölümleri	11
Şekil 3. Çeşitli Trakestomi Kanülleri	12
Grafik 1. Cinsiyete Göre Dağılım	26
Grafik 2. Yaş Gruplarına Göre Dağılım	27
Grafik 3. Yıllara Göre Hasta Dağılımı	28
Grafik 4. Dönemlere Göre Hasta Dağılımı	29
Grafik 5. Trakeostomi Endikasyonları	30
Grafik 6. Hastaların Solunum Yöntemi	33
Grafik 7. Komplikasyon Zamanlaması	34
Grafik 8. Komplikasyon Tespit Yöntemi	35
Grafik 9. Trakeostomi Açıldığı Yatışındaki Sonlanım	36
Grafik 10. Hastaların Mevcut Son Durumu	37

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Trakeostomi işlemi, trakeanın cerrahi olarak açılmasını ve ventilasyon amaçlı bir tüpün trakeaya yerleştirilmesini içerir. Trakeostomi yaklaşık 6000 yıllık tarihi ile bilinen en eski cerrahi operasyonlardan biri olup zaman içinde uygulama tekniği, endikasyonları, zamanlaması ve komplikasyonları değişiklikler göstermiştir. Pediatrik yaş grubunda trakeostominin kullanımı, son yıllarda özellikle konjenital kardiyak ve pulmoner patolojilerdeki cerrahi gelişmeler ve nöromusküler sorunları olan hastalara uygulanan destek tedavileri ile bu hastalarda artan yaşam süresi ve bununla birlikte yoğun bakım ihtiyacı duyan pediatrik hasta popülasyonunun artmasıyla daha da önemli bir hal almıştır. Çocuklarda trakeostomi, üst solunum yolu obstrüksiyonunun giderilmesi, uzun süreli mekanik ventilasyon ihtiyacının sağlanması ve pulmoner bakım endikasyonlarında uygulanır. Yoğun bakım ünitelerindeki gelişmeler ve ciddi üst solunum yolu obstrüksiyonu yapan enfeksiyonların azalması sonucunda, son yirmi yılda çocuklarda trakeostomi endikasyonları değişim göstermiştir. Trakeostomi sıklıkla uzamış entübasyonu sonlandırmak, sedasyon süresini, solunum yükünü ve solunum yolu enfeksiyon riskini azaltmak amacı ile uygulanmaktadır. Tarihsel olarak bakıldığında yeni çalışmalarda trakeostomi işlemine bağlı komplikasyon oranları daha düşük olup yükselen sağlık masrafları ve hastaların görüntülemeler sırasında gereksiz radyasyona maruziyetleri trakeostomili hastaların klinik yönetimini yeniden değerlendirmeye yönlendirmiştir. Pediatrik hastalarda trakeostomi sonrası rutin akciğer grafisi gerekliliği konusunda görüş birliği yoktur.

Literatürde çocukluk yaş grubunda trakeostomi için zamanlama, endikasyonlar, teknikler ve evde bakım koşulları çok değişkendir. Trakeostominin sonuçları genellikle yaş, eşlik eden hastalıklar, hasta anatomisi, birimin deneyimi, trakeostominin zamanlaması ve kullanılan tekniklere bağlıdır. Türkiye’de trakeostomili çocukların sonuçlarını değerlendiren sınırlı sayıda çalışma vardır. Bu çalışmanın amacı ÇYBÜ’de 12 yıl süresince uygulanan trakeostomi girişimlerinin klinik değerlendirilmesinin yapılması, sonuçlarının belirlenmesi, gelecekteki uygulamaların iyileştirilmesi ve komplikasyonların azaltılması açılarından deneyimlerin erişilebilir hale getirilmesi ve bu konuda dünyada gelişmiş yoğun

bakım uygulamaları ile karşılaştırılabilir verilerin oluşturulmasıdır. Diğer taraftan çocuklarda trakeostomi işlemi sonrası akciğer grafisi rutin olarak çekilmeli midir sorusunun cevabını araştırmayı amaçladık.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Trakeostomi Tanımı ve Tarihçesi

Trakeostomi; Latince' de "trakea: nefes borusu" ve "stoma: dışarı açılan delik" kelimelerinin bileşiminden oluşan bir terimdir. Trakeotomi ve trakeostomi tanımlamalarında günümüzde de devam eden bir karışıklık bulunmaktadır. Trakeotomi, trakeaya cerrahi olarak ventilasyon amaçlı bir açıklık oluşturulması; trakeostomi ya da stoma ise açıklığın kendisi anlamına gelir. Pratikte ikisi eşanlamlı olarak kullanılmaktadır.

Trakeostomi açılması, tarif edilen en eski cerrahi girişimlerden biridir. M.Ö. 3600'lü yıllardan kaldığı düşünülen Mısır yazıtlarında trakeostomiden bahsedilmektedir (1). Bilinen ilk trakeostomi tarifi ise M.Ö. 2000 yılında Hinduların kutsal kitabı "Rigveda"da yapılmıştır (2). Trakeostomi M.Ö. 100 ve M.S. 200 yıllarında Asclepiades, Arteus ve Galen tarafından trakeaya cerrahi olarak delik açılması işlemi olarak tanımlanmıştır (69). Modern tıp tarihine bakıldığında, 1600-1800 tarihleri arasında literatürde bahsedilen 50'den az trakeostomi vakası vardır (4). Nicholas Habicot 1620'de dört başarılı trakeostomiden bahsetmiştir. Bu hastalardan birisi olan, hırsızlıktan yakalanmamak için bir kese altını yutmaya çalışırken üst havayolu tıkanıklığı gelişen 14 yaşındaki hasta muhtemelen yayınlanmış olan ilk başarılı pediatrik trakeostomi vakasıdır (3). Morens DM, "Death of a president" isimli kitabında trakeostomiden şöyle bahsetmiştir. *"Aralık 1799'da Virginia, Amerika Birleşik Devlet'lerinde soğuk bir günde üç hekim ölmekte olan bir hastanın etrafında toplanmışlardı. Hasta, daha rahat nefes alabilmek için sürekli yatak içinde kıvranıyordu. Doktorlar ona gargara yapması için adaçayı ve sirke karışımı verdi fakat hasta fayda görmedi. Hastanın ciddi bir üst solunum yolu obstrüksiyonuna karşı hayatta kalmak için boğuştuğu belli idi. Yalnızca bir yıl önce, solunum yolu obstrüksiyonlarında trakeostomi diye bir cerrahi işlem literatürde bildirilmişti. 1799 yılında acil ve elektif trakeostomi açılması yok denilecek kadar az sayıdaydı. Hastanın durumu gittikçe kötüleşmeye başladı. Hastanın başında bulunan hekimlerden biri trakeostomi işleminin farkında olmasına rağmen bu kadar ünlü bir hastada denemek istemiyordu çünkü o dönemde trakeostomi tıp camiası tarafından beyhude ve sorumsuz bir davranış olarak nitelendiriliyordu. Hasta kısa bir süre sonra hayatta kalmak için verdiği çırpınışlardan vazgeçer ve hayatını kaybeder. Hastanın günümüze kadar ölüm*

nedeniyle ilgili birkaç teori ileriye sürülse de, en kabul gören açıklama, daha sonra trakeostomi açılmasının hayat kurtarıcı olduğu tıp literatürüne geçen akut bakteriyel epiglottitten kaynaklanan üst hava yolu obstrüksiyonundan hayatını kaybetmiş olmasıdır. Bu ünlü hasta, Amerika Birleşik Devletleri'nin ilk Başkanı, George Washington'dur.” (5)

1800-1891 Yılları arasında literatürde 23941 trakeostomi vakası sunulmuş olup bu yıllarda trakeostominin en sık endikasyonu; boğmaca gibi enfeksiyonlara sekonder gelişen üst hava yolu obstrüksiyonuydu. Antibiyotik kullanımının artmasıyla 1940'lı yıllarda trakeostomi kullanımı azalmış, 1950'li yılların poliomiyelit epidemisinde bulbar palsi nedeniyle tekrar artmıştır (4). 1960 ve 1970'li yıllarda endotrakeal tüplerin gümüş yerine polivinilden imal edilmesi entübasyonun daha az doku hasarına sebebiyet vermeye başlaması üzerine trakeostomi kullanımı önemli oranda azalmıştır (6). Sonraki yıllarda ise yoğun bakım ünitelerinde uzayan mekanik ventilatör süreleri ve artan sağ kalım oranları sonucunda trakeostomi ihtiyacı artmış ancak uygulama endikasyonları farklılaşmış olup akut üst solunum yolu enfeksiyonlarından uzamış entübasyon süresi ve pulmoner drenajın sağlanmasına doğru değişiklik göstermiştir. Yakın zamanda nörolojik sorunlu çocuklarda havayolu güvenliği için trakeostomi kullanımında artış olmuştur (8,9). 1960'lı yıllardan önce çocuklarda trakeostomi genelde acil durumlarda açılmakta, işlem ideal koşullarda yapılmamakta ve komplikasyon oranları da yüksek olmaktaydı (6). Günümüzde trakeostomi çok yüksek oranda elektif operasyonlarla açılmaktadır.

2.2. Çocuklarda Trakeostomi Endikasyonları

Çocuklarda trakeostomi endikasyonları zaman içinde bir dizi değişim göstermiştir. Yaklaşık 2000 yıl boyunca en sık endikasyon üst havayolu obstrüksiyonu olmuştur. Zamanla bu endikasyon azalırken, özellikle 1990'dan sonra trakeostomi endikasyonunda uzamış entübasyon lehine artış olmuş ve sonuç olarak günümüzde en sık trakeostomi endikasyonu uzamış entübasyon olmuştur (10,11). Trakeostomi endikasyonları Tablo 1'de özetlenmiştir. Uzamış entübasyon olarak kabul edilecek süre klinikler arasında değişmekle beraber, genel olarak 21 günden uzun süren entübasyon uzamış entübasyon olarak değerlendirilmektedir. Uzamış entübasyonda, erken açılan trakeostomi olası entübasyon komplikasyonlarını anlamlı ölçüde

azaltmaktadır (8). Bununla beraber yeni doğanlarda 50 günlük entübasyon süresinin bile komplikasyona yol açmadığını bildiren çalışmalar vardır.

Uzun süreli ventilasyon ihtiyacı olacak çocuklarda; maske ventilasyonun yüzde kalıcı deformite yaratma riski olan hastalarda; günün 12 saatinden fazla zamanında ventilasyon ihtiyacı olan hastalarda; tüm yüz veya nazal maske ile ventilasyonu tolere edemeyen hastalarda ve sık tekrarlayan akciğer aspirasyonları nedeniyle sürekli pulmoner aspirasyon ihtiyacı olan hastalarda trakeostomi endikedir. Ciddi servikal kifoz ve dev kistik higroma gibi nedenlerle tehlikeye giren hava yolunda; çocukluk çağının kronik akciğer hastalıklarında; konjenital kalp hastalığı olan çocukların uzun dönemli ventilasyonunda; postoperatif gelişen diyafragma paralizisi sonrası ventilasyon amacıyla ve trakeobronkomalazi durumlarında da trakeostomi ihtiyacı olabilir (12).

Üst solunum yolu obstrüksiyonu olan çocuklarda; makul bir zaman içerisinde obstrüksiyonun spontan veya cerrahi olarak giderilemeyecek olması; epistaksis veya solunum yolu enfeksiyonu nedeniyle üst solunum yolunun akut tıkanıklığı riski var ise; acil durumlarda hava yolu sağlamanın önceden zor olduğu bilinen hastalarda; gastro-özofageal reflü nedeniyle kontrol altına alınamayan akciğer aspirasyonlarında trakeostomi kullanılabilir.

Trakeostomi kararı ve zamanlaması hakkında halen tartışmalar vardır. Bu kararı etkileyen faktörden bazıları; hastalığın seyrinin öngörülebilmesi, hekimin uygulamadaki beceri ve deneyimi ile gerekli ekipman ve personelin varlığıdır. Pediatrik hastalarda bu duruma ailelerin endişeleri de eklenir. Her hastanın kendine özgü olduğu ve bu şekilde değerlendirilmesi gerekliliği unutulmamalıdır. Stool ve Eavey trakeostomi endikasyonu ve zamanı belirlenirken “3T; Tissue, Time, Team” kısaltmalarından yararlanılmasını önermektedir. “Tissue”; hasta yaşını ve hastalığın etiolojisini kapsamaktadır. Hasta yaşı küçüldükçe hava yolu daralır ve hava yolundaki minimal ödem bile obstrüksiyona yol açabilir ve hasta yaşı küçüldükçe hastanın hava yolundaki daralmayı tolere edebilecek gücü olmaz ve kolay yorulur.

Tablo 1. Trakeostomi Endikasyonları (17)

Neden	Üst hava yolu açıklığı	Pulmoner temizlik/ Yardımcı ventilasyon
Konjenital	Konjenital laryngeal stenoz Konjenital subglottik stenoz Konjenital trakeal hipoplazi Mikrognati Koanal atrezi Pierre-Robin sekansı Makroglossi Trakeomalazi Laryngeal web Laryngeal kist Vokal kord paralizisi	Konjenital kalp anomalisi Özefagus atrezisi ile trakeoözofegal atrezi Diafragma hernisi ile akciğer hipoplazisi
Travmatik	Boyun, trakea, larinkse künt travma Yüz zedelenmesi ve yumuşak doku ödemi Rekürren laryngeal sinir travması Yabancı cisim aspirasyonu Alev inhalasyonu	Kafa travması Göğüs travması İntrapulmoner kanama
Enfektif	Epiglottit Laringotrakeit (Krup) Difteri Tetanoz Ludwig anjini Retrofaringeal abse Derin boyun enfeksiyonu	Pnömoni Bronşiolit Poliyomiyelit Tetanoz (tedavi edilmiş) Ensefalit Meningit İntrakranial enfeksiyon
Metabolik		Kistik fibrozis Uzamış koma
Neoplastik	Laryngeal tümör Trakeal tümör Farenks veya dil tümörleri Papilloma Hemanjiyoma Lenfanjiyoma veya Kistik higroma	Beyin tümörleri Spinal kord tümörleri
Dejeneratif veya etiyolojisi kesin olmayan		Kalp yetmezliği Solunum yetmezliği Santral sinir sistemi ve nöromusküler dejenerasyon Miyastania gravis Gullian-Barrè sendromu
Allerjik	Ağır astım Anjiyonörotik ödem	Ağır astım
Profilaktik	Baş-boyun cerrahisi Uzun süreli entübasyon	
Diğer	Hipofaringeal kollaps Obstrüktif uyku apnesi	

Alev nedeniyle gelişen yüz yanıklarındaysa hasta o an iyi olabilir ama dakikalar içerisinde hava yolunda obstrüksiyon gelişebileceği unutulmamalıdır (16). “Time”; trakeostomiye ne zaman geçilmesi gerektiğine ilişkin kesinleştirilmiş bir zaman sınırı yoktur. Pulmoner veya nöromusküler geri dönüşüm beklendiği sürece endotrakeal entübasyona devam edilmelidir (12). Lee ve arkadaşları yaptıkları retrospektif çalışmada entübasyon süresine bakılarak trakeostomi açılmasının öngörülemediğini ve trakeostomi kararının bireysel olarak verilmesi gerektiğini bildirmiştir (14). Yanık hastaları gibi bazı özel hasta gruplarında ise on günden önce açılan trakeostomilerde subglottik stenoz gelişme sıklığının daha düşük olduğu bildirilmiştir (15). “Team”; trakeostomi işlemi tecrübeli hemşire ve doktor grubuyla yapılmalıdır (16). Trakeostomi kararı multidisipliner olarak alınmalı; çocuk yoğun bakım, göğüs hastalıkları, kulak burun boğaz hastalıkları, çocuk cerrahisi uzmanları, sosyal hizmet görevlileri kararı veren ekip içinde bulunmalı ve hasta veya ebeveynler de karar verme sürecine dahil edilmelidir.

2.3. Çocuklarda Trakeostomi Kontrendikasyonları

Trakeostominin göreceli ve mutlak kontraendikasyonları bulunmaktadır. Çocuklarda trakeostominin tek mutlak kontraendikasyonu Tip 4 Laringotrakeoözofageal kleftlerin cerrahi onarım sonrasıdır (22). Göreceli kontraendikasyonlar ise; kontrol altına alınamayan kanama diyatezleri, hemodinamik instabilite, laringeal karsinom, hematoma, tiromegali nedeniyle gelişmiş boyun şekil bozukluğu; önceki cerrahiye bağlı boyunda skar dokusu; boyunda gelişmiş yumuşak doku enfeksiyonu; obezite veya kısa boyuna bağlı anatomik sorunlar; servikal füzyon, romatoid artrit gibi nedenlerden dolayı boyun hareketlerinin sınırlı olduğu ve etik sorunların olduğu durumlardır (23,24).

2.4. Trakeostominin Avantaj ve Dezavantajları

Trakeostominin hastalar, bakım verenler ve sağlık sistemi açısından çeşitli avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Geniş çaplı çalışmalarla ispatlanmamış olsa da trakeostominin mekanik ventilatörde takip süresini kısalttığı, ventilatör ilişkili pnömoni insidansını azalttığı, yoğun bakım ünitesinden taburculuğu kolaylaştırdığı düşünülmektedir (27). Uzun süreli ventilasyon desteği gereken hastalarda havayolu

devamlılığının sağlanmasında trakeostomi aspirasyon riskini büyük oranda azaltmaktadır. Trakeostomi solunum mekaniğini düzeltir (alveollere kadar anatomik ölü boşluk hacmi %10-50 oranında azaldığı için havayolu rezistansı düşer, alveoler ventilasyon daha etkin hale getirilir). Trakeostomi; yetersiz ventilasyon kapasitesi nedeniyle uzamış mekanik ventilasyon ihtiyacı olan hastalara uygulandığında solunum iş yükünü azaltıp spontan solunuma geçişi hızlandırabilir. Diğer taraftan endotrakeal entübasyon sırasında hastalara yüksek dozlarda sedasyon uygulamak gerekir, oysa trakeostominin sağladığı konfor nedeniyle sedasyon dozunun azaltılması hatta kesilmesiyle hastayı mekanik ventilatörden ayırmak da kolaylaşır (25,26).

Trakeostominin; trakeal aspirasyonu, pulmoner bakımı kolaylaştırdığı gibi; hastaların psikososyal yönlerini (örn; yemek yiyebilmesini, iletişim kurabilmesini, mobilizasyonunu) iyileştirebildiği ve solunum kaslarının güçlenmesini sağladığı da düşünülmektedir. Özellikle uzun süreli entübasyon gereken bakım hastaları trakeostomi sonrası, aile eğitimi verilip ev tipi ekipmanların teminiyle taburcu edilebilmekte ve hastaya yoğun bakım ünitesini dışında da bakım imkanı sunulmaktadır. Böylelikle hastaların evde bakımı sağlanarak hem maliyet açısından hem de ailenin sosyal durumu açısından avantaj sağlanmaktadır.

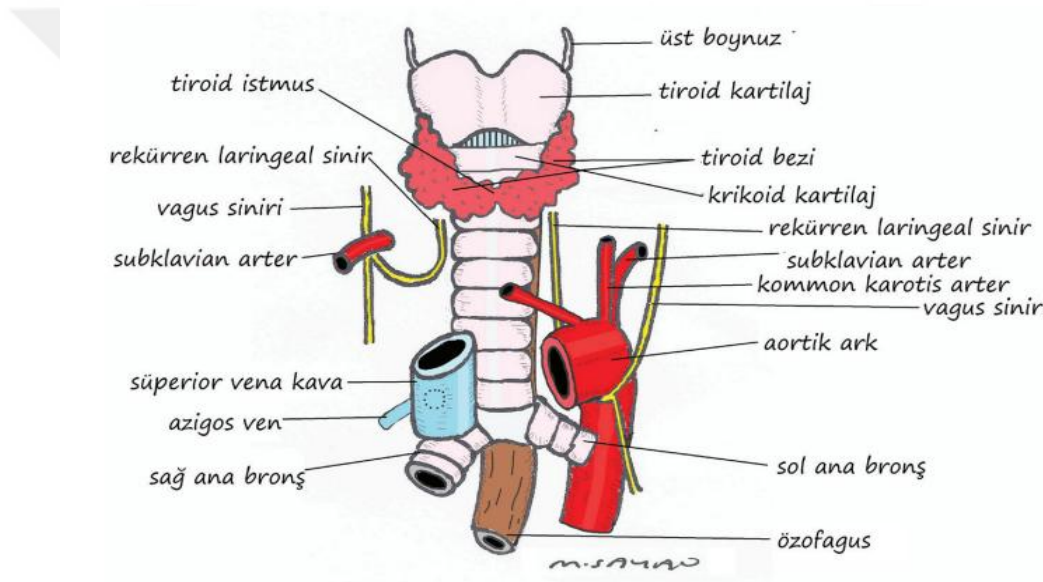
Cerrahi bir yöntem olması nedeniyle komplikasyonları (kanül giriş yeriyle ilgili sorunlar, kanama, hava kaçağı sendromları ve trakea-özofagial fistül oluşma riski v.s.) dezavantajıdır. Çocuklarda boyundaki anatomik oluşumlar daha küçük alanda yerleştiğinden rekürren sinir, karotis arteri, plevra apeksi ve servikal özefagus işlem sırasında kazayla zedelenebilir.

2.5. Trakeanın Cerrahi Anatomisi

Trakea, larenksi ana bronşlara bağlayan yapıdır. Vücudun orta hattında bulunur ve distal kısmı genellikle hafif sağa doğrudur. Trakeanın üst sınırı yaşa göre değişim göstermekte olup; yenidoğanda C2 vertebra seviyesindeyken, larenksin gelişimi ile birlikte beş yaşında bir çocukta C5 vertebra'nın üst sınırında, 15 yaşında ise erişkinde olduğu gibi C5 vertebra'nın alt sınırında yer alır. Aynı şekilde karinanın da yeri değişmekte olup; yenidoğanda C3-4'de iken, yetişkinlerde T5 hizasında yer alır.

Trakeanın ortalama uzunluğu; yenidoğanda 3.1cm, beş yaşında 6cm, on yaşında 7cm ve onbeş yaşında 8.5 santimetredir (28). Boyun vertikal pozisyonda iken, superior torasik aperaturedan geçen bir çizgi ile trakea servikal ve mediastinal bölümlere ayrılır (28). Trakeanın servikal yarısı inferior tiroid arterden, mediastinal yarısı ise inen aortanın bronşiyal dallarında beslenir. Trakeanın venöz dnşu ise mukozal ve submukozal membranlar ve tunika adventisyada bulunan plexuslara drene olduktan sonra inferior tiroid vene drene olmaktadır. Trakea anatomisi Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1. Trakea Anatomisi



2.6. Trakeostomi Açılma Teknikleri

Trakeostomi açılması perkutan ve cerrahi trakeostomi olmak üzere 2 Şekilde olmaktadır.

2.6.1. Perkütan Trakeostomi

Literatürde perkütan trakeostomi için farklı teknikler (Griggs, Blue Rhino, Fantoni ve PercuTwist yöntemleri gibi) yayınlanmıştır (29-32). Perkütan trakeostomi; perkütan olarak kılavuz telin trakeaya konulması ve bu telin üzerinden dilatatrlerin geçirilmesi ile açılır. Perkütan trakeostominin kolay uygulanabilirliği, ucuz olması ve

transport sırasında gelişebilecek komplikasyonları engellemesine karşın; kör olarak trakeaya girilmesi nedeniyle oluşabilecek komplikasyonlar nedeniyle kullanımından kaçınılmaktadır (33). Çocuklarda trakeanın daha esnek ve hareketli oluşu nedeniyle işlem sırasında palpe edilmesi oldukça zordur, erişkinlerde daha çok tercih edilen perkütan trakeostomi bu nedenle çocuklarda pek elverişli değildir ve nadiren kullanılır.

2.6.2. Cerrahi Trakeostomi

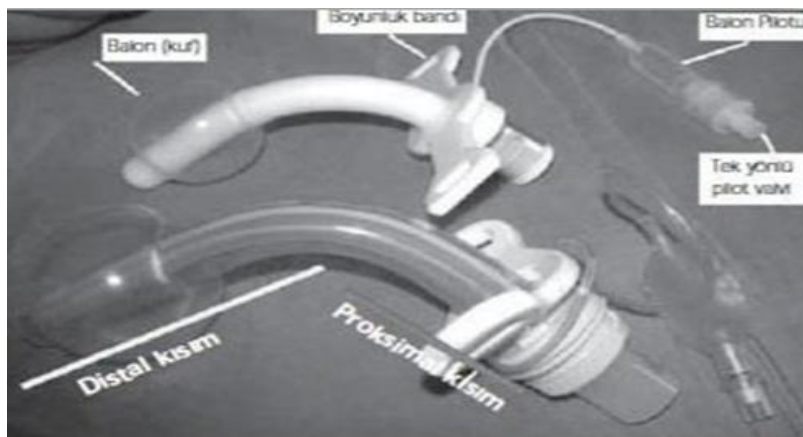
Pediyatrik trakeostomi mümkün olduğunca ameliyathane şartlarında, genel anestezi altında, hasta entübe edildikten sonra, uygun ekip ve cerrahi malzeme varken yapılmalıdır. Hastanın ameliyathaneye taşınmasında sorun olduğu durumlarda, yatak başı da açılabilir (34). Herhangi bir cerrahi prosedürde olduğu gibi, prosedürü başlatmadan önce gereken tüm ekipmanların ve bir dizi trakeostomi tüp boyutunun mevcut olduğundan ve düzgün çalışıp çalışmadığından emin olmak için bir cerrahi kontrol listesi kullanılmalıdır. Havayolu genellikle bir endotrakeal tüp aracılığıyla güvene alınır. Farengial veya larengeal tümörü olan veya havayolu darlığı olan hastalarda endotrakeal entübasyon mümkün olmayacağından bu hastalarda hafif bir sedasyon ve lokal anestetik madde kullanılabilir. Servikal bölge travması yoksa, hastanın omuzları omuz altına konulacak bir yükseklik ile desteklenir ve başın hiperekstansiyona gelmesi ile larenks ve üst trakeanın daha iyi ortaya konulması sağlanır. Submental yağ dokusu fazla olan çocuklarda, çene altına konulacak bir bant ile çene desteklenebilir. Çeneden klavikula hizasına kadar cilt temizliği yapılır. İkinci trakeal halka palpe edilir ve üzerinden 2-3cm uzunluğunda vertikal veya horizontal bir kesi yapılır. Trakea ortaya konulduktan sonra 2., 3. ve 4. trakeal halkaya denk gelecek şekilde 4/0 veya 5/0 askı sütürü konulur (*Bu dikişler hastanın cildine bant ile tespit edilir ve erken dönemde hasta dekanülasyonu durumunda asılarak re-kanülasyonda yardımcı olur.*) ve sütürler arasından insizyon yapılarak trakea açılır. Endotrakeal tüp geri çekilir ve bir klemp yardımı ile önceden boyutu belirlenen kanül trakea içine konulur. Daha sonrada kanül ekstraforları boyun çevresinden dolaştırılıp kanül tespit edilir (26). Son aşama kanül içerisinin aspire edilip hastanın kanülden ventile edilmesidir. Bu esnada steteskopla her iki akciğerin dinlenerek eşit havalandıklarından emin olunmalıdır. Eğer havalanmada farklılık duyulursa; kanülün

çok ilerleyip sağ ana bronşu selektif havalandırılmış olabileceği veya hava kaçağı sendromlarından (pnömomediastinum, pnömotoraks vb.) birinin geliştiği düşünülmelidir (36). Küçük bebeklerde 2.-3. trakeal halka kullanılması, trakeostomi tüpünün karınaya geçip sağa ana bronşa girmesini engellemek açısından önemlidir. Erişkinlerde ise bu mesafe daha uzun olduğunda 3.–4. trakeal halka tercih edilebilir.

2.7. Trakeostomi Kanülleri ve Uygun Kanülünün Seçilmesi

Trakeostomi kanülleri sürekli havayolu açıklığını sağlayarak hastanın serbest hava veya mekanik ventilatör desteğiyle ventilasyonuna yardımcı tüplerdir. Uygun büyüklükte bir trakeostomi tüpünün seçilmesi, prosedürün başarısı ve komplikasyonların önlenmesi için kritik öneme sahiptir. İdeal tüp; esnek, kolay temizlenebilir, uygun uzunluk ve genişlikte olmalı, doku reaksiyonu geliştirmemeli, kıvrılmayacak kadar sert, çevre dokulara zarar vermeyecek kadar yumuşak olmalıdır (10). Trakeostomi kanülü proksimal ve distal bölümlerin birlikte oluşturduğu şaft, boyun bandı, distal bölümde yerleşik balon (kaf) ve onu şişirmeye yarayan balon pilotu kısımlarından oluşur (Şekil 2). Kanül şaftı; trakea mukozası hassas olanlarda yumuşak silikon yapıda, trakeasında çökme olanlarda kısmen sert silikon yada metal yapıda olmalıdır.

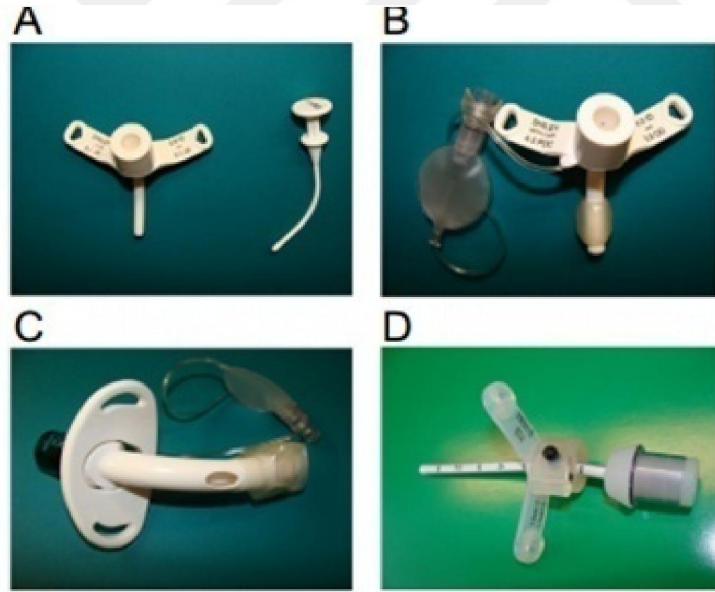
Şekil 2. Trakeostomi Kanülü Bölümleri



Trakeostomi kanülleri kafalı, kafsız ve fenestreli olmak üzere üç çeşit üretilmektedir. Şekil 3' de, çeşitli standart ve özel trakeostomi kanülleri gösterilmektedir (81). Her ürünün kendine özgü avantaj ve dezavantajı vardır (37). Orofaringeal sekresyonların

trakeaya kaçışını önleyen kafın basıncı kafmetre ile ölçülür, bu cihaz yoksa tansiyon aletinin manometresi de kullanılabilir. İdeal basınç 20-25 mmHg arasında tutulmalıdır. Çünkü yüksek basınçlar trakeal mukozanın mikrosirkülasyonunu bozarak stenoza neden olabilirken; düşük balon basınçlarında ise kaf distaline geçen sekresyonlar aspirasyon pnömonisine neden olabilir (39). Kafli kanüller çocuklarda genellikle tercih edilmemektedir ancak kaçığın olmaması gerektiği yüksek basınçlı ventilasyon ihtiyacı olan veya pulmoner aspirasyon riski yüksek olan çocuklarda tercih edilebilir. Fenestrelü tüplerde ise tüpte ikinci bir delik bulunmaktadır. Bu delik vokal kordların arasından hava geçişine izin verdiği için hem hastanın konuşmasına olanak sağlamakta hem de trakeostomi girişinin tıkanması durumunda hava giriş çıkışını sağlamaktadır. Fenestrelü tüpler küçük çocuklarda granülasyon dokusu gelişip açıklığı kapanabileceğinden dolayı önerilmemektedir (40).

Şekil 3. Çeşitli Trakeostomi kanülleri



- A- Standart pediatrik trakeostomi kanülü
- B- Kafli pediatrik trakeostomi kanülü
- C- Fenestrelü pediatrik trakeostomi kanülü
- D- Uzunluğu ayarlanabilen pediatrik trakeostomi kanülü
- E- Metal pediatrik trakeostomi kanülü

Cerrahi trakeostomi öncesinde uygun tüp büyüklüğünü ön görmek için hastanın yaşı, varsa entübasyon kanülünün büyüklüğü veya direkt laringoskopik değerlendirme gibi belirteçler kullanılabilir. Çocuklarda boyut seçimi için en önemli etken çocuğun yaşıdır. (Tablo 2) Büyüme gelişme geriliği olan çocuklar için düzeltilmiş yaşlar kullanılmalıdır (41). Trakeostomi kanülleri "iç çaplarına göre" numaralandırılır (37). Dış genişlik tüpün stomaya girmesini belirlerken iç genişlik ise hava yolunun genişliğini belirler. Tüpün dış çapı büyüdükçe trakeaya bası oluşturma ve sonrasında trakeal stenoz gelişim riski artmaktadır. Trakeostomi kanülünün iç ve dış çapı milimetre olarak boyun bandı veya balon pilotuna yazılır. Tüp uzunlukları hastalara göre değişkenlik gösterebileceğinden dolayı eğer gerekiyorsa kısaltılabilir (81). Kanül değişikliğinde eskisinin çapıyla aynı olan yeni kanül kullanılır. Seçilen kanül numarasının bir küçüğü ve büyüğü işlem sırasında hazırda bulundurulmalıdır. Çünkü trakeostomi kanül giriş yeri değişiklik yapıldığı sırada hızla küçülebilir ve çıkarılan eski kanülle aynı numaralı yenisi takılamayabilir (37).

Tablo 2. Yaşa göre uygun trakeostomi tüpleri (17)

Hastanın yaşı	Kanül numarası (ISO)	Kanül dış çapı (mm)
Prematür < 1800 g	2,5	4,0
Prematür > 1800 g	3,0	4,5
0-12 ay	3,5	5,0
12-18 ay	3,5 - 4,0	5,5
18 ay- 5 yaş	4,0 - 4,5	6,0 - 7,0
5-10 yaş	4,0 - 5,0	6,0 - 7,0
0 > 10 yaş	4,5 - 6,5	7,0 - 9,0

2.8. Postoperatif Bakım

Trakeostominin en önemli kısmını postoperatif bakım oluşturmaktadır. Yetersiz ya da uygunsuz bakım özellikle çocuklarda komplikasyon ve ölümlere neden olabilmektedir. Hasta erken postop dönemde yoğun bakım şartlarında, eğitimli bir hemşire tarafından yakın takip edilmeli ve anestezi uygulandığı için mekanik ventilatörde izlenmelidir. Yatak başında aspirasyon cihazı ve kateterleri, nemlendirici ve acil durumda kullanılmak üzere aynı ve bir küçük boy trakeostomi kanülü, steril yuvarlak uçlu makas, trakeostomi tespit bağı, su bazlı kayganlaştırıcı ve gerektiğinde trakeostomi kanülünü yerleştirmeye klavuz etmeye uygun bir aspirasyon sondası bulunmalıdır (26). Trakeal aspirasyon ilk gün saatlik, sonraki iki gün 2-3 saatte bir yapılmalıdır. Hastanın oral beslenmesine kontraendikasyon yoksa aynı gün içinde başlanılabilir. Trakea mukozası ve karinada hasar oluşturmamak için aspirasyon yumuşak aspirasyon kateteri ile, trakeaya itilirken kapalı, geri çekilirken açılarak ve hafifçe döndürerek yapılmalıdır. Düzenli aspirasyon yapılmadığı durumda sekresyonlar katılaşıp tıkaçlara neden olabilir. Sekresyonların koyulaştığı durumlarda serum fizyolojik ve mukolitik ajanlarla irrigasyon-aspirasyon yapılabilir. Aspirasyon; uzun sürmesi durumunda hipoksi ve kardiyopulmoner arrest gelişebileceği için olabildiğince hızlı yapılmalı ve 10-15 saniyede sonuçlandırılmalıdır (42,43). Nemlendirici ve antibakteriyel filtre kullanımı trakea mukozasında kurutlanmayı azaltıp tıkaç oluşumunu ve kısmen de kanamayı önleyebilir.

Tüplerde gelişebilecek kolonizasyonlar, tıkaçlar nedeniyle kanülün aralıklı olarak değiştirilmesi gerekmektedir. İlk kanül değişiminin genellikle cerrahi sonrası 7. günde yapılması önerilmektedir. Daha önce değiştirilmesi en deneyimli ellerde bile risk taşımaktadır. İlk haftanın sonunda belirgin traktus oluşması nedeniyle kanül değişimi daha güvenlidir. Hastanın ilk kanül değişiminde traktusun solunumsal ya da boyun anatomisinin farklılığı nedeniyle kapanmasına ya da kanülün takılamaması gibi durumlara önlem amaçlı mutlaka bir trakeostomi seti ile endotrakeal entübasyon seti hazırda bulundurulmalı ve işlem mümkünse ameliyathane koşullarında yapılmalıdır. Özellikle ilk birkaç kanül değişiminde hastanın sırt altına yastık gibi bir yükselti koyarak baş ekstansiyona getirilir. Yeni takılacak kanülün balonu enjektör

ile hava verilerek kontrol edilir. Trakeostominin boyun tespit ipinin çözülmesi ve var ise kanül tespit sütürlerinin alınması gerekir. Ardından hasta mekanik ventilatöre bağlı ise kanül cihazdan ayrılır ve trakeal aspirasyon yapılır. Sonrasında aspirasyon sondası kanül içerisinden geçirilir ve burada bırakılır. Kanülün balonu indirilir ve aspirasyon sondası içeride kalacak şekilde trakeostomi kanülü öne ve aşağıya doğru çekilerek çıkarılır. Sonrasında hiç vakit kaybetmeden yeni kanül aspirasyon sondası içinde kalacak şekilde önce posteriora sonra inferiora itilerek trakeaya sokulur. Ardından oskültasyonla her iki akciğerin eşit havalanıp havalanmadığı kontrol edilir ve end-tidal değerlerine bakılır. Kanül altına steril gaz tampon konulur ve hastanın kanül tespit ipleri bağlanır. Kanül ipleri bağlanırken dikkat edilmeli, acil bir durumda hızla çıkarılabilecek şekilde bağlanmalı, bağlama sırasında cilt bağlama ipleri arasında kalmamalıdır.

Evde izlenecek ve uzun süre trakeostomili kalacak çocuklar için trakeostomi bakımı ve acil durumlarda yapılacaklar konusunda ebeveynlerden en az biri eğitilmelidir (Tablo 3). Rutin ve acil müdahaleler için gereken tüm malzemeler çocuğun etrafında olmalı, ev ortamı çocuğa ve gereksinimlerine göre adapte edilmelidir. Aile, çocuk ve deneyimli sağlık personeli arasında düzenli bir ilişki kurulmalıdır (47,50,54). Acil durumlar için 24 saat telefon ile danışma imkanının sağlanması yararlıdır. Eve trakeostomi ile taburcu edilecek olan hastalar için, balon valf maske (Ambu®), balon valf maske başı, oksijen tüpü ve gerekli ise oksijen konsantratörü, şarj edilebilir aspiratör cihazı, gerekli ise ev ventilatörü, aspirasyon sondası, non-steril eldiven, yedek aynı boy ve bir küçük boy trakeostomi kanülü, ev tipi nabız oksimetre cihazı ihtiyacı bulunmaktadır. Kanülün değişim sıklığı; yapıldığı maddeye, enfeksiyon ve/veya sekresyon varlığına göre değişir (38,46). Polivinil tüplerin 6-8 hafta aralıklar ile değiştirilmesi uygundur. Kanül değişiminin ilk aşaması kullanılacak malzemelerin temini ve kontrolü ile başlar. Kullanılacak malzemeler ve ortam olabildiğince steril olmalı, eldiven mutlaka kullanılmalı, sekresyonlara karşı mümkünse gözlük ve önlük kullanılmalıdır.

Yutabilen ve şişe tutabilen trakeostomili süt çocukları mutlaka gözlem altında beslenmelidir. Ani kazalar ciddi aspirasyonlara yol açabilir. Gözlem altında, batın seviyesini geçmeyen suda hasta banyo yapabilir. Yine sıçrayan suyun aspirasyonuna

dikkat edilmelidir. Kova, su tabancaları gibi banyo oyuncaklarına izin verilmemelidir. Saç yıkanırken boyun su geçirmez bir koruyucu ile korunmalıdır. Giyilen kıyafetler kürk veya kürklü materyaller içermemelidir. Kazayla kanül çıkmasını engellemek amacıyla kıyafet değişimi baş üzerinden yapılmamalıdır (13,18,19).

Tablo 3. Trakeostomili Taburcu Olacak Hastanın Yakınlarının Eğitilmesi Gereken Konular

Havayolu yönetimi

- *Kısmi dekanülasyon ve tüp tıkanmasını tespit edebilmeli*
- *Acil durumlarda trakeostomi kanülünü değiştirebilmeli*

Trakeostomi ağzı ve cilt bakımı

- *Trakeostomi pansumanı yapabilmeli*
- *Enfeksiyonları tanıyabilmeli*

Temel hasta değerlendirmesi ve nabız oksimetre takibi

- *Kendiliğinden şişen balon ile manuel solunum yaptırabilmeli*
- *Oksijen ihtiyacını belirleyebilmeli ve oksijen verebilmeli*

Aspirasyon

- *Aspirasyon ihtiyacını belirleyebilmeli*
- *Steril teknik ile aspirasyon yapabilmeli*
- *Aspirasyon cihazı bakımını bilmeli*

Acil çantası hazırlanması ve kullanımı

• *Yedek kanül, aspirasyon sondası, kendiliğinden şişen balon gibi malzemeler bir çanta gerekli ise ev dışına çıkıldığında hasta yanında bulunmalı*

Ventilatör yönetim

- *Ventilatör bağımlı hastaların ebeveynleri cihaz ile ilgili temel konuları bilmeli*

Beslenme

- *Hastaya uygun beslenme tekniğini ve içeriğini bilmeli*
- *Gerekli ise gastrostomi bakımı veya nazogastrik sonda ile beslenme yapabilmeli*

Solunum fizyoterapisi yapabilmeli

2.9. Dekanülasyon

Trakeostominin kapatılması altta yatan hastalığın düzeldiği durumlarda her zaman hekimlerin ve ailelerin ortak hedefidir, ancak bu her zaman mümkün olmamaktadır. Endikasyon farklılıklarıyla birlikte çocuklarda dekanülasyon süresi de yıllar içinde değişmiştir. 1970’li yıllarda bu süre 2-6 ay iken günümüzde trakeostominin kalış süresi 1-3 yıl olarak bildirilmektedir (17). Bunun nedeni daha uzun süre trakeostomi ihtiyacı olan nörolojik sekelli ve subglottik stenozlu hastalardır. Günümüzde

trakeostomi takılan hastaların %7-78'i dekanüle edilebilmekte; fakat bu oran nörolojik sekelli çocuklarda %7'e kadar düşmektedir (7, 8, 20, 21).

Dekanülasyon kararı trakeostominin endikasyonuna bağlı olup; altta yatan hastalık düzelmiş, trakeostomi endikasyonu ortadan kalkmış ve artık trakeostominin gerekli olmadığı düşünülüyorsa gündeme gelir. Dekanülasyon öncesinde, hava yolunun açıklığını kontrol etmek; granülasyon dokusu, suprastomal çökme ve kanüle bağlı olası diğer hasarların varlığını araştırmak için laringoskopi ve bronkoskopi yapılmalıdır. Belirtilen sorunlar yoksa veya düzeltildikten sonra hasta servis koşullarında dekanüle edilebilir. Unutulmamalıdır ki; trakeostominin kapanmasıyla hava yolu direnci yaklaşık üç kat, ölü boşluk ise iki kat artar ve bu durum özellikle uzun süredir trakeostomili olan hastanın solunum yükünü artırarak hastanın anksiyetesinin artmasına ve dekanülasyonda başarısızlığa neden olabilir. Hastaya kısa süreli trakeal solunum egzersizleri yaptırılarak bu komplikasyon engellenmeye çalışılır.

Çeşitli dekanülasyon protokolleri mevcut olup en kabul gören protokol olan Great Ormond Street Hospital (GOSH) protokolü Tablo 4' de gösterilmiştir. Protokollerin çoğu trakeostomiden ayrılma sürecinde stomanın kademeli olarak kapanmasını ve hastanın trakeostomi tüpünün etrafından nefes almasını sağlamak amacıyla mümkün olan en küçük boya kadar küçültülmesi ile başlar. Eğer tolere edilebilir ise 3-0 boyutlu bir trakeostomi tüpüne küçültülmelidir. Devamında trakeadan nefes alabileceğinden emin oluncaya kadar gözetim altında denenmek üzere kapatılmalıdır. Kapatılma evde gün içinde yapılabilir, gece kapatmaları ise dekanülasyon öncesinde ve hastanede monitörize edilerek yapılmalıdır. Eğer solunum rahatsa kanül çıkartılır ve yara dudakları birbirine yaklaştırılır. Tüp çıkarıldıktan sonra baskılı pansuman ile stoma kapatılır ve hastanede 24-48 saat monitörizasyon uygulanır (41). Trakeostomi traktı herhangi bir problem olmazsa 2-3 gün içinde kapanır (64,65). Stomaların yaklaşık %40'ı kapanmaz ve bir trakeokütanöz fistül izlenir (7,52,66). Bu fistül 6 aydan uzun sürerse persistan trakeokütanöz fistül olarak kabul edilir ve cerrahi olarak kapatılabilir. Persistan trakeokütanöz fistül varlığı, hava yolunun fonksiyonel veya mekanik darlığını akla getirmeli ve ekarte etmek için bronkoskopi yapılmalıdır (35).

Tablo 4. GOSH tarafından tavsiye edilen dekanülasyon protokolü (26,65)

1. Gün	Hastanın trakeostomisi no. 3.0 olarak değiştirilir
2. Gün	Trakeostomi kanülü tıkanır ve 12 saat beklenir. Hasta tolere ederse gece boyunca trakeostomi kanülü tıkalı kalır. Tolere etmezse gece trakeostomi kanülü açılır ve bir sonraki gün tekrar denenir.
3. Gün	Hasta dekanüle edilir ve serviste izlenir.
4. Gün	Hasta servis dışında fakat hastanede izlenir.
5. Gün	Hasta taburcu edilir.

2.10. Trakeostomi Komplikasyonları

Pediyatrik trakeostomi hem operasyonunun ve bakımının erişkinlere göre daha zor olması, hem de allta yatan hastalıklara bağlı olarak daha yüksek oranlarda morbidite ve mortalite riski taşımaktadır (7,8,10,20,21,52,60,82-90). Trakeostomi komplikasyonları gelişme zamanına göre erken dönem (ilk 7 gün; intraoperatif ve erken postoperatif dönem) ve geç dönem (7.günden sonra) komplikasyonları olarak iki başlıkta incelenmektedir (42,43). (Tablo 4) Literatürde komplikasyon görülme oranı %19-51 arasında bildirilmiştir (8,20,52,82-85). Çalışmalarda komplikasyon oranları özellikle hasta serilerine göre değişiklik göstermekte olup pediyatrik hastalar, kafa travması olan hastalar, obez hastalar, yanık hastaları gibi özel hasta gruplarında komplikasyon gelişme olasılığı daha fazladır (44). Örneğin; Pietrolungo ve ark. travmatik beyin hasarı olan bir grup çocuk hastada komplikasyon oranını %90 olarak bildirmişken (8), Coln ve ark. çocuk yanık hastalarında komplikasyon oranını %10 olarak bildirmiştir (49). Carr ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada komplikasyonların sıklıkla ilk trakeostomi değişiminden sonra (%63) ve evde geliştiği (%52) bulunmuştur (52). Acil CT' de, elektif trakeostomilere göre daha fazla komplikasyon görülme insidansı vardır (56). En sık hemoraji, tüpte tıkanıklık ve tüpün yer değiştirmesi görülürken daha az sıklıkla (<%1) pnömotoraks, trakeal stenoz ve trakeoözofageal fistül görülür (43).

Tablo 5. Trakeostomi Komplikasyonları

Erken Komplikasyonlar	<ul style="list-style-type: none">✓ Kanül tıkanması✓ Kazara dekanülizasyon✓ Enfeksiyon - Pnömoni✓ Pnömotoraks / Pnömomediastinum✓ Amfizem✓ Kanama (innominate arter, daha sıklıkla kapiller kanama)✓ Anatomik zedelenme; krikoid kartilaj ve laringeal zedelenme, özofagus kesisi, rekürren laringeal sinir yaralanması✓ Solunum merkezinin duraklaması, apne, kardiyak arrest
Geç Komplikasyonlar	<ul style="list-style-type: none">✓ Granülasyon dokusu oluşumu (stoma girişinde veya trakeada)✓ Trakeostomi tüpüyle ilgili sorunlar: obstrüksiyon (mukus tıkaçı), yerinden çıkma, kaf komplikasyonları, yanlış yerleşim (yanlış pasaj, zor dekanülasyon)✓ Anatomik zedelenme: mukozal ülserasyon, stenoza, dilatasyon, trakeomalazi, granülom, kabuklanma, fistül gelişimi (trakeokütanöz, trakeozefageal, trakeoplevral)✓ Enfeksiyon; yara yeri enfeksiyonu, selülit, perikondrit, trakeobronşit, pnömoni, mediastinit, akciğer absesi✓ Kanama (erozyona bağlı innominate arter)✓ Yutma güçlüğü; disfaji, odinofaji,✓ Aspirasyon✓ Hava kaçağı; cilt altı amfizem, mediastinal amfizem, pnömotoraks, pnömoperikardiyum

Komplikasyonlar operasyonun kendisi ve hasta bakımının kalitesiyle doğrudan ilişkilidir. Daha çok erken dönemde görülen hava kaçağı sendromları, trakeal hasar, hatalı pasaj oluşması, özofagus perforasyonu gibi morbite hatta mortaliteye neden olan komplikasyonlar çoğu kez cerrahi operasyonla ilişkilidir. Kanül tıkanıklığı, kanül giriş yeri enfeksiyonu, aspirasyon pnömonisi gibi geç dönemdeki komplikasyonlar ise daha çok hasta bakımının kalitesiyle ilişkilidir (7,36).

Erken komplikasyonlar; işlem sırasında veya postoperatif ilk birkaç saatte görülebilmeye rağmen ilk 7 gün içinde de gelişebilen komplikasyonlardır. Kanama en sık karşılaşılan intraoperatif komplikasyondur ve hastada kanama bozukluğu oluşturacak bir neden yok ise çoğunlukla cerrahi sırasında fark edilmemiş damar hasarından kaynaklanır. En sık tiroid dokusundan ve anterior juguler ven hasarı nedeniyle oluşan kanamalar görülür (48). Ameliyat sahasından minör kanama olabileceği gibi ciddi vasküler yaralanmalara bağlı majör kanama da görülebilir. İşlem sırasında veya hemen sonrasında görülen kanamalar; pıhtının operasyon sahasını kapatıp havayolu obstrüksiyonu veya bronşlara kadar ilerleyerek atelektezi oluşturabilmesi nedeniyle önemlidir. Ayrıca bronş lümenindeki pıhtı bakteri kolonizasyonu için de iyi bir vasattır. Kanül giriş yerinde enfeksiyon ve kanülünün kendisi de mukozal tahribat oluşturup minör kanamaya neden olabilir.

Trakeostomi işleminde büyük venöz yapıların hasarlanması sonucu hava embolisi görülebilir. Monitörize izlenen hastada vital bulguların ani değişimi durumunda, hasta hemen trendelenburg pozisyonuna ve sol yana yatar pozisyona getirilmelidir. Bu şekilde hava sol atriya hapsedilerek sistemik dolaşıma hava girişi önlenir. Özellikle kronik üst havayolu obstrüksiyonu olan hastalarda trakeostomi sonrasında pCO₂ 'in hızla düşüp, pO₂ 'nin artması nedeniyle solunum merkezinde depresyon meydana gelip apne gelişebilir. Bunu önlemek için; trakeostomi kanülünü kısmen tıkayarak gaz değişimini kademeli olarak sağlamak yada solunumu mekanik ventilatör yardımıyla gerçekleştirmek gerekir. Trakeostomi sırasında ve sonrasında kan ya da diğer yabancı cisimlerin aspire edilmesi ya da kanül ucunun ana bronşlara gitmesi nedeniyle atelektazi gelişebilir. Sık aspirasyon ve uygun kanül seçimi bu durumu engelleyebilir (55). Pnömotoraks ve pnömomediastinum trakeostomi sırasında plevranın zedelenmesiyle veya negatif toraks içi basınçdaki artış sonucu gelişen alveol yırtılması nedeniyle gelişebilir. Çocuklarda plevra daha yüksek yerleşimli olduğu için erişkinlere göre daha sık pnömotoraks görülür. Pnömomediastinum ise işlem sırasında ya da sonrasında kuvvetli öksürükle havanın dokular arasından mediastene ulaşması ile gerçekleşir. Trakeostomi sırasında kanülün trakea önüne gelecek şekilde hatalı yerleştirilme sonucunda eğer hasta mekanik ventilatörle solutulursa tüm hava cilt altına ve mediastene dolacaktır. Bu durumda da pnömomediastinum görülebilir. Bu komplikasyonun sıklığını azaltmak

için cerrahi öncesi entübasyon ve anestezi kullanımı önerilmiştir. Cilt altı amfizem gelişmesi halinde öncelikle kanülün doğru yerde olduğu kontrol edilmeli ve insizyon hattını daraltan süturler var ise alınmalıdır. Amfizemin olduğu alana iğne batırılması da havanın dışarı çıkmasını sağlayabilir. Operasyon sırasında aşırı diseksiyon N.laryngeus inferior hasarına ve dolayısıyla vokal kord paralizisine neden olabilir. Sekresyonların katılaşması veya pıhtı nedeniyle kanül tıkanıklıkları görülebilir. Trakeit-trakeobronşit ya da cerrahi sahanın sellüiti nekrotizan trakeobronşite ve nekrotizan fasciite dönüşerek ciddi sonuçlara neden olabilir. Bu nedenle trakeostomi işlemi ve kanül değişimleri olabildiğince steril koşullarda yapılmalıdır. Trakeanın iyi nemlendirilmesi, düzgün postoperatif yara bakımı bu komplikasyonu önler.

Kanül boyutunun uygun seçilmemiş olması, yanlış şekilde kanül tatbiki veya uygun kanül tespitinin yapılmaması kanülün yer değiştirmesine ya da yerinden çıkmasına neden olabilir. Bu durum özellikle çocuklarda, kısa ve kalın boyunlu hastalarda görülür. Böyle bir durumda malzeme hazırlığı yok ise bir elle trakea ve trakeal pencere bulunarak diğer elle kanül tatbik edilebilir. Kanülün yer değişimini engellemek amacıyla cerrahi sırasında kanül iplerinin doğru bağlanması gerekir. Ayrıca tüpün kenarlarını cilde suture etmek oldukça faydalıdır (43). Mide içeriği veya faringeal sekresyonlar aspirasyona neden olabilirler. Böyle bir durumda hasta oturur pozisyona alınmalı ya da kanülün balonu şişirilmelidir.

Geç dönem komplikasyonları yedi günden sonra görülen komplikasyonlardır. Geç dönemde granülasyon dokusundan kanama görülebilmekle birlikte en önemli komplikasyon innominate fistüldür. İnnominate arter fistülü bu arterin duvarının kanül baskısı, sekresyon veya enfeksiyonun irritasyonu nedeniyle hasarlanması sonucunda gelişebilir. İnsidansı % 0.4, mortalitesi ise % 85-90 oranında bildirilmiştir (43,60,61,62).

Trakeoözofageal fistül cerrahi sırasında trakea posterior duvarın yaralanması ve hastaya uygun olmayan, trakea posterioruna fazla bası yapan kanül kullanılması nedeniyle gerçekleşebilir(52). Ayrıca nazogastrik sonda uygulanan hastalarda trakea posterior duvarının kanül balonu ve nazogastriğin arasında basıya maruz kalması sonucuda trakeoözefageal fistül gelişebilir. Sık öksürük, aspirasyonlar ve buna bağlı

pnömoni durumlarında trakeoözofageal fistülden şüphelenilmelidir. Hastanın kanülü çıkarılarak stomadan ve endolaringeal yapılan fiberoptik muayene ile fistül görüntülenebilir. Ayrıca baryumlu özofagogram veya metilen mavisi yutturularak trakeal aspirasyonun incelenmesi tanıda yardımcıdır. Tedavide kanül pozisyonu düzeltilmeli, varsa nazogastrik daha yumuşak materyalli olanlarla değiştirilmeli veya çekilmeli, rekonstrüksiyon cerrahileri yapılmalıdır (43,60).

Yüksek açılmış trakesotomi ve intraoperatif dönemde krikoid kartilajda oluşacak bir hasar yüksek olasılıkla subglottik stenoza neden olacaktır. Uzun süreli balon hasarı nedeniyle de trakeal stenozlar görülebilir. Trakeal stenozu engellemek amacıyla hastaların gün içerisinde balonun iki ya da üç saatte bir beşer dakika indirilmesi (kaf egzersizi) önerilmektedir. Trakeal ve subglottik stenoz durumunda balon dilatasyon, lazer dilatasyon veya rezeksiyonu , uç uca anastomoz yöntemleri kullanılabilir (42,43). Dekanülasyondan sonra kısa süreli trakeostomisi olan hastalarda stoma çoğunlukla kendiliğinden kapanır. Bu kapanma ilk birkaç hafta içerisinde gerçekleşir. Fakat özellikle uzun süreli trakeostomili hastalarda trakeostomi traktı epitelize olarak dekanülasyon işlemi sonrasında trakeokutanöz fistül oluşur. Bu tür durumlarda traktusun dezepitelize edilip cildin avive edilmesi sonrasında sütürasyon uygulanması çoğunlukla yeterli olabilir (60). Sıkıntılı vakalarda kutanöz veya muskulokutanöz flepler kullanılabilir.

Trakeostomi nedeniyle cilt bütünlüğü gibi enfeksiyon bariyerlerinin ortadan kalkması sonucunda trakeanın çevreyle doğrudan ilişkisi nedeniyle enfeksiyon gelişmesi kolaylaşır. Kanül giriş yeri enfeksiyonu antibiyotik tedavisiyle genelde kısa sürede düzelir. Trakeostomili çocuklarda stomal alanda kolonize olan mikroorganizmalar daha çok P. aeruginosa ve / veya S.aerus'dur. Akut enfeksiyon bulguları yoksa kolonizasyon için tedavi verilmez. Suprastomal granülom oluşumu geç dönemde sık görülen diğer bir komplikasyondur (63). Lümen içinde geniş yüzeye yayılan tıkaçıcı granülomlar bronkoskopi eşliğinde mutlaka eksize edilmelidir. Sık olarak görülmesi de yutma bozuklukları uzun dönem komplikasyon olarak gelişebilir. Trakeostomi tüpü laringeal elevasyonu engelleyerek ve özofagusu baskı oluşturarak yutmayı engeller, disfaji veya aspirasyon gelişmesine yol açabilir.

Aerofaji sonucunda gastrik dilatasyon gelişebilir nazogastrik tüp yerleştirilmesi veya trakeostomi tüpünün değiştirilmesi bu durumu yatıştırabilir (55).

Trakeostomi açılmasından sonra konuşamamak ve ses çıkaramamak bir çocuk için çok ürkütücü bir olaydır. Ebeveynler ve bakıcı personel hastanın iletişim stresinin farkında olmalıdırlar. Uzun süreli trakeostomi planlanıyorsa konuşma gelişimine önem verilmelidir. Eğer hasta bir yaşından küçükse veya trakeostomi tüpünün çevresinden konuşabiliyorsa konuşma gelişimi genellikle sorun oluşturmaz. Hasta trakeostomi öncesinde konuşuyorsa konuşma terapisi gereklidir. Terapist oromotor becerileri ve sessiz iletişim davranışlarının geliştirilmesini destekler.

Trakeostomi ile ilişkili mortalite pediatrik yaş gruplarında yetişkinlerden daha yüksektir (10,20,34,82,83,89,94,95). Bununla birlikte, çoğu pediatrik ölümlerin, prosedürün kendisiyle değil, altta yatan hastalıklarla ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Birçok çalışmada trakeostomili hastalarda mortalite oranları %2,2 ile %58,8 gibi geniş bir aralıkta bildirilmiştir (36,82,87,88,91-93). Doğrudan trakeostomiye bağlı mortalite ise farklı çalışmalarda %0,5-3.6 arasında bildirilmektedir (7,8,17,45,48,52,53). Trakeostomiyle ilişkili mortalite nedenleri içinde ani kanül tıkanıklığı ve kazayla dekanülasyon ilk sıralarda yer alır.

Ana Paula ve arkadaşları 2016 yılında yayınladıkları derlemede, literatürde 1985-2014 tarihleri arasında pediatrik trakeostomi ile ilişkili 47 yayını incelemişlerdir. Literatürdeki bu analiz, tüm pediatrik yaş gruplarını değerlendiren çalışmalar arasında, morbidite ve mortalitede geçen yıllar içinde belirgin bir düşüş olduğunu ortaya koymuştur (1985-1994 ve 2005-2014 dönemi (p=0.012) (96). Yine bu derlemede trakeostomi komplikasyonları ve mortalite oranlarının son otuz yılda bazı değişiklikler geçirdiği tespit edilmiş; daha önce en sık görülen komplikasyonlar olan pnömotoraks ve pnömomediastinum; bugün çok daha nadir görülmekteyken günümüzde granülom, enfeksiyon ve kanül tıkanıklığı trakeostomi yapılan hastalarda en sık görülen komplikasyonlar olmuştur (96).

3. HASTALAR VE YÖNTEM

Çalışma retrospektif olarak Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi'nde yatırılarak izlenen ve takipleri sırasında trakeostomi açılan 204 çocuk hastada yapılmıştır. Çalışma için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 14.12.2017 tarih ve 2017/439 sayılı onay alındı.

3.1. Hastaların Tanımlanması

Çalışmaya 2006-2018 yılları arasında hastanemiz 11 yataklı Düzey 3 ÇYBÜ ' nde yatırılarak izlenen ve takipleri sırasında cerrahi trakeostomi uygulanan 1 ay-18 yaş arasındaki tüm hastalar dahil edildi. Hastaların tıbbi kayıtları geriye yönelik incelendi. Hastaların medikal bilgilerine; arşiv dosyaları incelenerek ve hastane otomasyon sisteminden faydalanılarak ulaşıldı. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, ek hastalık varlığı, ÇYBÜ' ne yatış endikasyonu, trakeostomi endikasyonu, trakeostomi açılma yeri (yatak başı / ameliyathane), trakeostomi zamanlaması (acil / elektif), trakeostomiye açan ekip (KBB/ Ç.Cerrahisi/ Anestezi), trakeostomi öncesinde veya işlem sırasında varsa direkt laringoskopik / bronkoskopik muayene bulguları, trakeostomi öncesi MV süresi, kanül tipi, trakeostomi öncesi-sonrası solunum desteği şekli, yoğun bakımda yatış süresi, komplikasyon gelişimi, sonrası göğüs radyografisi varlığı, dekanülasyon varlığı, taburculuk biçimi (trakeostomisiz, trakeostomiden oksijen destekli / ev tipi mekanik ventilatör desteğiyle) kaydedildi.

Uzamış entübasyon, iki haftayı geçmiş veya geçmesi beklenen entübasyon gereksinimi olarak belirlendi. Trakeostomi komplikasyonları erken ve geç olmak üzere iki gruba ayrıldı. Erken komplikasyonlar; postoperatif yedi gün içinde gelişen komplikasyonlar olarak tanımlandı. Yedi günden sonra gelişen komplikasyonlar ise geç komplikasyonlar olarak kaydedildi.

Trakeostomi öncesi en son ve trakeostomiden sonra ilk çekilen akciğer grafileri iki pediatrik radyoloji uzmanı tarafından ayrı ayrı ve birbirinden bağımsız olarak pnömotoraks, pnömomediastinum, subkütan amfizem veya konsolidasyonda yeni veya anlamlı bir artış olarak tanımlanan önemli değişiklikler açısından değerlendirildi ve varsa kaydedildi.

3.2. İstatistiksel Analiz

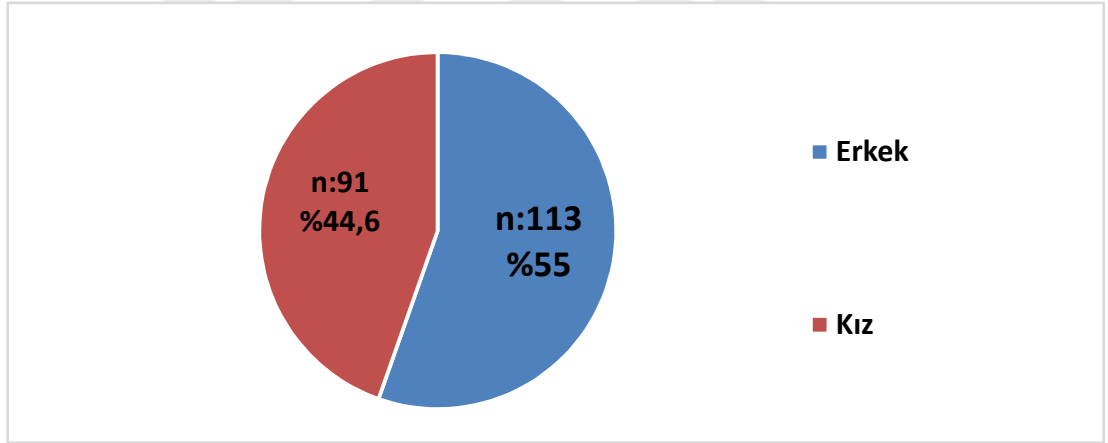
Çalışmanın tanımlayıcı istatistikleri kategorik yapıda veriler için sıklık dağılımları ve yüzde oranları ile, sayısal yapıdaki veriler için ise ortalama ve standart sapmalar ya da ortanca ve en küçük-en büyük değerler ile ifade edilmiştir. Analitik istatistiklerde çalışmanın bağımsız veri grupları arasında kategorik verilerin karşılaştırılmasında ki-kare istatistiği, sayısal verilerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U istatistiği kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen verilerin trakeostomi öncesi ve sonrası karşılaştırmalarında wilcoxon testi kullanıldı. Çalışmadaki tüm analizler çift-yönlü hipotez testi esasına göre, %5 Tip-I hata ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın istatistiksel analizleri SPSS 21 (Statistical Package for Social Sciences, IBM Corp., Armonk, NY, USA) yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmaya Ocak 2006 - Ocak 2018 tarihleri arasında OMÜ Tıp Fakültesi, ÇYBÜ'nde takipleri sırasında Cerrahi Trakeostomi (CT) uygulanan 204 çocuk hasta dahil edildi ve hastaların tıbbi kayıtları geriye dönük olarak incelendi. Trakeostomilerin tamamı Kulak Burun Boğaz (KBB) uzmanı tarafından, cerrahi teknik ile ve ameliyathanede genel anestezi altında gerçekleştirilmiştir.

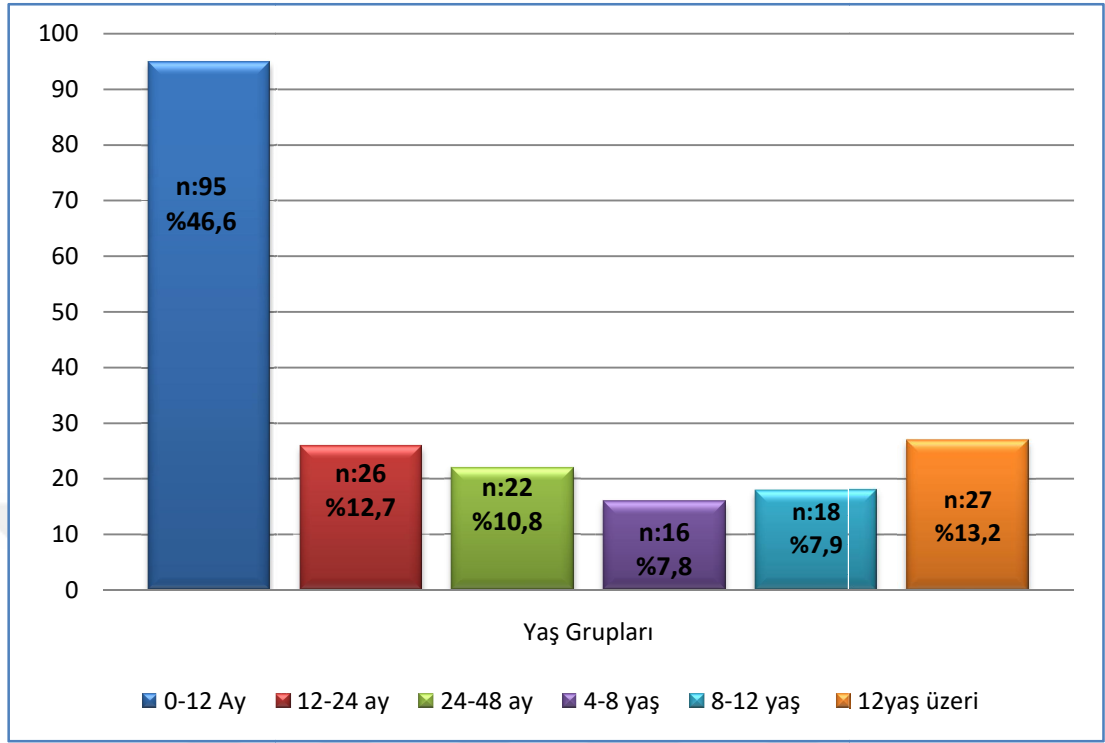
Çalışmaya alınan hastaların 113 (%55,4)'ü erkek, 91 (%44,6)'i kız olup; Erkek/Kız oranı 1,24 / 1 olarak tespit edildi. Grafik 1 'de hastaların cinsiyetlerine göre dağılımı gösterilmektedir.

Grafik 1. Cinsiyete Göre Dağılım



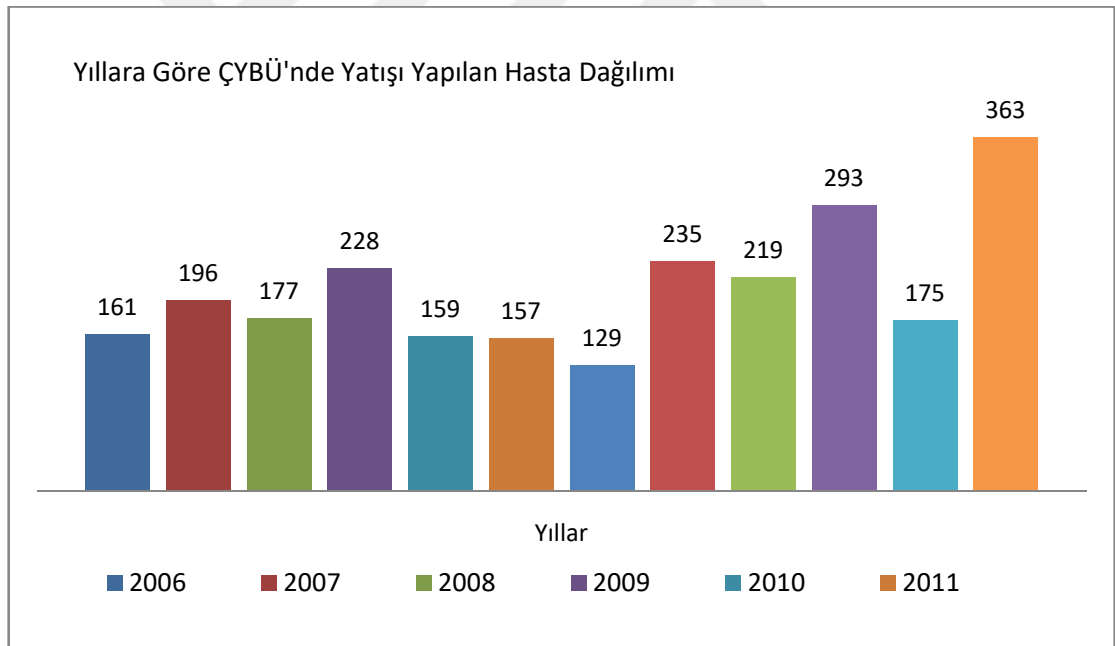
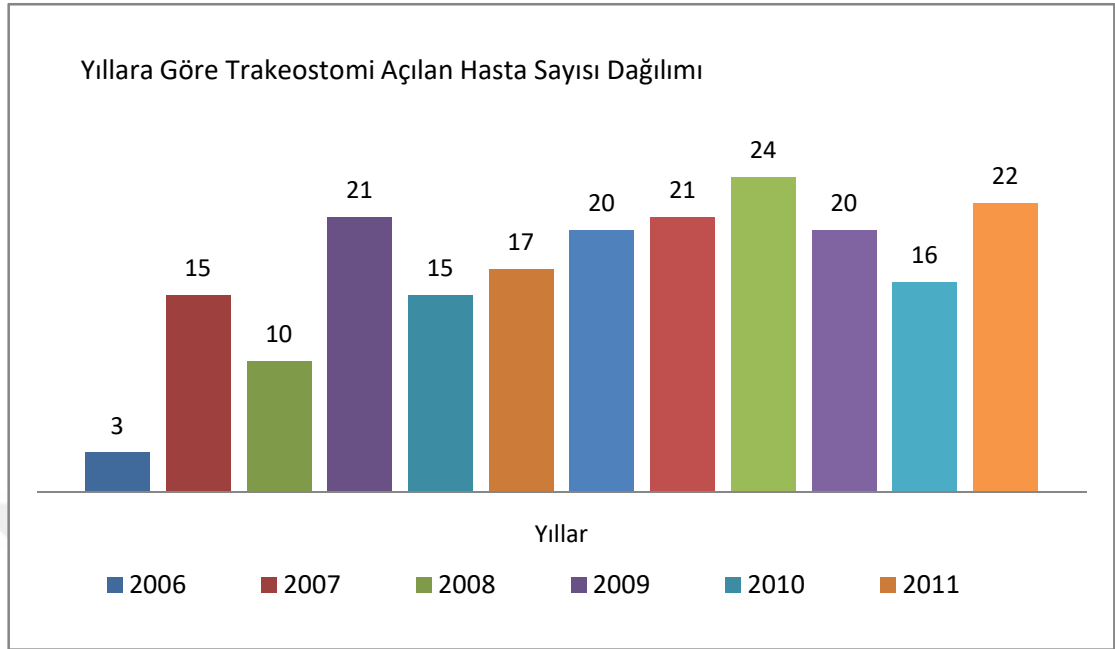
Yaş ortalaması 4 yaş (ortanca 13,5 ay) olan hastalarımızın en küçüğü 1 ay, en büyüğü ise 17 yaşındaydı. Hastaların %46,6 'sı 1 yaşının, %59,3 'ü ise 2 yaşının altındaydı. Hastaların yaş gruplarına göre dağılımı Grafik 2 'de gösterilmiştir.

Grafik 2. Yaş Gruplarına Göre Dağılım



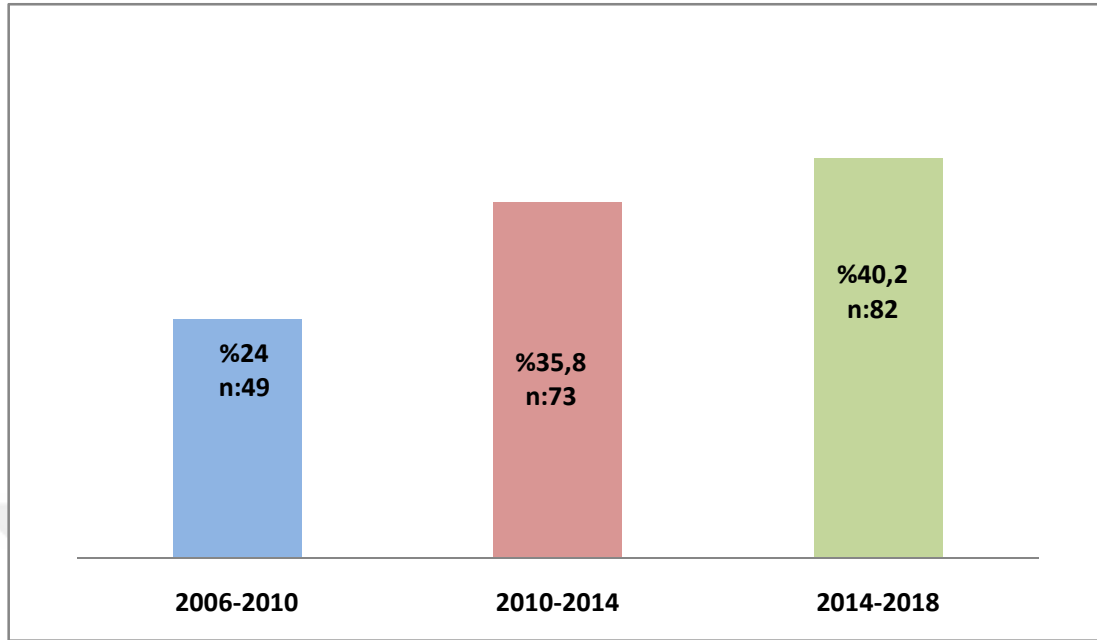
Ondokuz Mayıs Üniversitesi ÇYBÜ' nde Ocak 2006 - Ocak 2018 arasında yatırılarak izlenen 2492 hastadan 204 'ünün (%8,1) trakeostomi ihtiyacı olduğu tespit edildi. Yıllık ortalama CT uygulanan hasta sayısı 17 idi. Yıllara göre trakeostomi açılan hastaların dağılımı Grafik 3 'de gösterilmiştir.

Grafik 3. Yıllara Göre Hasta Dağılımı



Çalışmamızın kapsadığı 12 yıllık periyot dörder yıllık dönemler olarak üç gruba ayrıldığında 81 hasta (%40,2) ile en yüksek oranda trakeostomi açılmasının 2014 - 2018 döneminde olduğu görülmüştür. Dönemlere göre trakeostomi açılan hasta sayıları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p=0,014$). Trakeostomi açılan hastaların yıllara göre dağılımı Grafik 4 'de gösterilmiştir.

Grafik 4. Dönemlere Göre Hasta Dağılımı



Hastaların ÇYBÜ 'ne yatış endikasyonları değerlendirildiğinde; en sık yatış nedeninin (n=80, %39,2) sistemik enfeksiyonlar olduğu görüldü. Bunu sırasıyla akut solunum yetersizliği ve nörolojik / nöromusküler hastalıklar izlemiştir (%38,2 ve %8,3). Hastaların ÇYBÜ 'ne yatış endikasyonları Tablo 6 'da gösterilmiştir.

Tablo 6. ÇYBÜ Yatış Endikasyonları

ÇYBÜ Yatış Endikasyonları	Hasta sayısı	%
Sistemik Enfeksiyonlar	80	39,2
Akut Solunum Yetersizliği	78	38,2
Nörolojik/ Nöromusküler Hastalıklar	17	8,3
Zehirlenme / Travma / Ateşli silah yaralanması / Ası / Boğulayazma	12	5,9
İntraoperatif Komplikasyon / Postoperatif Takip	9	4,4
Metabolik Krizler (Doğumsal metabolik hastalıklarla ilişkili)	5	2,5
Kalp Yetersizliği / Yaşamı Tehdit Eden Aritmi	3	1,5

Hastaların 184 'ünde (%90,2) eşlik eden kronik hastalık varlığı tespit edildi. Hastaların sahip olduğu kronik hastalıklar sıklık sırasına göre 107 hastada (%52,5) nörolojik/ nöromusküler hastalık, 29 hastada (%14,2) doğumsal metabolik hastalık,

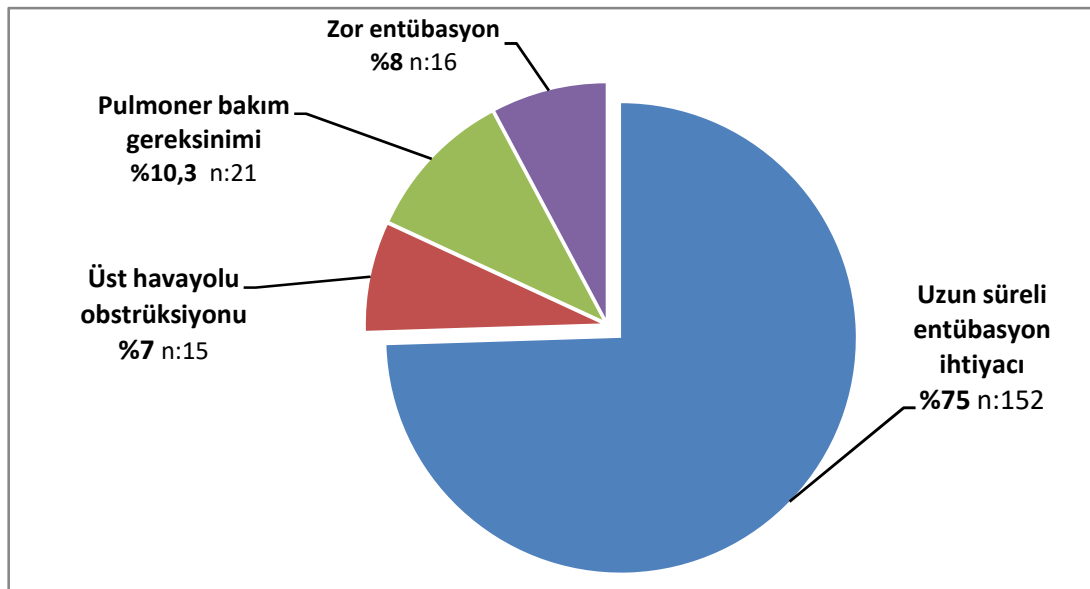
13 hastada (%6.4) malignensi, 4 hastada (%2) konjenital kalp hastalığı idi. Çalışmamızdaki hastaların komorbidite durumları Tablo 7 'de özetlenmiştir.

Tablo 7 . Eşlik Eden Kronik Hastalıklar

<i>Eşlik Eden Kronik Hastalıklar</i>	Hasta sayısı	%
Hastalık Yok	20	9,8
Nörolojik / Nöromusküler Hastalık	107	52,5
Doğumsal Metabolik Hastalık	29	14,2
Malignite	13	6,4
Kromozomal Bozukluk	12	5,9
Prematüre, BPD	8	3,9
Doğumsal Kalp Hastalığı ve Aritmi	4	2,0
Primer İmmün Yetmezlik	2	1,0
Diğer	9	4,4

Trakeostomi endikasyonları değerlendirildiğinde en sık nedenin uzun süreli entübasyon ihtiyacı (n=152, %74.5) olduğu tespit edildi. Trakeostomi endikasyonları Grafik 5 'de özetlenmiştir.

Grafik 5. Trakeostomi Endikasyonları



Hastaların çoğunluğuna elektif CT işlemi uygulanırken (n=193, %94,6); acil trakeostomi açılan hasta sayımız sadece 11 (%5.4) olarak tespit edilmiştir. Acil trakeostomi açılan tüm hastalarımızın CT endikasyonu zor entübasyon olup, özellikleri Tablo 8 'de özetlenmiştir.

Tablo 8 . Acil Trakeostomi Açılan Hastaların Özellikleri

	<i>Hasta Tanısı</i>	<i>Yaş</i>	<i>Cinsiyet</i>	<i>ÇYBÜ Yatış Endikasyonu</i>	<i>Trakeostomi nedeni</i>	<i>Komplikasyon</i>	<i>Komplikasyon Zamanlaması</i>	<i>CTaçıldığı yatışındaki sonlanım</i>	<i>Son durum</i>
1	Dandy-Walker Sendromu	7 Ay	Erkek	Postoperatif takip (Gastrostomi op. sonrası)	Zor entübasyon	Yok	-	CT'den O2 desteği ile taburcu	Taburculuk sonrası Ex
2	Multipl Anomali, Özafagus Atrezisi	3 Ay	Erkek	Akut solunum yetersizliği	Zor entübasyon	Kanül tıkanması	Erken Dönem	CT'den O2 desteği ile taburcu	Taburculuk sonrası Ex
3	PM doğum, Op. NEC, Epilepsi	3 Yaş	Kız	Akut solunum yetersizliği	Zor entübasyon	Yok	-	Exitus	CT Açıldığı yatışında Ex
4	Hereditör Anjioödem	13 Yaş	Erkek	Akut solunum yetersizliği	Zor entübasyon	Yok	-	Exitus	CT Açıldığı yatışında Ex
5	Ateşli Silah Yaralanması-Yüz	15 Yaş	Kız	Ateşli silah yaralanması	Zor entübasyon	Yok	-	CT'den O2 desteği ile taburcu	Dekanüle halen yaşıyor
6	Konjenital Laringeal Web	4 Ay	Erkek	Akut solunum yetersizliği	Zor entübasyon	Granülasyon dokusu	Geç Dönem	Exitus	CT Açıldığı yatışında Ex
7	Multipl Anomali, Retromikrognatti	3 Yaş	Kız	Akut solunum yetersizliği	Zor entübasyon	Yok	-	CT'den O2 desteği ile taburcu	Dekanüle halen yaşıyor
8	Kseroderma pigmentozum, Op.Epidermoid Ca	8 Yaş	Erkek	Sistemik enfeksiyonlar	Zor entübasyon	Yok	-	Exitus	CT Açıldığı yatışında Ex
9	ALL, Vokal kordlar ileri derecede ödemi	6 Yaş	Kız	Akut solunum yetersizliği	Zor entübasyon	Kazara Dekanülasyon	Erken Dönem	Exitus	CT Açıldığı yatışında Ex
10	K.Hidrocefali,Şant disfonksiyonu, Epiglot ödemi	4 Ay	Kız	Postoperatif takip (Şant operasyonu sonrası)	Zor entübasyon	Kanama	Geç Dönem	Ev Tipi MV İle taburcu	Taburculuk sonrası Ex
11	Laringomalazi	2 Ay	Erkek	Postoperatif takip (Bronkoskopi sonrası)	Zor entübasyon	Yok	-	CT'den O2 desteği ile taburcu	Trakeostomili halen yaşıyor

Çalışmamızda 62 (%30,4) hastaya CT öncesi bronkoskopi işlemi uygulandığı tespit edilmiştir. Bronkoskopik incelemede 31 hastada (%15,1) herhangi bir patolojiye rastlanmazken, 9 (%4,5) hastada laringotrakeomalazi ve 7 (%3,5) hastada da pasajı daraltan granülasyon dokusu tespit edilmiştir. Trakeostomi öncesinde yapılan direkt laringoskopi ve bronkoskopi bulguları Tablo 9 'da özetlenmiştir.

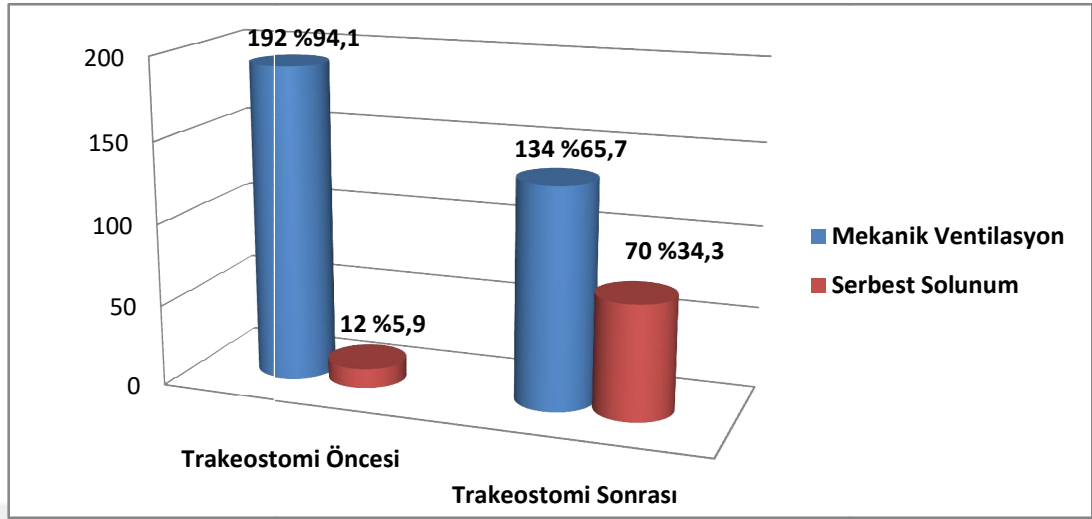
Tablo 9. İşlem Öncesi Bronkoskopi Bulguları

<i>Bronkoskopi Bulguları</i>	Hasta sayısı	%
Normal Bulgular	31	15,1
Laringo-trakeomalazi	9	4,5
Pasajı daraltan granülasyon dokusu	7	3,5
Subglottik ödem	5	2,5
Sekresyon	4	2,0
Subglottik hemanjiom	3	1,5
Laringeal web	1	0,5
Vokal kordda polip	1	0,5
Yabancı cisim	1	0,5

Trakeostomi öncesi hastaların ortalama mekanik ventilasyonda takip süreleri 30,3 gün (ortanca:24 gün) tespit edilmiş olup; 0 ile 175 gün arasında değişmektedir. Hastaların ÇYBÜ 'ndeki ortalama yatış süreleri 76 gün (ortanca:58 gün) olup 2 ile 570 gün arasında değişmektedir.

Hastaların 192 'si (%94,1) trakeostomi öncesinde invaziv mekanik ventilatörde izlenirken trakeostomi sonrası hastalardan 134 (%65,7)' ünün mekanik ventilatör ihtiyacı olmuştur. Aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0,001$). Bu hastalardan 152' sine uzamış MV nedeniyle trakeostomi açılmıştı. Sonuç olarak trakeostomi sonrası 20 hastamız MV gereksiniminden kurtulmuştu. Hastaların CT öncesi ve sonrası solunum yöntemleri Grafik 6 'da gösterilmiştir.

Grafik 6. Hastaların Solunum Yöntemi



187 hastaya (%91.8) postoperatif akciğer grafisi çekildiği tespit edildi. Ancak Ocak 2012'den önce çekilen 67 hastanın grafilerine sistemden silindiği için ulaşılamadı. Hastane Bilgi İşlem Birimi ile tekrarlayan görüşmelerimize rağmen bu grafileri görüntülemek mümkün olamadı. Bu nedenle trakeostomi sonrası akciğer grafisi ile ilgili yaptığımız değerlendirmelere Ocak 2012 tarihi ve sonrasında trakeostomi açılmış ve grafisine ulaşılabilen 120 hastanın bulguları dahil edildi. İki farklı çocuk radyoloji uzmanı tarafından bağımsız olarak ve trakeostomi öncesi grafileriyle karşılaştırılmalı yapılan değerlendirmeler sonucunda 8 (%6,6) hastada önceki grafide olmayan yeni bulgu tespit edildi. Bu bulgular 7 (%5,8) hastada yeni oluşan infiltrasyon ve 1 (%0,8) hastada trakeostomi tüpü malpozisyonu idi. (Tablo 10) Hiçbir hastada grafi ile tespit edilip girişim gerektiren bir patolojiye rastlanmadı.

Tablo 10. Radyografi Taraması Sonuçları

Radyografi Sonuçları	Hasta sayısı	%
Komplikasyon tespit edilemeyen	112	93,3
İnfiltrasyon	7	5,8
Tüp malpozisyonu	1	0,8
Total	120	

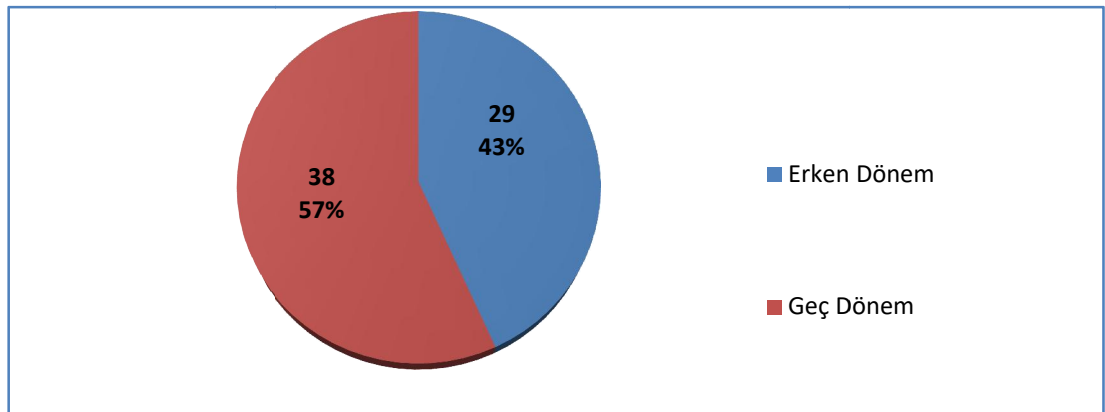
Trakeostomi sonrası komplikasyonlar incelendiğinde 137 (%67,2) hastada herhangi bir komplikasyon tespit edilmemişti. En sık görülen komplikasyonlar pnömoni (n=12 %6), granülasyon dokusu oluşumu (n=12 %6), kanama (n=12 %6) ve kanül değişimi gerektiren tıkanma (n=12,%6) olmak üzere; 67 (%32,8) hastada çeşitli komplikasyonlar gelişmiştir. Komplikasyonlar Tablo 11 'de özetlenmiştir.

Tablo 11. Komplikasyonlar

<i>Komplikasyonlar</i>	Hasta sayısı	%
Komplikasyon Gelişmeyen	137	67,2
Pnömoni	12	5,9
Kanama	12	5,9
Kanül tıkanması	12	5,9
Granülasyon	12	5,9
Kazara dekanülizasyon	9	4,4
Yara yeri enfeksiyonu	5	2,5
Tüp malpozisyonu	3	1,5
Pnömotoraks	1	0,5
Özafagusa hasar	1	0,5

Trakeostomi sonrası gelişen komplikasyonlar zamanlamasına göre erken (ilk 7 gün) ve geç dönem (7 günden sonra) olarak ayrıldığında 29 (% 43) hastada erken dönemde, 38 (%57) hastada ise geç dönemde geliştiği tespit edildi. (Grafik 7)

Grafik 7. Komplikasyon Zamanlaması



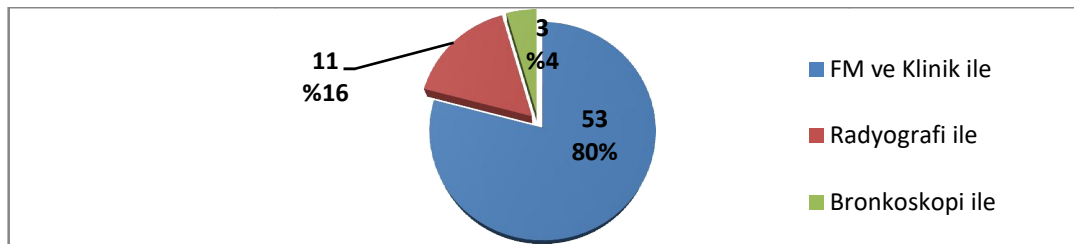
En sık gözlenen erken komplikasyon kanama, geç komplikasyon ise granülasyon dokusu oluşumu idi. (Tablo 12)

Tablo 12. Dönemlere Göre Komplikasyonlar

	n	%
Erken dönem	29	43
Kanama	9	13
Kanül tıkanması	6	9
Kazara dekanülizasyon	4	6
Yara yeri enfeksiyonu	3	4,5
Tüp malpozisyonu	3	4,5
Pnömoni	2	3
Pnömotoraks	1	1,5
Özafagusa hasar	1	1,5
Geç Dönem	38	57
Granülasyon	12	18
Pnömoni	10	15
Kanül tıkanması	6	9
Kazara dekanülizasyon	5	7,5
Kanama	3	4,5
Yara yeri enfeksiyonu	2	3

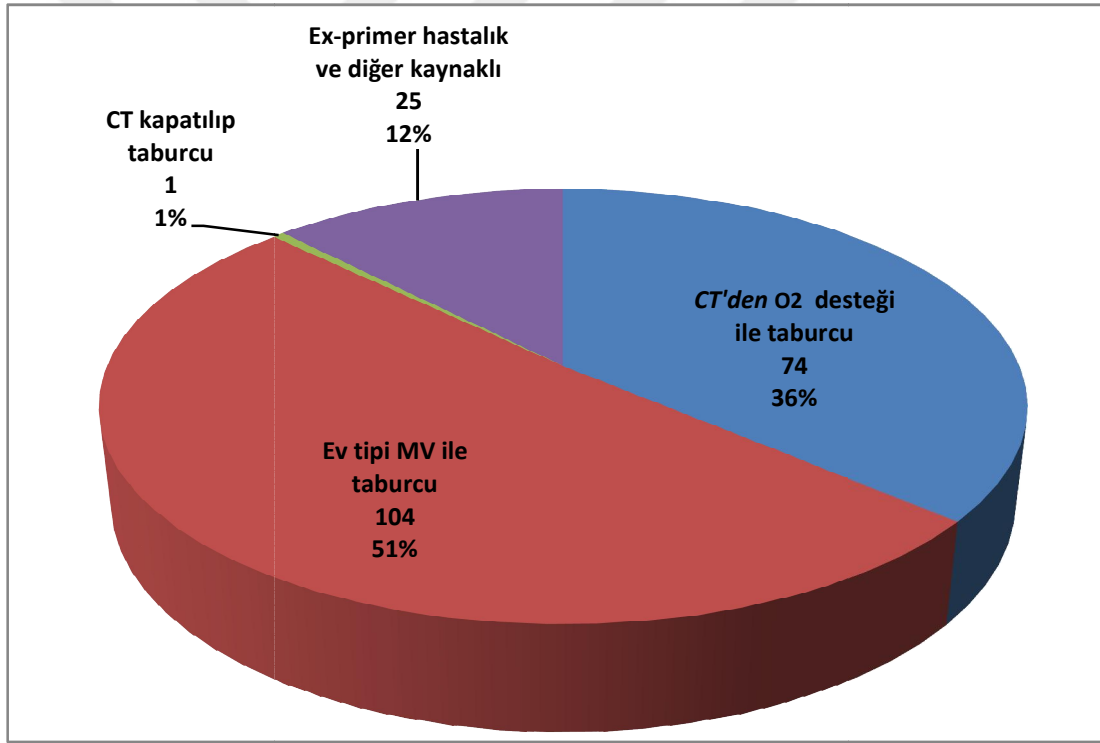
Komplikasyonların büyük çoğunluğu (n=53,%80) hastaların mevcut fizik muayeneleri ile tespit edilmişti. Sadece 11 (%16) hastada (3 tüp malpozisyonu, 1 pnömotoraks ve 7 pnömonik yeni infiltrasyon) çekilen akciğer grafisi ile tespit edildiği saptandı. Bu hastaların da trakeostomi sonrası ventilasyonunda sorun olduğu ve solunum seslerinde anormallik olduğu gözlem notlarına kaydedilmişti. Üç hastada ise komplikasyon bronkoskopi ile tespit edilmişti. (Grafik 8)

Grafik 8. Komplikasyon Tespit Yöntemi



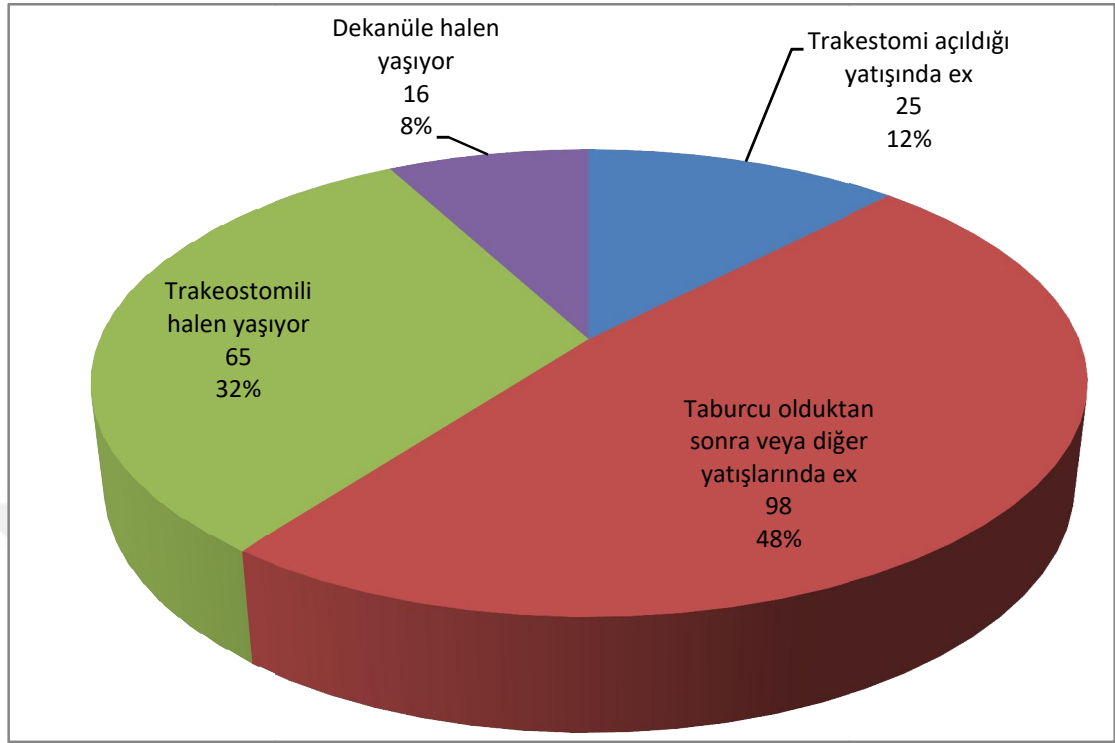
Hastalarımızın trakeostomi açıldıkları yatışlarındaki sonlanımları değerlendirildiğinde 25 (%12) hastanın operasyonun olduğu yatışında exitus olduğu gözlemlendi. Hiçbir hasta trakeostomi açılmasıyla ilişkili bir nedenden exitus olmamıştı. Hastaların 179 'u (%88) eve taburcu edildi. Taburcu edilen hastaların 104 'ü (%51) ev tipi mekanik ventilatör desteğiyle, 74 'ü (%36) ise trakeostomiden oksijen desteğiyle taburcu edilmişti. Yenidoğan döneminde sol kolda şişlik nedeniyle başvuran ve osteomyelit tanısıyla tedavi aldığı sırada solunum sıkıntısı gelişen ve boyunda kitle saptanması üzerine trakeostomi açılan bir hastamız ise tedavi sonrası aynı yatışta dekanülasyon yapılarak eve gönderilmişti. Trakeostomi açıldıkları yatışlarındaki hasta sonlanımlarımız Grafik 9 'da özetlenmiştir.

Grafik 9 . Trakeostomi Açıldığı Yatışındaki Sonlanım



Çalışmamız esnasında hastaların son durumları hastane kayıtları ve kayıtlarda yaşıyor görünüyorsa telefonla ailelere ulaşılarak sorgulandığında taburcu edilen 179 hastadan 98 (%48) 'inin evde veya diğer hastane yatışlarında exitus olduğu tespit edildi. Halen yaşayan 81 (%40) hastadan 16 'sı (%8) dekanüle edilmişken 65 (%32) hasta trakeostomisi ile yaşamını idame ettirmekteydi. Hastaların mevcut son durumu Grafik 10 'da özetlenmiştir.

Grafik 10. Hastaların Mevcut Son Durumu



Hastaların yaş dağılımına baktığımızda önemli bir kısmını bir yaş altındaki hastalar oluşturmaktaydı (n=95, %46,5). Hastaları bir yaş altı ve üstü (1-18 yaş arası) olmak üzere iki gruba ayırdığımızda; gruplar arasında cinsiyet dağılımı, trakeostomi endikasyonu, operasyon zamanlaması, postoperatif grafi varlığı, komplikasyon varlığı, grafide komplikasyon varlığı, trakeostomi açıldığı yatışındaki sonlanım, hastanın son durumu ve mortalite açısından istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi (p>0,05). Yaşa göre karşılaştırmalar Tablo 13 'de özetlenmiştir.

Alta yatan kronik hastalık varlığı yaşlara göre farklılık göstermekte olup; bir yaş altı hastalarda komorbidite varlığı (%97,4), bir yaş üstü olanlara (%86,2) göre daha fazla olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi (p=0,042). Trakeostomi öncesi bronkoskopi; bir yaş altı hastalara, bir yaş üstü olanlara oranla daha fazla yapılmıştı ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi (%37,9 - %23,9 p=0,03).

Tablo 13 . Yaş Gruplarına Göre Karşılaştırmalar

	1 Yaş Altı	1 Yaş Üstü	p
Cinsiyet			
Erkek	52 (54,7)	61 (56)	0,860
Kız	43 (45,3)	48 (44)	
Komorbidite - Ek Hastalık Varlığı			
Yok	5 (5,3)	15 (13,8)	0,042
Var	90 (94,7)	94 (86,2)	
Trakeostomi Endikasyonu			
Uzun Süreli Entübasyon İhtiyacı	66 (69,5)	86 (78,9)	0,057
Üst Havayolu Obstrüksiyonu	12 (12,6)	3 (2,8)	
Pulmoner Bakım Gereksinimi	9 (9,5)	12 (11)	
Zor Entübasyon	8 (8,4)	8 (7,3)	
Operasyon Zamanlaması			
Acil	5 (5,3)	6 (5,5)	0,939
Elektif	90 (94,7)	103 (94,5)	
CT Öncesinde Bronkoskopi Varlığı			
Var	36 (37,9)	26 (23,9)	0,030
Yok	59 (62,1)	83 (76,1)	
Postoperatif Radyografi Varlığı			
Var	89 (93,7)	98 (89,9)	0,330
Yok	6 (6,3)	11 (10,1)	
Komplikasyon			
Var	35 (36,8)	32 (29,4)	0,256
Yok	60 (63,2)	77 (70,6)	
Trakeostomi Açıldığı Yatışındaki Sonuç Tipi			
Trakeostomiden O2 desteği İle Taburcu	29 (30,6)	45 (41,3)	0,358
Ev Tipi MV İle Taburcu	54 (56,8)	50 (45,9)	
CT Kapatılıp Taburcu	1 (1,1)	0 (0)	
Ex- Primer Hastalık Ve Diğer Kaynaklı	11 (11,6)	14 (12,8)	
Hastaların Son Durumu			
Trakeostomi Açıldığı Yatışında Ex	11 (11,6)	14 (12,8)	0,568
Taburcu olduktan sonra veya diğer yatışlarında Ex	46 (48,4)	52 (47,7)	
Trakeostomili Halen Yaşıyor	28 (29,5)	37 (33,9)	
Dekanüle Halen Yaşıyor	10 (10,5)	6 (5,5)	

Çalışmamızı kapsayan 12 yıllık süreç dörder yıllık üç döneme ayrıldığında çalışma parametrelerimizin zaman içindeki değişimleri Tablo 14 'de gösterilmiştir. Dönemlere göre karşılaştırıldığında ÇYBÜ yatış endikasyonları arasında anlamlı farklılıklar tespit ettik ($p=0,005$). İlk iki dönemde sistemik enfeksiyonlar en sık yatış endikasyonu iken (sırasıyla %49 ve %45,2) son dönemde (2014-2018) en sık yatış nedeni akut solunum yetmezliği idi (%47,6). Trakeostomi endikasyonları da dönemlere göre farklılık göstermekteydi ($p=0,023$). Her üç dönemde de uzun süreli entübasyon ihtiyacı en sık trakeostomi nedeniydi (sırasıyla %77,6 , %78,1, %69,5). Son dönemde (2014-2018) ikinci en sık trakeostomi endikasyonunun diğer dönemlerden farklı olarak pulmoner bakım gereksinimi olduğu tespit edildi (%13,4). Diğer dönemlerle karşılaştırıldığında son dönemde pulmoner bakım gereksinimi endikasyonu anlamlı olarak fazla idi. Pulmoner bakım gereksinimi nedeniyle açılan trakeostomi sayılarımız yıllar içinde artış göstermekte idi.

Postoperatif grafi varlığı yıllara göre farklılık göstermekte idi ($p=0,034$). 2006-2009 yılları arasında grafisi olanların oranı %95,9 iken 2010-2013 yılları arasında %84,9 ve 2014-2018 yılları arasında da %95,1'dir. 2010-2013 yılları arasında diğer dönemlere oranla anlamlı olarak daha az postoperatif grafi çekildiği tespit edildi. CT sonrası komplikasyon oranları ve komplikasyon zamanlaması (erken ya da geç) açısından dönemlere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$).

Trakeostomi açıldığı yatışındaki hastaların sonlanım şekli dönemlere göre farklılık göstermekte idi ($p=0,008$). Tüm dönemlerde hastaların çoğunluğu ev tipi mekanik ventilatör ile taburcu olmuştu (sırasıyla %56,9, %54,8, %50). İlk dönemde (2006-2009) trakeostomi açıldığı yatışında exitus oranı (%20,4) diğer iki dönemle kıyaslandığında anlamlı olarak yüksek bulundu (sırasıyla %2,7,%15,9) ($p:0,008$). Trakeostomi açılıp halen yaşayan hasta oranımız beklendiği üzere dönemlere göre anlamlı farklılık göstermekte idi ($p<0,001$) (sırasıyla %8,2, %23,3, %53,7). Taburcu olduktan sonra evde veya diğer yatışlarında exitus oranı 2006-2009 yıllarında %57,1, 2010-2013 yıllarında %64,4 ve 2014-2018 yıllarında da %28'dir.

Tablo 14. Dönemlere Göre Karşılaştırmalar

	2006-2009	2010-2013	2014-2018	p
ÇYBÜ Yatış Endikasyonu				
Akut Solunum Yetersizliği	12 (24,5)	27 (37)	39 (47,6)	0,005
Sistemik Enfeksiyonlar	24 (49)	33 (45,2)	23 (28)	
Nörolojik / Nöromusküler Hastalıklar	4 (8,2)	2 (2,7)	11 (13,4)	
Zehirlenme / Travma / Ateşli Silah Yaralanması / Ası / Boğulayazma	7 (14,3)	2 (2,7)	2 (2,4)	
Metabolik Krizler (Doğumsal Metabolik Hastalıklarla İlişkili)	1 (2)	2 (2,7)	2 (2,4)	
Kalp Yetersizliği / Yaşamı Tehdit Eden Aritmi	0 (0)	3 (4,1)	0 (0)	
İntraoperatif Komplikasyon / Postoperatif Takip	1 (2)	4 (5,5)	4 (4,9)	
Trakeostomi Endikasyonu				
Uzun Süreli Entübasyon İhtiyacı	38 (77,6)	57 (78,1)	57 (69,5)	0,023
Üst Havayolu Obstrüksiyonu	0 (0)	9 (12,3)	6 (7,3)	
Pulmoner Bakım Gereksinimi	4 (8,2)	6 (8,2)	11 (13,4)	
Zor Entübasyon	7 (14,3)	1 (1,4)	8 (9,8)	
Operasyon Zamanlaması				
Acil	5 (10,2)	0 (0)	6 (7,3)	0,030
Elektif	44 (89,8)	73 (100)	76 (92,7)	
Postoperatif Grafi Varlığı				
Var	47 (95,9)	62 (84,9)	78 (95,1)	0,034
Yok	2 (4,1)	11 (15,1)	4 (4,9)	
Komplikasyon				
Var	15 (30,6)	24 (32,9)	28 (34,1)	0,917
Yok	34 (69,4)	49 (67,1)	54 (65,9)	
Komplikasyon Zamanlaması				
Erken dönem	6 (40)	11 (45,8)	12 (42,9)	0,955
Geç dönem	9 (60)	13 (54,2)	16 (57,1)	
Trakeostomi Açıldığı Yatışındaki Sonuç Tipi				
Trakeostomiden O2 desteği İle Taburcu	15 (30,6)	31 (42,5)	28 (34,1)	0,008
Ev Tipi MV İle Taburcu	23 (46,9)	40 (54,8)	41 (50)	
CT Kapatılıp Taburcu	1 (2)	0 (0)	0 (0)	
Ex-Primer Hastalık ve Diğer Kaynaklı	10 (20,4)	2 (2,7)	13 (15,9)	
Hastaların Son Durumu				
Trakeostomi Açıldığı Yatışında Ex	10 (20,4)	2 (2,7)	13 (15,9)	<0,001
Taburcu olduktan sonra veya diğer yatışlarında Ex	28 (57,1)	47 (64,4)	23 (28)	
Trakeostomili Halen Yaşıyor	4 (8,2)	17 (23,3)	44 (53,7)	
Dekanüle Halen Yaşıyor	7 (14,3)	7 (9,6)	2 (2,4)	

Operasyon zamanlaması yani trakeostominin acil ya da elektif olarak açılması dönemlere göre anlamlı farklılık göstermekte idi. Bu fark 2010-2013 yılları arasında acil trakeostomi endikasyonumuzun hiç olmayıp, tamamının elektif olarak açılmasından kaynaklanmakta idi. Her üç dönemde de trakeostomilerin büyük çoğunluğu elektif açılmıştı (sırasıyla %89.8, %100 ve %92.7).

Çalışmamızdaki hastalar trakeostomi endikasyonlarına göre gruplandırıldıklarında diğer parametrelerle ilişkileri Tablo 15 'de özetlenmiştir. Trakeostominin acil ya da elektif olması trakeostomi endikasyonlarına göre anlamlı farklılık göstermekte idi ($p<0,001$). Uzun süreli entübasyon ihtiyacı, üst havayolu obstrüksiyonu ve pulmoner bakım gereksinimi endikasyonlarıyla trakeostomi açılan hastaların tamamı elektif şartlarda opere olmuşken; zor entübasyon nedeniyle trakeostomi açılan hastaların %68,8'inde işlem acil şartlarda yapılmıştı.

Trakeostomi öncesinde solunum yöntemi endikasyonlara göre anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,001$). Tüm endikasyonlarda trakeostomi öncesinde hastaların çoğunluğu mekanik ventilatörde izlenirken, zor entübasyon nedeniyle trakeostomi açılan hastalarda trakeostomi öncesi serbest oksijen alan hastaların oranı diğer trakeostomi endikasyonu gruplarındaki serbest oksijen alan hastalara oranla fazlaydı. Uzun süreli entübasyon ihtiyacı olanların %2,6 'sı, üst havayolu obstrüksiyonu olanların %6,7 'si, pulmoner bakım gereksinimi olanların %4,7 'si, zor entübasyon olanların da %37,5 'i trakeostomi öncesinde serbest solunum yapmaktadır. Trakeostomi sonrası hastaların solunum tipi trakeostomi endikasyona bağlı değişmekteydi ($p<0,001$). Uzun süreli entübasyon ihtiyacı olanların %74,3'ü trakeostomi sonrasında da mekanik ventilatörde takip edilirken, %25.7 'si trakeostomi sonrası MV den ayrılabilmişti. Pulmoner bakım gereksinimi ve üst havayolu obstrüksiyonu endikasyonlarıyla trakeostomi açılan hastaların trakeostomi sonrasında yüksek oranda serbest oksijenle izlendiği tespit edildi (sırasıyla %57.1 ve %93.3) ($p<0,001$). Postoperatif grafi varlığı ve grafide komplikasyon varlığı endikasyona bağlı değişmiyordu ($p>0,05$).

Tablo 15. Trakeostomi Endikasyonlarına Göre Karşılaştırmalar

	Uzun Süreli Entübasyon İhtiyacı	Üst Havayolu Obstrüksiyonu	Pulmoner Bakım Gereksinimi	Zor Entübasyon	P
Operasyon Zamanlaması					
Acil	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11 (68,8)	<0,001
Elektif	152 (100)	15 (100)	21 (100)	5 (31,3)	
CT Öncesi Bronkoskopi Varlığı					
Var	35 (23)	14 (93,3)	7 (33,3)	6 (37,5)	<0,001
Yok	117 (77)	1 (6,7)	14 (66,7)	10 (62,5)	
CT Öncesi Solunum Yöntemi					
Serbest	4 (2,6)	1 (6,7)	1 (4,7)	6 (37,5)	<0,001
MV ile	148 (97,4)	14 (93,3)	20 (95,3)	10 (62,5)	
CT Sonrası Solunum Yöntemi					
Serbest	39 (25,7)	14 (93,3)	12 (57,1)	5 (31,3)	<0,001
MV ile	113 (74,3)	1 (6,7)	9 (42,9)	11 (68,8)	
Postoperatif Grafi Varlığı					
Var	139 (91,4)	13 (86,7)	19 (90,5)	16 (100)	0,574
Yok	13 (8,6)	2 (13,3)	2 (9,5)	0 (0)	
Komplikasyon					
Var	55 (36,2)	2 (13,3)	5 (23,8)	5 (31,3)	0,245
Yok	97 (63,8)	13 (86,7)	16 (76,2)	11 (68,8)	
CT Açıldığı Yatışındaki Sonuç					
CT'den O2 desteği İle Taburcu	42 (27,7)	12 (80)	12 (57,2)	8 (50)	<0,001
Ev Tipi MV ile Taburcu	90 (59,2)	3 (20)	9 (42,9)	2 (12,5)	
CT Kapatılıp Taburcu	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (6,3)	
Ex-Primer Hastalık ve Diğer Kaynaklı	20 (13,2)	0 (0)	0 (0)	5 (31,3)	
Hastaların Son Durumu					
CT Açıldığı Yatışında Ex	20 (13,2)	0 (0)	0 (0)	5 (31,3)	<0,001
Taburcu olduktan Sonra veya Diğer Yatışlarında Ex	78 (51,3)	4 (26,7)	13 (61,9)	3 (18,8)	
Trakeostomili Halen Yaşiyor	48 (31,6)	5 (33,3)	8 (38,1)	4 (25)	
Dekanüle Halen Yaşiyor	6 (3,9)	6 (40)	0 (0)	4 (25)	

Bronkoskopi yapılma sıklığı trakeostomi endikasyonlarına göre istatistiksel olarak anlamlı fark gösteriyordu ($p<0,001$). Uzun süreli entübasyon ihtiyacı olanların %23 'ünde, üst havayolu obstrüksiyonu olanların %93,3 'ünde, pulmoner bakım gereksinimi olanların %33,3 'ünde ve zor entübasyon olanların da %37,5 'inde işlem öncesi bronkoskopi yapılmıştı.

Trakeostomi açıldığı yatışındaki sonlanım şekli ve hastaların son durumu trakeostomi endikasyona göre anlamlı farklılık göstermekte idi ($p<0,001$). Üst hava yolu obstrüksiyonu ve pulmoner bakım gereksinimi nedeniyle trakeostomi açılan hastalarımızın çoğunluğu (sırasıyla %80 ve %57,2) trakeostomiden O₂ desteği ile taburcu olmuştu. Uzun süreli entübasyon ihtiyacı nedeniyle trakeostomi açılan hastaların %59,2 'si trakeostomi sonrasında mekanik ventilatör ile taburcu edilmişti. Üst hava yolu obstrüksiyonu ve pulmoner bakım gereksinimi nedeniyle trakeostomi açılan hastaların çoğunluğu trakeostomiden oksijen desteği ile taburcu olurken , uzun süreli entübasyon ihtiyacı nedeniyle trakeostomi açılan hastaların çoğunluğu ev tipi MV ile taburcu olmuştu. Zor entübasyon nedeniyle trakeostomi açılan hasta grubundakilerin %31,3 'ü trakeostomi açıldığı yatışında exitus olmuştur. Exitus oranımız uzun süreli entübasyon grubunda %13.2 olup diğer iki grupta trakeostomi açıldığı yatışında exitus gözlenmemiştir. Hastaların güncel sonlanımları açısından endikasyon gruplarına göre anlamlı fark tespit edildi ($p<0.01$). Uzun süreli entübasyon ihtiyacı nedeniyle trakeostomi açılanların %3.9 'u, üst hava yolu obstrüksiyonu nedeniyle açılanların % 40 'ı ve zor entübasyon nedeniyle açılanların %25 'i dekanüle edilebilmişti. Pulmoner bakım nedeniyle trakeostomi açılan hastalarımızın hiç biri dekanüle edilememiştir.

Altta yatan kronik hastalığı olanlarla olmayanlar karşılaştırıldığında yoğun bakım yatış endikasyonları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0.001$). Komorbiditesi olanların en sık yatış nedeni %43.5 oranında akut solunum yetersizliği iken olmayanların en sık yatış nedeni %55 oranında akut gelişen olaylardı (zehirlenme, travma, ateşli silah yaralanması vb). (Tablo 16)

Komorbiditesi olan ve olmayan grup karşılaştırıldığında operasyonun acil ya da elektif olması anlamlı farklılık göstermekte idi ($p=0.045$). Komorbiditesi olmayan hastaların trakeostomilerininin %15 'i acil açılmış iken olanların %4,3 'ü acil açılmıştı.

Tablo 16. Ek hastalıklara göre karşılaştırmalar

	Ek hastalık Yok	Ek hastalık Var	p
ÇYBÜ Yatış Endikasyonu			
Akut Solunum Yetersizliği	7 (35)	71 (38,6)	<0,001
Sistemik Enfeksiyonlar	0 (0)	80 (43,5)	
Nörolojik/Nöromusküler Hastalıklar	0 (0)	17 (9,2)	
Zehirlenme / Travma / Ateşli Silah Yaralanması / Ası / Boğulayazma	11 (55)	0 (0)	
Metabolik Kriz (Konjenital Metabolik Hastalıklarla İlişkili)	0 (0)	5 (2,7)	
Kalp Yetersizliği/Yaşamı Tehdit Eden Aritmi	0 (0)	3 (1,6)	
İntraoperatif komplikasyon	2 (10)	7 (3,8)	
Trakeostomi Endikasyonu			
Uzun Süreli Entübasyon İhtiyacı	17 (85)	135 (73,4)	0,128
Üst Havayolu Obstrüksiyonu	0 (0)	15 (8,2)	
Pulmoner Bakım Gereksinimi	0 (0)	21 (11,4)	
Zor entübasyon	3 (15)	13 (7,1)	
Operasyon Zamanlaması			
Acil	3 (15)	8 (4,3)	0,045
Elektif	17 (85)	176 (95,7)	
Komplikasyon			
Var	4 (20)	63 (34,2)	0,198
Yok	16 (80)	121 (65,8)	
Trakeostomi Açıldığı Yatışındaki Sonuç Tipi			
Trakeostomiden O2 desteği İle Taburcu	8 (40)	66 (35,8)	0,869
Ev Tipi MV İle Taburcu	10 (50)	94 (51,1)	
CT Kapatılıp.Taburcu	0 (0)	1 (0,5)	
Ex-Primer Hastalık Ve Diğer Kaynaklı	2 (10)	23 (12,5)	
Hastaların Son Durumu			
Trakeostomi Açıldığı Yatışında Ex	2 (10)	23 (12,5)	0,101
Taburcu olduktan Sonra Veya Diğer Yatışlarında Ex	6 (30)	92 (50)	
Trakeostomili Halen Yaşıyor	8 (40)	57 (31)	
Dekanüle Halen Yaşıyor	4 (20)	12 (6,5)	

Hastalar trakeostominin acil ya da elektif açılmasına göre karşılaştırıldığında komplikasyon varlığı ve komplikasyon zamanı; iki grup arasında anlamlı farklılık göstermemekte idi (sırasıyla $p=0.798$ ve 0.878). Hastaların trakeostomi açıldığı yatışlarındaki sonlanım tipleri ise iki grup arasında anlamlı farklılık göstermemekte idi ($p=0.004$). Elektif grupta acil açılanlara oranla ev tipi MV ile taburculuk oranı daha fazla idi (%53,4-%9,1). Acil trakeostomi açılan gruptaki hastaların %45,5 'i trakeostomiden oksijen desteği ile taburcu olurken bu oran elektif grupta %35,8 'dir. Yine acil trakeostomi gereken gruptaki exitus oranı elektif grubagöre daha fazla idi (sırasıyla %45,5 - %10,2). Hastaların güncel son durumları da iki grup arasında anlamlı farklılık göstermektedir. Acil grubundakilerin %45,5 'i ve elektif olanların da %10,4 'ü trakeostomi açıldığı yatışında ex olmuşlardır ($p=0,002$). Elektif trakeostomili grupta ise taburcu olduktan sonra veya diğer yatışlarında görülen exitus oranı daha fazla idi (sırasıyla %49,7 - %18,2).

Tablo17 . Operasyon Zamanlamasına Göre Karşılaştırmalar

	Acil	Elektif	P
Komplikasyon			
Var	4 (36,4)	63 (32,6)	0,798
Yok	7 (63,6)	130 (67,4)	
Komplikasyon zamanlaması			
Erken dönem	2 (50)	27 (42,9)	0,878
Geç dönem	2 (50)	36 (57,1)	
Trakeostomi Açıldığı Yatışındaki Sonuç Tipi			
Trakeostomiden O2 desteği İle Taburcu	5 (45,5)	69 (35,8)	0,004
Ev Tipi MV İle Taburcu	1 (9,1)	103 (53,4)	
CT Kapatılıp Taburcu	0 (0)	1 (0,5)	
Ex-Primer Hastalık Ve Diğer Kaynaklı	5 (45,5)	20 (10,4)	
Hastaların Son Durumu			
Trakeostomi Açıldığı Yatışında Ex	5 (45,5)	20 (10,4)	0,002
Taburcu olduktan Sonra Veya Diğer Yatışlarında Ex	2 (18,2)	96 (49,7)	
Trakeostomili Halen Yaşıyor	2 (18,2)	63 (32,6)	
Dekanüle Halen Yaşıyor	2 (18,2)	14 (7,3)	

Hastaların 64 'ünün (%31,4) operasyonunda kafli trakeostomi kanülü kullanılmıştır. Trakeostomi tüpünün kafli ya da kafsız olmasına göre komplikasyon varlığı karşılaştırıldığında kafsız kanülü olanlarda daha çok komplikasyon tespit edilmiştir (sırasıyla %38,6 - %20,3; $p=0,010$). Trakeostomi kanülünde kaf varlığına göre komplikasyon zamanı farklılık göstermemekte idi ($p>0,05$). (Tablo 18)

Tablo 18 . Trakeostomi Kanülünde Kaf Varlığına Göre Karşılaştırmalar

	Var	Yok	P
Komplikasyon			
Var	13 (20,3)	54 (38,6)	0,010
Yok	51 (79,7)	86 (61,4)	
Komplikasyon Zamanlaması			
Erken dönem	7 (53,8)	222 (40,7)	0,465
Geç dönem	6 (46,2)	32 (59,3)	

Hastaları exitus olanlarla yaşayanlar olarak iki gruba ayırarak çeşitli parametreler açısından bu iki grubu karşılaştırdık ve sadece yatış endikasyonları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark tespit ettik ($p=.0.006$). Exitus olan gruptaki hastaların %55,2 'si sistemik enfeksiyonlar nedeniyle yatmışken, bu oran yaşamını devam ettiren grupta %31,4 idi. Yaşayanların en sık yatış endikasyonu ise akut solunum yetersizliği olarak tespit edildi. (Tablo 19)

Tablo 19. Hastaların mevcut son durumlarına göre karşılaştırmalar

	Exitus olan hastalar	Yaşamını devam ettiren hastalar	p
Cinsiyet			
Erkek	69 (56,1)	44 (54,3)	0,803
Kadın	54 (43,9)	37 (45,7)	
Ek hastalık varlığı			
Ek hastalığı yok	8 (6,5)	12 (14,8)	0,051
Ek hastalığı var	115 (93,5)	69 (85,2)	
ÇYBÜ Yatış Endikasyonu			
Akut solunum yetersizliği	40 (38,1)	38 (54,3)	0,006
Sistemik enfeksiyonlar	58 (55,2)	22 (31,4)	
Nörolojik hastalıklar	7 (6,7)	10 (14,3)	
Trakeostomi Endikasyonu			
Uzun süreli entübasyon ihtiyacı	98 (79,7)	54 (66,7)	0,255
Üst havayolu obstrüksiyonu	4 (3,3)	11 (13,6)	
Pulmoner bakım gereksinimi	13 (10,6)	8 (9,9)	
Zor entübasyon	8 (6,5)	8 (9,9)	
Operasyon zamanlaması			
Acil	7 (5,7)	4 (4,9)	0,816
Elektif	116 (94,3)	77 (95,1)	
Trakeostomi öncesi solunum yöntemi			
Serbest	5 (4,1)	7 (8,8)	0,167
MV ile	118 (95,9)	73 (91,2)	
Trakeostomi sonrası solunum yöntemi			
Serbest	39 (31,7)	31 (38,3)	0,334
MV ile	84 (68,3)	50 (61,7)	
Grafi Varlığı			
Var	112 (91,1)	75 (92,6)	0,698
Yok	11 (8,9)	6 (7,4)	
Grafide komplikasyon varlığı			
Yok	58 (93,5)	58 (100)	0,144
Kanama	1 (1,6)	---	
İnflitasyon	3 (4,8)	---	
Komplikasyon			
Var	45 (36,6)	22 (27,2)	0,161
Yok	78 (63,4)	59 (72,8)	

5. TARTIŞMA

Trakeostomi işlemi, trakeanın cerrahi olarak açılmasını ve ventilasyon amaçlı bir tüpün trakeaya yerleştirilmesini içerir. Trakeostomi açılması yaklaşık 6000 yıllık tarihi ile bilinen en eski cerrahi operasyonlardan biri olup zaman içinde uygulama tekniği, endikasyonları, zamanlaması ve komplikasyonları değişiklikler göstermiştir. Pediatrik yaş grubunda trakeostominin kullanımı, son yıllarda özellikle konjenital kardiyak ve pulmoner patolojilerdeki cerrahi gelişmeler ve nöromusküler sorunları olan hastalara uygulanan destek tedavileri ile bu hastalarda artan yaşam süresi ve bununla birlikte yoğun bakım ihtiyacı duyan pediatrik hasta popülasyonunun artmasıyla daha da önemli bir hal almıştır (93).

Çalışmamızın kapsadığı 12 yıllık periyot, dörder yıllık dönemler olarak üç gruba ayrıldığında 81 hasta (%40,2) ile en yüksek oranda trakeostomi açılmasının 2014-2018 döneminde olduğunu gördük. Gerçekleştirilen pediatrik trakeostomilerin sayısının azaldığını bildiren bazı çalışmaların (82,101,103) aksine; bizim çalışmamızda yıllara kıyasla açılan ortalama trakeostomi sayıları giderek artmakta idi. 11 yataklı çocuk yoğun bakım ünitemizde yıllar içinde artan hasta sayısı ve mekanik ventilatör gereksinimi duyan hastaların çevre il ve ilçelerden sevk edildiği bir merkez olmamızdan dolayı, trakeostomi uygulamalarının sayısında artış olduğunu düşündük. Wood ve ark.'nın (111) çalışmasında; ÇYBÜ'ne başvuran hastaların %2,0'sine CT uygulanmışken bizim çalışmamızda bu oranı %8,1 olarak tespit ettik.

Çalışmamızda literatürle benzer şekilde çocukluk çağı trakeostomilerinin çoğunluğu bir yaş altında açılmıştı (87,104-106). Trakeostomi açılan hastaların 95'i (%46,6) bir yaş altındaydı. Bir yaş altındaki çocuklarda trakeostomi tekniği zor ve komplikasyon oranı nispeten daha fazladır (87,110). Literatürde bir yaş altındaki olguların oranı; Donnelly ve ark.'nın (21) çalışmasında %48, Carron ve ark. 'nın (126) çalışmasında %55, Shinkwin ve Gibbin (95) 'nın çalışmasında ise %70 olarak saptanmıştır. Ülkemizden Özmen ve ark.'nın 1962-2005 yılları arasında trakeostomi açılmış hastaların değerlendirildiği çalışmasında hastaların %64'ünün bir yaş altında olduğu görülmüştür (114). Benzer şekilde Sarıca ve ark. 'nın çalışmasında da bu oran %50 bulunmuştur (109). Dal Astra ve ark. 'nın son 30 yılı inceleyen bir çalışmasında; 10 yıllık dekatlar halinde değerlendirildiğinde bir yaş altı trakeostomi açılan hastaların oranlarının gittikçe arttığını göstermiştir (% 41.3'den %63'e) (96). Bu durum

doğuştan sorunu olan yeni doğanların hayatta kalma oranlarındaki artışla, yoğun bakım uygulamalarındaki ilerlemelerle ve bulaşıcı hastalıkların epidemiyolojisindeki değişikliklerle açıklanabilir (107).

Literatürle benzer şekilde bizim çalışmamızda da erkek hastaların oranı kızlara göre daha fazla idi (%55,4). Ana Paula ve ark.'ı 2016 yılında yayınladıkları çalışmalarında literatürdeki 1985-2014 tarihleri arasında pediatrik trakeostomi ile ilişkili 47 yayını incelemişler ve erkek oranının kızlara göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. 47 yayından 41 tanesinde erkeklerin oranı daha yüksek bulunmuştur (96). Bu durum erkek çocuklarının muhtemelen hem konjenital hem de edinsel defektlere daha duyarlı olmalarından kaynaklanmaktadır.

Bizim çalışmamızda trakeostomi nedenleri incelendiğinde en sık uzamış MV nedeniyle trakeostomi açılmıştı (%74,5). Literatüre bakıldığında yıllar içinde trakeostomi endikasyonlarında önemli değişimler olduğu görülmektedir. Tarihsel olarak 2000 yıl boyunca en sık trakeostomi endikasyonu enfeksiyonlara sekonder üst havayolu darlığı olmuştur. Ancak yirminci yüzyılla beraber yoğun bakım ünitelerindeki gelişmeler, uzayan mekanik ventilatör izlem süreleri ve artan sağ kalım oranları neticesinde trakeostomi en sık uzamış MV ihtiyacı nedeniyle açılır olmuştur (48,118). Bizim çalışmamızda, üst solunum yolu enfeksiyonu ve özellikle de tarihsel önemi olan H.influenza tip B epiglottiti için hiçbir trakeostomi yapılmamıştır. Süt çocukluğu döneminde artan trakeostomi sayısının konjenital anomalili (KKH, SSS gelişimsel anomalileri, metabolik ve nörodejeneratif hastalıklar) ve prematür yenidoğanların sağ kalımlarının artmasıyla gelişen kronik akciğer hastalıkları olduğu bildirilmektedir (10,17). Douglas ve arkadaşları 2016 yılında İskoçya'da 111 pediatrik vaka ile yaptıkları araştırmada (101), trakeostominin en sık endikasyonunu uzun süreli entübasyon olarak tespit etmişlerdir. Wetmore ve ark. 'nın çalışmasında bu oran %53, Carron ve ark.'nın çalışmasında ise %61 'dir (17,126). Ülkemizden yapılan çalışmalarda da en sık neden uzamış MV ihtiyacı olup oranları Acar ve ark.'nın (93) çalışmasında %80, Sarıca ve ark.'nın (109) çalışmasında %97 gibi literatürden daha yüksek bulunmuştur. Özmen ve arkadaşlarının daha uzun süreyi kapsayan çalışmalarında trakeostominin yıllar arasında değişen endikasyonları daha iyi değerlendirilmektedir. Bu çalışmada 1990

yılına kadar trakeostomi nedeni üst havayolu obstrüksiyonu iken bu süreden sonra uzun süreli entübasyon birinci sırada yer almıştır (114).

Çalışmaların yapıldığı hastanenin özelliğine göre trakeostomi endikasyonları değişebilmektedir. Mahadevan ve arkadaşları Yeni Zelanda 'da yaptıkları çalışmalarında 1987-2003 yılları arasında trakeostomi uygulanan 122 hastayı incelemiş ve üst havayolu obstrüksiyonunun hastaların %70 'inde endikasyon olduğunu tespit etmişlerdir (82). Yine diğer bazı çalışma serilerinde en yaygın CT endikasyonu konjenital veya genetik anomaliler nedeniyle oluşan ÜHYO imiş (18,86,120). Schweiger ve ark. 'nın 2016 'da yayınladıkları çalışmalarında en sık görülen trakeostomi endikasyonu, kraniyofasiyal anomalilerin ve subglottik stenozun neden olduğu üst hava yolu obstrüksiyonu olarak tespit edilmiştir ve bu durumu hastanelerinin özellikle Pierre Robin Sendromu gibi ÜHYO eşlik eden hastalıklar için referans merkezi olmalarına bağlamışlardır (104). Butnaru ve arkadaşları ise 46 hastayı içeren çalışmada trakeostomi endikasyonunu üst havayolu obstrüksiyonu ve uzamış entübasyonun eşit oranda oluşturduğunu (%43-%57) belirtmişlerdir (105). Bizim çalışmamızda enfeksiyona sekonder hava yolu obstrüksiyonuna bağlı trakeostomi açılması hiç yokken, hastaların 15 'inde (%7,4) enfeksiyon dışı nedenler kaynaklı üst hava yolu obstrüksiyonu endikasyondur. Diğer endikasyonlarımız ise 21 hastada (%10,3) pulmoner bakım gereksinimi ve 16 (%7,8) hastada zor entübasyon olarak saptanmıştır.

Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak komorbidite yüksek olup, hastaların 184 'ünde (%90,2) eşlik eden kronik hastalık varlığı tespit edildi. Eşlik eden kronik hastalıklar içerisinde ilk iki sırada nörolojik / nöromusküler hastalıklar (%52,5) ve doğumsal metabolik hastalıklar (%14,2) yer almaktaydı. Jardine ve ark.'nın (116) çalışmasında; en sık eşlik eden kronik hastalıklar; nörolojik / nöromusküler hastalıklar (%45,6) ve santral hipoventilasyon sendromu (%13), Lawrason ve ark.'nın (102) çalışmasında; nörolojik hastalıklar ve kraniyofasiyal anomaliler birlikte %24 imiş. Ertuğrul ve ark.'nın çalışmasında ise SSS hastalıkları %41,5; kas-periferik sinir sistemi hastalıkları %27,3 oranında en sık eşlik eden hastalıklardı.

Çalışmamızda; CT 'li hastaların ortanca ÇYBÜ' de yatış süreleri 76,5 (2-570) gün olup ülkemizden yapılan benzer çalışmalara oranla daha yüksek idi. Karapınar ve ark.'nın (34) çalışmasında; trakeostomili hastaların ortanca yatış süreleri hastanede

72 (7-940) gün, ÇYBÜ'de 60 (7-940) gün; Dursun ve ark.'nın (112) çalışmasında; trakeostomili hastaların ortanca yatış süreleri hastanede 95 (11-327) gün ve ÇYBÜ 'de 54 (3-213) gün imiş. Mete ve ark.'nın çalışmasında; CT'li hastaların ortanca yatış süreleri hastanede 66 (4-323) gün ve ÇYBÜ 'de 57,5 (8-322) gün idi (113).

Erişkin hastalarda trakeostominin bir-iki hafta içerisinde açılması önerilse de pediatrik hastalarda ne zaman açılması gerektiği konusunda kesinleşmiş bir görüş olmayıp entübe izlenen her hastada mekanik ventilasyon nedeni olan primer hastalığın klinik durumu ve hastanın yaşı bireysel olarak dikkate alınıp trakeostomi kararı değerlendirilmelidir (48). Süt çocukları ve yenidoğanların entübasyonu daha uzun süre tolere edebildikleri unutulmamalıdır (37,39,121). Diğer taraftan erken açılan trakeostomilerde ventilatörle ilişkili pnomoni ve endolarengeal tüpe bağlı komplikasyonların azalması, daha etkili ve stabil bir hava yolu sağlanması, hastaların daha erken oral alımlarının başlaması, hasta mobilizasyonunda artış, konuşma gibi avantajlar gerçekleşmektedir (122). Bu durum hem tedavi masrafları, hem de tedavi etkinliği üzerinde olumlu etki yaparken mortaliteyi de azaltmaktadır (98,99). Teorik olarak sağladıkları faydalar sebebiyle trakeostomi açılmasının yoğun bakım ünitelerinden taburculuğu kolaylaştırılması beklenir. Ancak yapılan klinik çalışmalarda ulaşılan sonuçlar çelişkilidir. Lesnik ve arkadaşları travmalarda ilk dört gün içinde trakeostomi açılmasının ventilatörden ayırmada kolaylaştırıcı olduğunu vurgularken, Blot ve arkadaşları ise nötropenik hastalarda erken trakeostomi açılmasının hastanede kalış süresini ve ventilatörde izlem süresini arttırdığını belirtmiştir (123,124). Rodriguez ve ark. ise erken trakeostomi açılan hastalarda ventilasyon süresinde, hastane ve yoğun bakımda kalış süresinde azalma saptamışlardır (125). Bu çalışmalar farklı sonuçlar vermekle beraber erken trakeostomi tanımı, süreleri, hastalıklar ve hasta gruplandırılmaları ve tanımlamaları birbirinden farklılık göstermektedir. Bu çalışmaların analizleri neticesinde CT zamanlaması için belirli bir süre belirlenemeyeceği trakeostomi kararının bireysel olarak verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (25,86). Bizim çalışmamızda ÇYBÜ'de trakeostomi açılan hastaların öncesinde ortalama 30,2 gün (ortanca 24 gün) mekanik ventilatörde izlendiği ortaya çıkmıştır. Literatür incelendiğinde trakeostomi öncesinde MV 'de geçen sürenin çeşitli çalışmalarda 13-54 gün (0-180 gün) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu süre Lin ve ark.'nın çalışmasında 61,8

gün, Kremer ve ark.'nın çalışmasında 54 gün, Da Silva ve ark.'nın çalışmasında 40,8 gün, Traiber ve ark.'nın çalışmasında 32 gün olarak tespit edilmiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda trakeostomi öncesinde MV'de geçen süre Dursun ve ark.'nın (112) çalışmasında ortalama 30 gün, Karapınar ve ark.'nın (34) çalışmasında 32 gün, Can ve ark.'nın (163) çalışmasında da 32 gün olarak bulunmuştur. Bizim kliniğimizde de uzamış MV nedeniyle açılan trakeostomilerde zamanlamaya hastanın hastalığına ve kliniğine göre bireysel olarak karar verilmektedir. Bazı olgularda aileler izin vermek için uzun süre beklemekte ve bu da trakeostominin gecikmesine neden olabilmektedir.

Pediyatrik hastalarda trakeostomi işlemi sırasında ve sonrasında erişkinlere göre daha fazla komplikasyon görülür ve mortalite oranı daha yüksektir. Çalışmamızda erken ve geç komplikasyonlar birlikte değerlendirildiğinde hastaların %32,8 'inde (n:67) komplikasyon geliştiği görüldü. Komplikasyon gelişen olgularımızın 29 'unda (%43) erken, 38 'inde (%57) geç dönem komplikasyon gelişmişti. Kanama %13 oranında erken dönemde en sık görülen komplikasyon iken; granülasyon oluşumu %18 oranında geç dönemde en sık görülen komplikasyondur. Literatürdeki trakeostomi ile ilişkili komplikasyon oranları farklı yayınlarda %18 ile %63 arasında değişmektedir. Yine literatürde CT 'li hastalarda erken dönemde komplikasyon görülme sıklığı %5 - 49, geç dönemde komplikasyon görülme sıklığı %7 - 63 arasında değişmektedir (7,86,91,114,126,127). Farklı araştırmacıların komplikasyonları tanımlamaları ve komplikasyon oranlarını hesaplanma şekli farklı olabilmektedir. Ayrıca çalışmalarda takip süresi değişmektedir ve hasta hastaneden taburcu edildikten sonra komplikasyonların daha az yoğun olduğu varsayılmaktadır.

Ana Paula ve ark.'nın çalışmasında görülen komplikasyonlar sıklık sırasına göre; granülom, enfeksiyon, kanül tıkanması, kazara dekuanulasyon ve post-dekanülasyon trakeokutanöz fistül gelişimiydi (96). Bu çalışmada en yüksek pnömomediastinum ve pnömotoraks oranları 1985 ile 1994 arasındaydı ve takip eden 20 yılda belirgin bir azalma mevcuttu. Biz çalışmamızda sadece bir hastamızda pnömotoraks tespit ettik. Schweiger ve ark.'nın 2016 'da yayınladıkları çalışmada; perioperatif (en sık pnömotoraks) ve erken dönem (en sık kanama) komplikasyon oranları düşüktü ancak geç dönem komplikasyonlar (en sık stomal ve/veya suprastomal granülom gelişimi) %31 ile literatürde bildirilenlerden daha yüksek olarak saptanmıştı. Araştırmacılar bu

durumu kullanılan kanül markalarının çeşitliliği ve hasta gruplarının ağırlıklı olarak düşük sosyo-ekonomik koşullar ve düşük eğitim seviyesinden olması ve bunun trakeostomi bakım kalitesini düşürmesine bağlamışlardır (104).

Karapınar ve ark.'nın yaptıkları 31 hastayı içeren retrospektif çalışmada CT 'li hastalarda erken komplikasyon oranı %22; geç komplikasyon oranı %54,8 idi (34). Özmen ve ark.'nın çalışmasında; bu oranlar sırasıyla %22,6 ve %5,7 (114); Sarıca ve ark.'nın çalışmasında ise %23 ve %14 (109) idi.

Özellikle, son yıllarda trakeostomi açılan çocukların yaş ortalaması düşmektedir ve bu grupta komplikasyon görülme oranı daha yüksektir. Bazı serilerde bir yaş altındaki trakeostomili çocuklarda en az bir komplikasyon görülme oranı %70 kadar yüksek bildirilmiştir (7,21). Bu oran daha büyük çocuklarda %26 olarak bildirilmiştir (84). Bir yaş altı çocuklarda komplikasyonların daha sık görülmesi; kanülde daha küçük iç çap, daha küçük trakeal çap ve daha narin bir trakea varlığına bağlanabilir. Bizim çalışmamızda hastalarımızın çoğunluğu bir yaş altında olmasına rağmen komplikasyon oranlarımız bir yaş üstünde ve altında farklılık göstermiyordu. Bunu tüm trakeostomilerimizin genel anestezi altında ameliyathane açılmasına, elektif vakalarda cerrahi için uygun zamanın beklenmesine, acil trakeostomi açılan vakalarımızın az olmasına ve trakeostomi bakımının hasta sahibi hastanın yanına alınarak deneyimli hemşilerimizce öğretilmesine bağladık.

Trakeostomi ile ilişkili mortalite pediatrik yaş grubunda erişkinlerden daha yüksektir, ancak çoğu pediatrik ölüm prosedürün kendisiyle değil altta yatan hastalıklarla ilişkilidir. CT'li çocuklarda mortalitenin; CT uygulanma yaşı küçükse ve acil koşullardaki uygulanmışsa operasyon sırasında, altta yatan primer hastalığı ağır seyredenlerde ise takipte oluşabileceği gösterilmiştir (7,95,129,130,136). Bizim sonuçlarımız da bu şekilde idi. Çalışmamızda verileri topladığımız andaki toplam mortaliteye baktığımızda (n=123,%60) oldukça yüksek bulduk. Hastalarımızın 25' i (%12) işlemin yapıldığı yatışında, 98'i (%48) eve taburculuk sonrası veya diğer hastane yatışlarında exitus olmuştu. Literatürde CT'li çocuklarda genel mortalite oranları %11-64 arasında değişmektedir (8,82,87,89,104,108). Bununla birlikte, bu ölümlerin çoğu bu hastaların altta yatan komorbiditelerine bağlı olup, doğrudan trakeostomi varlığına bağlı değildir (17,86,95,132). Her bir çalışmada takip sürelerinin ve izlenen hasta gruplarının farklı olmasının toplam mortalite oranlarını

da etkilediğini düşündük. Doğrudan trakeostomiyle ilişkili mortalite ise literatürde %0 - 7 arasındadır (128,137,138). Biz hiç bir hastamızda trakeostomi ile ilişkili mortalite tespit etmedik. Literatürle uyumlu şekilde, mortalitemizin yüksek olmasının trakeostomi işlemi ile ilgili değil hastanın altta yatan hastalıkları ile ilgili olduğunu düşündük.

Trakeostomiye bağlı mortalite ve komplikasyonların engellenmesi için acil trakeostomiden kaçınılmalı, cerrahi teknik uygun şekilde uygulanmalı, tüm sağlık çalışanlarına trakeostomi bakım ve acil müdahale eğitimi; tüm trakeostomili hasta aileleri ve bakıcılarına da trakeostomili hasta bakım ve acil ilk müdahale eğitimi verilmelidir (43).

1960'lı yıllardan önce çocuklarda trakeostomi, genelde acil durumlarda açılmakta, işlem ideal koşullarda yapılmamakta ve komplikasyon oranı da yüksek olmaktaydı (6). Günümüzde trakeostomi çok yüksek oranda elektif endikasyonlardan dolayı açılmaktadır. Çalışmamızda da trakeostomiler büyük oranda (%94,6) elektif koşullarda açılmıştır. 11(%5,4) hastamızda ise yine ameliyathanede ama acil koşullarda CT uygulanmıştı. Bu hastalar genel olarak endotrakeal entübasyon girişimlerinin başarısız kabul edildiği ciddi kraniyofasiyal anomalili veya travma hastalarıydı. Çalışmamız da; hiçbir hastaya epiglottit veya laringotrakeit gibi akut üst solunum yolu enfeksiyonuna bağlı havayolu obstrüksiyonu nedeniyle CT uygulanmamıştı. Literatürdeki çalışmalarda operasyonun acil veya elektif şartlarda yapılması konusundaki bilgiler sınırlıdır. Lawrason ve ark.'nın (102) çalışmasında; sadece bir hastaya akut üst solunum yolu enfeksiyonuna bağlı havayolu obstrüksiyonu nedeniyle acil CT uygulanmış. Dursun ve ark.'nın (112) çalışmasında; endotrakeal entübasyon girişimlerinin başarısız kabul edildiği ciddi larinks ödemi bulunan iki hasta dışında CT'ler elektif şartlarda uygulanmıştır. W.X. Yeo ve arkadaşlarının derledikleri literatürdeki toplam 1382 vakada 1196 (% 86.5) elektif, 52 acil (% 3.8) ve 134 bilinmeyen (% 9.7) olgu vardı. Bu çalışmada acil trakeostomide pnömotoraks insidansının (3/52,% 5.8) elektif trakeostomiye (4/1196,% 0.3) göre daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (p=0.002) (160). Acil olarak yapılan trakeostomilerde elektif olanlara göre daha fazla komplikasyon beklenirken bizim çalışmamızda iki grup arasında komplikasyonlar açısından anlamlı fark yoktu. Bunun nedeni aciller de dahil

tüm trakeostomilerimizin ameliyathane koşullarında, güvenli şartlarda açılmış olması olabilir.

Trakeostomi işlemi geleneksel olarak ameliyathanede yapılan bir işlem olmasına rağmen günümüzde çocuk yoğun bakım ünitelerinde yatak başı uygulama yapan merkezler çoğalmaktadır. Yatak başı uygulamayla yoğun bakım hastalarının transport riski ortadan kalkmakta ve ameliyathane sırası bekleyerek vakit kaybedilmesinin önüne geçilmektedir. Klotz ve Hengerer'in yapmış oldukları 57 hastayı içeren çalışmalarında 27 hastaya çocuk yoğun bakım ünitesinde, 30 hastaya ise ameliyathanede trakeostomi açılmış ve ilk 48 saatte görülen cerrahi işleme bağlı komplikasyonlarda artış olmadığı bildirilmiştir (142). Bununla birlikte işlemin maliyetinin azalması avantaj olarak görülmüştür. Ertuğrul ve ark.'nın Hacettepe Üniversitesi'nde yaptıkları çalışmada on yıllık izlem süresinde trakeostomilerin %50'si çocuk yoğun bakım ünitesinde açıldığı ve trakeostomi açılma yerinin komplikasyon gelişmesi için risk faktörü oluşturmadığını ortaya koymuşlardır (115). Cerrahi işlemin uygulandığı mekana bağlı olarak komplikasyon oranlarında farklılık saptanmamasının bir nedeni de uygun hasta seçimi yapılmış olması olabilir. Bizim olgu serimizin tamamında operasyonun ameliyathane şartlarında yapılmış olması nedeniyle bu konuda çalışmamızda değerlendirme yapamadık.

Trakeostomi nedeni ortadan kalktığında dekanülyasyon hekimlerin ve ailelerin ortak hedefidir, ancak bu her zaman mümkün olmamaktadır. Çalışmamızda trakeostomi açılan 204 hastanın sadece 16'sı (%8) dekanüle edilebilmiştir. Trakeostomi endikasyonlarına göre dekanülyasyon oranları değişmektedir. Uzun süreli entübasyon endikasyonu ile trakeostomi açılan hastalarımızda oranı %3,9 iken, üst hava yolu obstrüksiyonu nedeniyle açılan hastalarımızda bu oran %40 idi. Literatürde bildirilen pediatrik hastalarda başarılı dekanülyasyon oranları genel olarak %7-78 arasında değişmekte olup en yüksek oranlar hava yolu obstrüksiyonuna bağlı trakeostomi açılan hastalarda bildirilmiştir (52,82,83,91,126,144-147). Schweiger ve ark.'nın 2016 da yayınladıkları çalışmalarında dekanüle edilen hastaların %41'inde subglottik stenoz vardı ve %44 'ünde komorbidite görülmedi (104). Trey ve ark.'nın (91) çalışmasında da; ÜHYO nedeniyle CT uygulananlarda dekanülyasyon başarısı, UMV nedeniyle uygulananlarla karşılaştırılmış; istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştı (sırasıyla %74,7, %52,5, p<0,05). Ülkemizde yapılan Can ve ark.'nın

(163) çalışmasında dekanülasyon oranı %12,6 bulunmuştur ve üst hava yolu obstrüksiyonu olan grupta, uzamış mekanik ventilatör grubuna göre daha yüksek dekanülasyon oranı bulunmuştur (%44-%7,4). Karapınar ve ark.'nın (34) çalışmasında da; ÜHYO nedeniyle CT uygulanan çocuklar diğer nedenlerle CT uygulanan çocuklarla karşılaştırıldığında daha yüksek dekanülasyon oranları ve daha kısa trakeostomili takip süreleri saptanmıştır. Dekanülasyon oranımızın düşük olmasını hastalarımızın çoğunda iyilşmesini beklemediğimiz ağır kronik hastalıklarının olmasına bağlayabiliriz. Literatürdeki farklı oranların da trakeostomi endikasyonları ve hasta gruplarındaki farklılıktan kaynaklandığını düşündük. Dekanülasyon öncesi ortalama trakeostomi ile izlem süresi ise farklı kaynaklarda 37 gün ile 2 yıl arasında değişmektedir (34,52). Altta yatan hastalığın ciddiyetinin trakeostomili izlem süresini etkilemesinden dolayı farklı sonuçlar elde edilmektedir. Bizim çalışmamızda hastalar ortalama 17,7 (2-64) ay sonra dekanüle edilebilmiştir.

Bizim çalışmamızda 204 hastanın 187'sine (%91,8) trakeostomi sonrası rutin akciğer grafisi çekilmişti. Ancak 2012 yılı ocak ayı öncesi çekilen 67 hastanın grafilerine hastane bilgi sistemden silindiği için ulaşılamadı. Bu nedenle trakeostomi sonrası akciğer grafisi ile ilgili yaptığımız değerlendirmelere Ocak 2012 tarihi ve sonrasında trakeostomi açılmış ve grafisine ulaşılabilen 120 hastanın bulguları dahil edildi. İki farklı çocuk radyoloji uzmanı tarafından bağımsız olarak ve trakeostomi öncesi grafileriyle karşılaştırılmalı yapılan değerlendirmeler sonucunda 8 (%6,6) hastada önceki grafide olmayan yeni bulgu tespit edildi. Bu bulgular 7 (%5,8) hastada yeni oluşan infiltrasyon ve 1 (%0,8) hastada trakeostomi tüpü malpozisyonu idi. Hiçbir hastada grafi ile tespit edilen ve girişim gerektiren bir patolojiye rastlanmadı.

Tarihsel olarak bakıldığında yeni çalışmalarda trakeostomi işlemine bağlı komplikasyon oranları daha düşük olup yükselen sağlık masrafları ve hastaların görüntülemeler sırasında gereksiz radyasyona maruziyetleri trakeostomili hastaların klinik yönetimini yeniden değerlendirmeye yönlendirmiştir. Literatürde yetişkin hastalarda trakeostomi işlemi sonrası rutin akciğer grafisinin gerekli olmadığı yönündeki görüş giderek ağırlık kazanmaktadır (70,71,72,73,75,76). Yeo ve ark. 2014 yılında yayınladıkları derlemede; erişkin cerrahi trakeostomide rutin göğüs röntgeni rolüyle ilgili 1994-2011 arasında yayınlanan beşi retrospektif ve ikisi

prospektif yedi çalışmayı incelemişlerdir. Toplam 1382 vaka ve 1362 akciğer grafisi (belirtilmemiş nedenlerle 20 olguda postoperatif akciğer grafisi çekilmemiş) incelenmesi sonucunda 9 pnömotoraks, 8 atelektazi, 5 pulmoner ödem, 5 pnömomediastinum ve 3 subkutanöz amfizem olmak üzere toplam sadece 30 (% 2.2) hastada komplikasyon tespit edilmiş. Tek başına pnömotoraks oranı % 0.7 'dir (9/1362).

Pediyatrik hastalarda trakeostomi sonrası rutin akciğer grafisi gerekliliği konusunda görüş birliği yoktur. Çocuklarda yetişkinlere oranla trakeostomi işlemine bağlı komplikasyon riskinin daha fazla olması nedeniyle rutin akciğer grafisi çekilmeli diyen araştırmacıların yanında (57,155,156,157); bu riskin yüksek olmadığını ve çekilmesinin gerekli olmadığını savunan araştırmacılar da mevcuttur (79,159,158). Bir diğer görüş ise göğüs radyografisinin sadece yüksek risk grubunda olan (17 kg altı, iki yaş altı, acil trakeostomi açılan hasta, aynı seansta santral kateter açılan hasta, operasyonu teknik açıdan zor geçen hasta gibi) hastalara yapılması görüşüdür. Ancak Greenberg ve arkadaşlarının (57) çalışmasında hastaların çoğunun bu yüksek risk grubunda olduğunu bildirmişler ve rutin akciğer grafisi çekilmesini önermişlerdir. Pinto ve ark.'nın 1994-2000 yılları arası 107 çocuk hastada yaptıkları çalışmalarında hiç bir hasta da pnömotoraks veya pnömomediastinum vakası bulunmadığı gibi; trakeostomi sonrası göğüs radyografisinden elde edilen bilgiler herhangi bir yönetim değişikliği ile sonuçlanmadığını bildirmişler ve rutin pediatrik postoperatif göğüs radyografisinin tüm vakalarda endike olmadığını, acil trakeostomi vakalarında ve komplike vakalarda çekilebileceği sonucuna varmışlardır (79).

Trakeostomi gerekliliğini belirleyen faktörler komplikasyon oranı ve çekilen grafideki bulguların tedavideki değişikliğe yol açıp açmadığıdır. Bizim çalışmamızda hiç bir hastamızda pnömotoraks gözlemedik ve hiç bir hastada grafi sonrası girişimsel bir işleme kararı vermedik. Bizim hastalarımızın çoğunluğu literatürde belirtilen riskli hasta özelliklerini taşımaktaydı. Ve acil trakeostomi işlemlerimizde de komplikasyon riski elektif vakalardan daha yüksek değildi. Sonuç olarak bizim sonuçlarımız riskli hastalar da dahil olmak üzere pediyatrik yaş grubunda trakeostomi işlemi sonrası rutin akciğer grafisi çekilmesine gerek yoktur görüşünü destekler nitelikteydi. Cerrahi işlem sırasında bir komplikasyon bildirilmeyen gerek acil ve

gerekse elektif pediatrik trakeostomi vakalarında fizik muayenemizde bir bulgu yoksa, ventilasyon zorluğu yaşamıyorsak rutin akciğer grafisi çekilmesine gerek olmadığını düşünürüz.

Sonuç olarak yıllar içinde trakeostomi gereksinimi olan hasta sayımızda artış mevcuttu. Çoğu hastamız bir yaş altı ve eşlik eden hastalığı olmasına rağmen gerek erken ve gerekse geç komplikasyon oranlarımız düşüktü. Genel mortalite yüksek olmakla birlikte direkt işleme bağlı mortalite görmedik. Hastalarımızın çoğuna uzamış mekanik ventilasyon nedeniyle trakeostomi açmıştık ancak bu hastaların 42 (%27.7)' si trakeostomi sonrası Mv den ayrılabilse de denakülasyon oranları çok düşüktü. Sonuçlarımız riski grupta da olsa çocuk hastalarda da cerrahi sırasında bir sorun bildirilmemişse rutin akciğer grafisine gerek olmadığı görüşünü desteklemekteydi.

6. SONUÇ

- ❖ Çalışma 2006-2018 yılları arasında ÇYBÜ 'nde yatırılarak izlenen ve takipleri sırasında cerrahi trakeostomi uygulanan 204 hasta ile retrospektif olarak yapıldı.
- ❖ Olguların 113 (%55,4)' ü erkek, 91 (%44,6)' i kız olup; Erkek/Kız oranı 1,24 / 1 olarak tespit edildi. Literatürle benzer şekilde bizim çalışmamızda da erkek hastaların oranı kızlara göre daha fazla idi.
- ❖ Hasta grubunun yaş ortalaması 4 yaş (ortanca 13,5 ay) olup; en küçüğü 1 ay, en büyüğü ise 17 yaşındaydı. Literatürle benzer şekilde çocukluk çağı trakeostomilerinin çoğunluğu bir yaş altında (%46,6) açılmıştı.
- ❖ ÇYBÜ' nde Ocak 2006-Ocak 2018 arasında yatırılarak izlenen 2492 hastanın 204 (%8,1) tanesinin trakeostomi ihtiyacı olduğu ve yıllık ortalama 17 hastaya CT uygulandığı tespit edildi. Çocuklarda trakeostomi hastanemizde nispeten sık kullanılan bir işlemdir.
- ❖ Çalışmanın kapsadığı 12 yıllık periyot dörder yıllık dönemler olarak üç gruba ayrıldığında yıllar içinde trakeostomi açılan hasta sayısının arttığı ve 81 hasta (%40,2) ile en yüksek oranda CT' nin 2014-2018 döneminde olduğu görülmüştür.
- ❖ Hastaların ÇYBÜ' ne yatış endikasyonları değerlendirildiğinde; en sık yatış nedeninin (n=80, %39,2) sistemik enfeksiyonlar olduğu görüldü.
- ❖ Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak komorbidite yüksek olup, hastaların 184 'ünde (%90,2) eşlik eden kronik hastalık varlığı tespit edildi. Eşlik eden kronik hastalıklar içerisinde ilk sırada nörolojik / nöromusküler hastalıklar (%52,5) yer almaktaydı.
- ❖ En sık trakeostomi endikasyonunun literatürle uyumlu olarak uzun süreli entübasyon ihtiyacı (n=152, %74,5) olduğu tespit edildi.
- ❖ Pulmoner bakım gereksinimi nedeniyle açılan trakeostomi sayılarımız yıllar içinde artış göstermekte idi.
- ❖ Çalışmamızda; CT 'li hastaların ortanca ÇYBÜ'de yatış süreleri 76,5 (2-570) gün olup ülkemizden yapılan benzer çalışmalara oranla daha yüksek idi.
- ❖ Trakeostomi açılan hastaların öncesinde ortalama 30,2 gün (ortanca 24 gün) mekanik ventilatörde izlendiği ortaya çıkmıştır.

- ❖ Olguların %32,8'inde (n:67) komplikasyon geliştiği görüldü. Komplikasyon gelişenlerin 29' unda (%43) erken, 38' inde (%57) geç dönem komplikasyon gelişmişti. Kanama %13 oranında erken dönemde en sık iken; granülasyon oluşumu %18 oranında geç dönemde en sık görülen komplikasyondur.
- ❖ Çalışmada komplikasyon oranları bir yaş üstünde ve altında farklılık göstermiyordu.
- ❖ Hastaların çoğunluğuna elektif CT işlemi uygulanırken (n=193, %94,6); acil trakeostomi açılan hasta sayısı sadece 11 (%5.4) olarak tespit edilmiştir. Acil trakeostomi açılan tüm hastaların CT endikasyonu zor entübasyondur. Acil olarak yapılan trakeostomilerde elektif olanlara göre daha fazla komplikasyon beklenirken bizim çalışmamızda iki grup arasında komplikasyonlar açısından anlamlı fark yoktu.
- ❖ Verilerin değerlendirilmesi esnasında tespit ettiğimiz toplam mortalite (n=123,%60) oldukça yüksekti. Ölen hastalarımızın 25' i (%12) işlemin yapıldığı yatışında, 98'i (%48) ise eve taburculuk sonrası veya diğer hastane yatışlarında exitus olmuştu.
- ❖ Exitus olanlarla olmayanlar karşılaştırıldığında sadece ÇYBÜ yatış endikasyonu açısından anlamlı fark tespit ettik. Bu fark exitus olanların enfeksiyon nedeniyle yatışlarının olmayanlara göre daha sık olmasından kaynaklanıyordu.
- ❖ Çalışmamızda trakeostomi açılan 204 hastanın sadece 16'sı (%8) dekanüle edilebilmişti.
- ❖ Hastane bilgi sisteminden ulaşılabilen trakeostomi sonrası çekilen 120 akciğer grafisinin değerlendirilmesinde 7(%5,8) hastada yeni oluşan infiltrasyon ve 1 (%0,8) hastada trakeostomi tüpü malpozisyonu tespit edildi. Hiçbir hastada grafi ile tespit edilen ve girişim gerektiren bir patolojiye rastlanmadı.
- ❖ Sonuçlarımız riskli hastalar da dahil olmak üzere pediatrik yaş grubunda trakeostomi sonrası rutin akciğer grafisi çekilmesine gerek yoktur görüşünü destekler nitelikteydi.
- ❖ Çocuk hastada uzamış MV ihtiyacı nedeniyle açılan trakeostomilerin zamanlamasının belirlenmesi için çok merkezli ve uzun süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

7.KAYNAKLAR

1. Pahor AL. Ear, nose and throat in Ancient Egypt. *The Journal of laryngology and otology*. 1992; 106 (9):773–9.
2. Stock CR. What is past is prologue: a short history of the development of tracheostomy. *Ear, nose, & throat journal*. 1987;66(4):166–9
3. Goodal, EW. The story of tracheotomy. *Br. J. Child. Dis* 1934; 31: 166-169.
4. Graamans K, Pirsig W, Biefel K. The shift in the indications for the tracheotomy between 1940 and 1955: an historical review. *The Journal of laryngology and otology*. 1999;113(7):624–7.
5. Morens DM. Death of a president. *The New England journal of medicine*. 1999;341(24):1845–9
6. Allen TH, Steven IM. Prolonged endotracheal intubation in infants and children. 1965. *British journal of anaesthesia*. 1998;81(3):474–81; discussion 473.
7. Midwinter KI, Carrie S, Bull PD. Paediatric tracheostomy: Sheffield experience 1979-1999. *The Journal of laryngology and otology*. 2002;116(7):532–5.
8. JD, Derkay CS, Strobe GL, Nosonchuk JE, Darrow DH. Pediatric tracheotomies: changing indications and outcomes. *The Laryngoscope*. 2000;110(7):1099–104.
9. Graf JM, Montagnino BA, Hueckel R, McPherson ML. Pediatric tracheostomies: a recent experience from one academic center. *Pediatric critical care medicine: a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies*. 2008;9(1):96–100
10. Fraga JC, de Souza JCK, Krueel J. Pediatric tracheostomy *J Pediatr* 2009; 85: 97-103
11. Arjmand EM, Spector JG. Airway control and laryngotracheal stenosis. In: Ballenger JJ (Ed). *Otorhinolaryngology:head and neck surgery*. Williams Wilkins, Baltimore 1996;468-477.
12. Trachsel D, Hammer J. Indications for tracheostomy in children. *Paediatric respiratory reviews*. 2006;7(3):162–8.
13. Buzz-Kelly L, Gordin P. Teaching CPR to parents of children with tracheostomies. *MCN Am J Matern Child Nurs* 1993; 18(3): 158-63
14. Lee W, KP, Harrison AM, et al. Indications for tracheotomy in the pediatric intensive care unit population. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;128:1249-12.

15. Barret JP, Desai MH, Herndon DN. Effects of tracheostomies on infection and airway complications in pediatric burn patients. *Burns* 2000; 26: 190-193.
16. Stool SE, Eavey R. Tracheotomy. In: Bluestone and Stool (Eds). *Pediatric Otolaryngology*, Saunders, Philadelphia 1983; 486-497.
17. Wetmore RF, Marsh RR, Thompson ME, Tom LW. Pediatric tracheostomy: a changing procedure? *The Annals of otology, rhinology, and laryngology*. 1999;108(7 Pt 1):695-9.
18. Alladi A, Rao S, Das K, Charles AR, D'Cruz AJ. Pediatric tracheostomy: a 13-year experience. *Pediatr Surg Int* 2004; 20(9): 695-98.
19. Piccuito CM, Hess DR, Albuterol delivery via a tracheostomy tube. *Respir Care* 2005;50: 1071-76.
20. Ang AHC, Chua DYK, Pang KP, Tan HKK. Pediatric tracheotomies in an Asian population: the Singapore experience. *Otolaryngology-head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2005;133(2):246-50.
21. Donnelly MJ, Lacey PD, Maguire AJ. A twenty year (1971-1990) review of tracheostomies in a major paediatric hospital. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 1996;35(1):1-9.
22. Mathur NN, Peek GJ, Bailey CM, Elliott MJ. Strategies for managing Type IV laryngotracheoesophageal clefts at Great Ormond Street Hospital for Children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2006;70(11):1901-10.
23. Warren WH. Percutaneous dilational tracheostomy: a note of caution. *Critical care medicine*. 2000;28(5):1664-5.
24. El Solh AA, Jaafar W. A comparative study of the complications of surgical tracheostomy in morbidly obese critically ill patients. *Critical Care*. 2007;11(1):R3.
25. Bradley DF, Buchman TG. : Indications for and management of tracheostomy. *Textbook of Critical Care* (5th ed). Philadelphia: Elsevier Inc.; 2005.
26. Cochrane LA, Bailey CM. : Surgical aspects of tracheostomy in children. *Paediatrics Respiratory Review* 2006;7(3): 169-74.
27. Heffner JE. : The role of tracheostomy in weaning. *Chest* 2001;120:477-81

28. Begum T, Naushaba H, Alam J, Paul UK, Alim AJ, Akter J, Ahmed R. Cadaveric Length of Trachea in Bangladeshi Adult Male. *Bangladesh Journal of Anatomy*. 2009;7(1):42–44.
29. Griggs WM, Worthley LI, Gilligan JE, Thomas PD, Myburg JA. A simple percutaneous tracheostomy technique. *Surgery, gynecology & obstetrics*. 1990;170(6):543–5.
30. Ambesh SP, Pandey CK, Srivastava S, Agarwal A, Singh DK. Percutaneous tracheostomy with single dilatation technique: a prospective, randomized comparison of Ciaglia blue rhino versus Griggs' guidewire dilating forceps. *Anesthesia and analgesia*. 2002;95(6):1739–45.
31. Fantoni A, Ripamonti D. A non-derivative, non-surgical tracheostomy: the translaryngeal method. *Intensive care medicine*. 1997;23(4):386–92.
32. Westphal K, Maeser D, Scheifler G, Lischke V, Byhahn C. PercuTwist: a new single-dilator technique for percutaneous tracheostomy. *Anesthesia and analgesia*. 2003;96(1):229
33. Kenneth CYYu. Airwaymanagement and tracheotomy. In: Anil K. Lalwani (Ed). *Current Dagnosisi & Treatment in Orolaryngology & Neck Surgery*, The McGraw-Hill Companies, Newyork 2004; 541-548.
34. Karapınar B, Arslan MT, Özcan C. Pediatric bedside tracheostomy in the pediatric intensive care unit: six-year experience. *The Turkish journal of pediatrics*. 2008;50:366–72.
35. Willging J. Tracheocutaneous Fistula Closure. In: *Surgical Atlas of Pediatric Otolaryngology*.; 2002:593
36. Dubey SP, Garap JP. : Pediatric tracheostomy: an analysis of 40 cases. *Journal Laryngology Otolaryngology* 1999; 133: 645-651.
37. Hess DR.:Tracheostomy tubes and related appliances.*Respiratory Care*.2005;50-497-510
38. Fiske E. Effective strategies to prepare infants and families for home tracheotomy care. *Adv Neonatal Care* 2004;4(1): 42-53. 48.
39. Cowan T, Op't Holt TB, Gegenheimer C, Izenberg S, Kulkarni P. : Effect of inner cannula removal on the work of breathing imposed by tracheostomy tubes: a bench study. *Respiratory Care* 2001; 46: 460-5

40. Cynthia M, Bissell RN. Tracheostomy tubes. In: Cynthia M, Bissell RN (Eds). *Pediatric Tracheostomy Home Care Guide*, Jones & Bartlett Publishers, London 2008; 42-52.
41. Wetmore RF. Tracheotomy. In: Bluestone CD, Stool SE, Alpes CM, Arjmand EM, Casselbrant ML, Dohar JE (Eds). *Pediatric otolaryngology*, Saunders, Philadelphia 2003; 1583-1598.
42. Weisler MC, Couch ME. trakeostomi ve entübasyon. In: Bailey BJ, Johnson JT, Newlands SD editors. *Head & Neck Surgery – Otolaryngology*. 4th ed. Ankara: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. p 785-801.
43. Goldenberg D, Bhatti N. Erişkinlerde yetersiz havayolunun kontrolü. In: Cummings CW, Flint PW, Harker LA, Haughey BH, Richardson MA, Robbins KT, Schuller DE, Thomas JR editors. *Cummings Otolaryngology-Head&Neck Surgery*. 4th ed: Elsevier Mosby; 2007p:2441
44. Goldenberg, D, Golz, A, Netzer, A, et al. Tracheotomy: Changing indications and a review of 1130 cases. *J Otolaryngol* 2002; 31: 211-215.
45. Corbett HJ, Mann KS, Mitra I, Jesudason EC, Losty PD, Clarke RW. Tracheostomy--a 10-year experience from a UK pediatric surgical center. *Journal of pediatric surgery*. 2007;42(7):1251–4.
46. Sherman JM, Davis S, Albamonte-Petrick S, Chatburn RL, Fitton C, Gren C, Johnston J, Lyrene RK, Myer C 3rd, Othersen HB, Wood R, Zach M, Zander J, Zinman R. Care of the child with a chronic tracheostomy. This official statement of the American Thoracic Society was adopted by the ATS Board of Directors, July 1999. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161(1): 297-308
47. Oberwaldner B, Eber E. Tracheostomy care in the home. *Paediatr Respir Rev* 2006; 7(3): 185-90.
48. Deskin RW. Pediatric tracheostomy. In: Byron J. Bailey, Jonas T. Johnson (Eds). *Head and neck surgery—otolaryngology* Forth edition, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2006; 1147-1155.
49. Coln CE, Purdue GF, Hunt JL. Tracheostomy in the young pediatric burn patient. *Archives of surgery (Chicago, Ill)*. 1998;133(5):537–9; discussion 539–40
50. Barnes LP. Tracheostomy care: preparing parents for discharge. *MCN Am J Matern Child Nurs* 1992; 17(6): 293.65

51. Kenna MA, Reilly JS, Stool SE. Tracheotomy in the preterm infant. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology*. 96(1):68–71.
52. Carr MM, Poje CP, Kingston L, Kielma D, Heard C. Complications in pediatric tracheostomies. *The Laryngoscope*. 2001;111(11 Pt 1):1925–8.
53. Goldstein NA. *The Care of a Child with a Tracheostomy*. Alexandria, VA: American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation Inc., 2004; 131: 827-32. 7
54. Fitton C. Nursing management of a child with a tracheostomy. *Pediatr Clin North Am* 1994; 41(3): 513-23.
55. Montgomery WW. Trakea cerrahisi. In: Montgomery WW, Cheney ML, Lazor JB, Montgomery SK, Randolph GW, Varvares MA, Weber AL editors. *Surgery of the larynx, trachea, esophagus and neck*. Ankara: Nobel Tıp Kitapevleri; 2004. p 190-212.
56. Divatia JV, Bhadra N, Kulkarni AP, Upadhye SM. : Failed intubation managed with subcricoid transtracheal jet ventilation followed by percutaneous tracheostomy. *Anesthesiology* 2002;96:1519-20.
57. J.S. Greenberg, M. Sulek, A. de Jong, E.M. Friedman, The role of postoperative chest radiography in pediatric tracheotomy, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol*. 60 (2001) 41–47.
58. Cooke J. Tracheostomy: Care and Management. In: *Great Ormond Street Hospital Clinical Procedure Guidelines*. London; 2004.
59. Wyatt ME, Bailey CM, Whiteside JC. : Update on tracheostomy tubes. *Journal Laryngology Otolaryngology* 1999;113(1): 35-40.
60. Goldenberg D, Ari EG, Golz A, et al. Tracheotomy complications: A retrospective study of 1130 cases. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 2000; 123: 495-500
61. Loré JM, Medina JE. Tracheostomy. In: Loré JM, Medina JE editors. *An Atlas of Head & Neck Surgery*. 4th ed. Philadelphia, Pennsylvania: Elsevier Saunders; 2005. p 1015-1024.
62. Myers EN. Tracheostomy. In: Myers EN, Carrau RL, Cass SP, Eibling DE, Hirsch BE, Janecka IP, Johnson JT, Kameron DB, Synderman CH editors. *Operative otolaryngology – head and neck Surgery*. Philadelphia: Saunders; 1997. p 575-585.

63. Sharp HR, Hartley BE. : KTP laser treatment of suprastomal obstruction prior to decannulation in paediatric tracheostomy. *Internal Journal Pediatrics Otorhinolaryngology* 2002;66(2): 125-30.
64. Ünal F. Tracheotomy in children. *Pediatric Kulak Burun Boğaz Hastalıkları II, Katkı Pediatri Dergisi* 2004; 26(2): 4854.
65. Waddell A, Appleford R, Dunning C, Papsin BC, Bailey CM. The Great Ormond Street protocol for ward decannulation of children with tracheostomy: increasing safety and decreasing cost. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1997; 39(2): 111-18.
66. Stern Y, Cosenza M, Walner DL, Cotton RT. Management of persistent tracheocutaneous fistula in the pediatric age group. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology.* 1999;108(9):880–3.
67. Engels PT, Bagshaw SM, Meier M et al (2009) Tracheostomy:rom insertion to decannulation. *Can J Surg* 52:427–433
68. Barlow DW, Weymuller EA, Wood DE (1994) Tracheotomy andthe role of postoperative chest radiography in adult patients. *AnnRhino Laryngol* 103:665–668
69. Ferlito A (2003) Percutaneous tracheotomy. *Acta Otolaryngol*123:1008–1012
70. Datta D, Onyirimba F, McNamee MJ (2003) The utility of chest radiographs following percutaneous dilatational tracheostomy. *Chest* 123:1603–1606
71. Donaldson DR, Emami AJ, Wax MK (2009) Chest radiographsafter dilatational percutaneous tracheotomy: are they necessary? *Otolaryngol Head Neck Surg* 123:236–239
72. Tarnoff M, Moncure M, Jones F et al (1998) The value of routinepost-tracheostomy chest radiography. *Chest* 114:1647–1649
73. Hoehne F, Ozaeta M, Chung R (2005) Routine chest X-ray afterpercutaneous tracheostomy is unnecessary. *Am Surg* 71:51–53
74. Fazel R, Krumholz HM, Wang Y et al (2009) Exposure to lowdose ionizing radiation from medical imaging procedures. *N Engl J Med* 361:849–857
75. Smith DK, Gillone A, Fuleihan N (1999) Use of postoperativechest X-ray after elective adult tracheotomy. *Otolarngol Head Neck Surg* 120:848–851
76. Swanson GJ, Meleca RJ, Bander J et al (2002) The utility of chestradiography following percutaneous dilational tracheotomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 128:1253–1254

77. Tobler, W. D., Mella, J. R., Ng, J., Selvam, A., Burke, P. A., Agarwal, S (2012). Chest X-ray after tracheostomy is not necessary unless clinically indicated. *World journal of surgery*, 36(2), 266-269.
78. Park SY, Smith RV. Comparison of postoperative cardiopulmonary examinations and chest radiographs to detect pulmonary complications after adult tracheotomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;121:274-6.
79. Pinto, Jayant M., John Ansley, and Fuad M. Baroody. "Lack of utility of postoperative chest radiograph in pediatric tracheotomy." *Otolaryngology, Head and Neck Surgery* 125.3 (2001): 241-244.
80. Brunel W, Coleman DL, Schwartz DE et al (1989) Assessment of routine chest roentgenograms and the physical examination to confirm endotracheal tube position. *Chest* 96:1043–1045
81. Campisi, Paolo, and Vito Forte. "Pediatric tracheostomy." *Seminars in pediatric surgery*. Vol. 25. No. 3. WB Saunders, 2016.
82. Mahadevan M, Barber C, Salkeld L, Douglas G, Mills N. Pediatric tracheotomy: 17 year review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007; 71: 1829-1835.
83. Ozmen S, Ozmen OA, Unal OF. Pediatric tracheotomies: a 37-year experience in 282 children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009; 73: 959-961.
84. Parrilla C, Scarano E, Guidi ML, Galli J, Paludetti G. Current trends in paediatric tracheostomies. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007; 71: 1563-1567.
85. Gaudet PT, Peerless A, Sasaki CT, Kirchner JA. Pediatric tracheostomy and associated complications. *Laryngoscope* 1978; 88: 1633-1641.
86. Kremer B, Botos-Kremer AI, Eckel HE, Schlondorff G. Indications, complications, and surgical techniques for pediatric tracheostomies--an update. *J Pediatr Surg* 2002; 37: 1556
87. Annette HA, Chua DY, Pang KP, Tan HK. Pediatric tracheotomies in an Asian population: The Singapore experience. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;133:246-50
88. Atmaca S, Bayraktar C, Asilioglu N, Kalkan G, Ozsoy Z. Pediatric tracheotomy: 3-year experience at a tertiary care center with 54 children. *Turk J Pediatr* 2011;53: 537-40.
89. Itamoto CH, Lima BT, Sato J, Fujita RR. Indications and complications of tracheostomy in children. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010;76:326---31.

90. Adoga AA, Ma'na ND. Indications and outcome of pediatric tracheostomy: results from a Nigerian tertiary hospital. *BMC Surg.*2010;10:2.
91. de Trey L, Niedermann E, Ghelfi D, Gerber A, Gysin C. Pediatric tracheotomy: A 30-year experience. *J Pediatr Surg* 2013;48:14705.
92. Ünlü, İlhan, et al. "Pediatric Tracheotomy: A 5-Year Experience in Düzce University Medical Faculty." (2015).
93. Acar, Baran, et al. "Çocuk trakeostomi: endikasyonlar, komplikasyonlar ve 20 olgunun incelenmesi." (2014).
94. Holscher CM, Stewart CL, Peltz ED, Burlew CC, Moulton SL, Haenel JB, et al. Early tracheostomy improves outcomes in severely injured children and adolescents. *J Pediatr Surg.*2014;49:590
95. Shinkwin CA, Gibbin KP. Tracheostomy in children. *R Soc Med.*1996;89:188-92
96. Dal'Astra, Ana Paula Ligoski, et al. "Tracheostomy in childhood: review of the literature on complications and mortality over the last three decades." *Brazilian journal of otorhinolaryngology* 83.2 (2017): 207-214.
97. Rumbak MJ, Newton M, Truncale J. A prospective, randomized, study comparing early percutaneous tracheostomy to prolonged translaryngeal intubation. *Critical Care Medicine* 2004;32:1689-94.
98. McWhorter AJ. Tracheotomy: timing and techniques. *Current opinion in Otolaryngology, Head and Neck Surgery* 2003;116:473-9
99. Heffner JE. Tracheostomy application and timing. *Clinical Chest Medicine* 2003;24:389-98
100. Hadfield PJ, Lloyd-Faulconbridge RV, Almeyda J, Albert DM, Bailey CM. The changing indications for paediatric tracheostomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2003;67:7-10
101. Douglas CM, Poole-Cowley J, Morrissey S, Kubba H, Clement WA, Wynne D. Paediatric tracheostomy a 11 year experience at a Scottish paediatric tertiary referral centre. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015;79:1673--6.
102. Lawrason A, Kavanagh K. Pediatric tracheotomy: are indications changing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013;77:922--5.

103. Corbertt HJ, Mann KS, Mitra I, Jesudason EC, Losty PD, Clarke RW. Tracheostomy a year experience from a UK pediatric surgical center. *J Ped Surg*. 2007;42:1251-4.
104. Schweiger, C., Manica, D., Becker, C. F., Abreu, L. S. P., Manzini, M., Sekine, Kuhl G. (2016). Tracheostomy in children: a ten-year experience from a tertiary center in southern Brazil. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*.
105. Butnaru CS, Colreavy MP. Tracheostomy in children: evolution in indications. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2006;70:115-9.
106. Lewis CW, Carron JD. Tracheotomy in pediatric patients. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;129:523-9.
107. Liu C, Heffernan C. Indications, hospital course, and complexity of patients undergoing tracheostomy at a tertiary care pediatric hospital. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014;151:232-9
108. Myer C, Cotton R. *The pediatric airway: an interdisciplinary approach*. Philadelphia: JB Lippincott; 1995. p. 151-69.
109. Sarıca, Selman, et al. "Pediatrik trakeostomi Açılan Çocuk Yoğun Bakım Hastalarının Analizi." *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*(2016).
110. Funamura JL, Durbin-Johnson B, Tollefson TT, Harrison J, Senders CW. Pediatric tracheotomy: Indications and decannulation outcomes. *Laryngoscope* 2014;124:1952-8.
111. D. Wood, P. McShane, P. Davis : Tracheostomy in children admitted to paediatric intensive care *Archives Discuss Children* 2012;97:866–869.
112. O. Dursun, D. Ozel : Early long-term outcome after tracheostomy in children *Pediatrics International Pediatrics International*. 2011-53, 202–206
113. Mete C., Paksu Ş. OMÜ Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi cerrahi trakeostomi deneyimleri 2013
114. Ozmen S, Ozmen OA, Unal OF. Pediatric tracheotomies: a 37-year experience in 282 children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2009;73(7):959–61.
115. Ertuğrul İ. Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi'nde 2000-2010 tarihleri arasında trakeostomi açılan hastaların değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Uzmanlık Tezi. Ankara, 2010.

116. E Jardine, M O'Toole, J Y Paton, C Wallis : Current status of long term ventilation of children in the United Kingdom : questionnaire survey *BMJ* 1999;318:295–9
117. Hadfield PJ, Lloyd-Faulconbridge RV, Almeyda J, Albert D., Bailey C. : The changing indications for paediatric tracheostomy. *Internal Journal Pediatrics Otorhinolaryngology* 2003; 67: 7-10.
118. Durbin CG Jr. Techniques for Performing Tracheostomy. *Respir Care* 2005; 50: 488–496.
119. N. Süslü, G. Ermutlu, U. Akyol: Pediatric tracheotomy: comparison of indications and complications between children and adults *The Turkish Journal of Pediatrics* 2012;54:497
120. Puhakka HJ, Kero P, Valli P, Iiasalo E. : Tracheostomy in pediatric patients. *Acta Paediatr* 1992; 81: 231-234
121. Karaböcüoğlu M. Mekanik Ventilasyondan Ayırma. In: Karaböcüoğlu M, Köroğlu TF *Çocuk Yoğun Bakım Esaslar ve Uygulamalar*, İstanbul Medikal Yayıncılık, İstanbul 2008; 387-394
122. Lin MC, Huang CC, Yang CT, et al. Pulmonary mechanics in patients with prolonged mechanical ventilation requiring tracheostomy. *Anaesth Intensive Care* 1999; 27: 581-585.
123. Lesnik I, Rappaport W, Fulginiti J, et al. The role of early tracheostomy in blunt, multiple organ trauma. *Am Surg* 1992; 346-349.
124. Blot F, Guiguet M, Antoun S, et al. Early tracheotomy in neutropenic, mechanically ventilated patients rationale and results a pilot study. *Support Care Cancer* 1995; 3: 291-296.
125. Rodriguez JL, Steinberg SM, Luchetti FA, et al. Early tracheostomy for primary airway management in the surgical critical care setting. *Surgery* 1990; 108: 655-659.
126. Carron JD, Derkay CS, Strobe GL, Nosonchuk JE, Darrow DH. : Pediatric tracheotomies: changing indications and outcomes. *Laryngoscope* 2000; 110(7): 1099-1104
127. Walz MK., Peitgen K., Thürauf N., : Percutaneous dilatational tracheostomy, early results and long-term outcome of 326 critically ill patients. *Intensive Care Medicine* 1998; 24: 685–690

128. Braissoulis, G.C., Venkataraman, S.T., Vasilopoulos, A.G., Sianidou, L.C., Papadatos, J.H.: Air leaks from the respiratory tract in mechanically ventilated children with respiratory disease. *Pediatric Pulmonology*, 29:127-134 2000.
129. A.Taş, R.Yağız, T. Topçuoğlu, M. Koçyiğit, C. Uzun, A. Rıfat Karasalihoğlu : The Results of Tracheotomy in Patients with Prolonged Intubation *Trakya Universitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2008;25(1):34-37
130. Messineo A, Giusti F, Narne S, Mognato G, Antonello L, Guglielmi M. : The safety of home tracheostomy care for children. *Journal Pediatric Surgery*. 1995 August;30(8):1246-8
131. Rozsasi A, Kühnemann S, Gronau S, Keck T. A single-center 6-year experience with two types of pediatric tracheostomy. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2005;69(5):607– 13.
132. Gianoli GJ, Miller RH, Guarisco JL. Tracheotomy in the first year of life. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology*. 1990;99(11):896–901.
133. Corbett HJ, Mann KS, Mitra I, Jesudason EC, Losty PD, Clarke RW. Tracheostomy--a 10-year experience from a UK pediatric surgical center. *Journal of pediatric surgery*. 2007;42(7):1251
134. Fitzgerald D, Benjamin B, Van Asperen P. Death following elective tracheostomy decannulation in chronic neonatal lung disease. *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*. 1996;85(11):1380–1.
135. Kubba H, Cooke J, Hartley B. Can we develop a protocol for the safe decannulation of tracheostomies in children less than 18 months old? *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2004;68(7):935–7
136. Jeffrey Dutton Charlotte W Lewis, , Jonathan A Perkins, Kathleen C Y Sie, Chris Feudtner : Tracheotomy in pediatric patients. Publication title: *Archives of Otolaryngology - Head & Neck Surgery*. Chicago: May 2003. Vol. 129, Iss. 5; pg. 523, 7 pgs
137. Carter P, Benjamin B. : Ten-year review of pediatric tracheotomy. *Ann Otolaryngology-Rhinology-Laryngology* 1983; 92(4 Pt 1): 398-400.
138. MacRae DL, Rae RE, Heeneman H.: Pediatric tracheotomy. *Journal Otolaryngology* 1984;13(5): 309-11.

139. Ilce Z, Celayir S, Tekand G. : Tracheostomy in childhood: 20 years experience from a pediatric surgery clinic. *Pediatric International*. 2002;44: 306–9.
140. Da Silva PSL, Waisberg J, Paulo CST et al. Outcome of patients requiring tracheostomy in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Int*. 2005; 47: 554–559.
141. Kerr AG. Management of the obstructed airway and tracheostomy. In: Bradley PJ (Ed). *Scott-Brown's otolaryngology*, Butterworth Heinmann, London 1997;5-17
142. A. Klotz, ASH. Safety of Pediatric Bedside Tracheostomy in the Intensive Care Unit. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 127: 950-955.
143. Marcin JP, Slonim AD, Pollack MM, Ruttimann UE. : Long-stay patients in the pediatric intensive care unit. *Critical Care Medicine*. 2001 March;29(3):669,12
144. Zenk J, Fyrmpas G, Zimmermann T, Koch M, Constantinidis J, Iro H. Tracheostomy in young patients: indications and long-term outcome. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2009; 266:705–711. [PubMed: 18766359]
145. French LC, Wootten CT, Thomas RG, Neblett WW 3rd, Werkhaven JA, Cofer SA. Tracheotomy in the preschool population: indication and outcomes. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007 Aug. 137:280–283. [PubMed: 17666256]
146. Tantinikorn W, Alper CM, Bluestone CD, Casselbrant ML. Outcome in pediatric tracheotomy. *Am J Otolaryngol*. 2003; 24:131–137. [PubMed: 12761697]
147. Leung R, Berkowitz RG. Decannulation and outcome following pediatric tracheostomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2005; 114:743–748. [PubMed: 1628526]
148. Jaryszak EM, Shah RK, Amling J, et al. Pediatric tracheotomy wound complications: incidence and significance. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011;137:363–366.
149. Kuo CY, Wootten CT, Tylor DA, et al. Prevention of pressure ulcers after pediatric tracheotomy using a Mepilex Ag dressing. *Laryngoscope*. 2013;123:3201–3205.
150. D'Souza JN, Levi JR, Park D, et al. Complications following pediatric tracheotomy. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;142:484–488.
151. Zia S. , Arshad M., Nazir Z. , Sohail A. : Pediatric tracheostomy: complications and role of home care in a developing country *Pediatrics Surgery International*.2010 ; 26:269–27

152. Graf JM, Montagnino BA, Hueckel R, McPhersonML. : Pediatric tracheostomies: a recent experience from one academic center. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2008 Jan. 9(1):96-100
153. Marcin JP, Slonim AD, Pollack MM, Ruttimann UE. : Long-stay patients in the pediatric intensive care unit. *Critical Care Medicine*. 2001 March;29(3):669,1
154. M.D. Hamburger, J.S. Wolf, J.A. Berry, D. Molter, Appropriateness of routine postoperative chest radiography after tracheotomy, *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg*. 126 (2000) 649–651.
155. D.B. Hawkins, E.H. Williams, Tracheostomy in infants and young children, *Laryngoscope* 86 (1976) 331–340
156. P.T. Gaudet, A. Peerless, C.T. Sasaki, J.A. Kirchner, Pediatric tracheostomy and associated complications, *Laryngoscope* 88 (1978) 1633–1641
157. R.F. Wetmore, S.D. Handler, W.P. Potsic, Pediatric tracheostomy. Experienceduring the past decade, *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol*. 91 (1982) 628–632.
158. D. Darden, R. Towbin, J.E. Dohar, Pediatric tracheotomy: is postoperative chest Xray necessary? *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol*. 110 (2001) 345–348.
159. Genther, D. J., & Thorne, M. C. (2010). Utility of routine postoperative chest radiography in pediatric tracheostomy. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 74(12), 1397-1400.
160. Yeo, W. X., C. Q. Phua, and S. Lo. "Is routine chest X-ray after surgical and percutaneous tracheostomy necessary in adults: a systemic review of the current literature." *Clinical Otolaryngology*39.2 (2014): 79-88.

