TANSİYON PNÖMOTORAKS VE TRAVMATİK HEMOTORAKSTA TÜP TORAKOSTOMİ ENDİKASYONLARI

Malatya Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Uzm. Dr. Davut KAYA

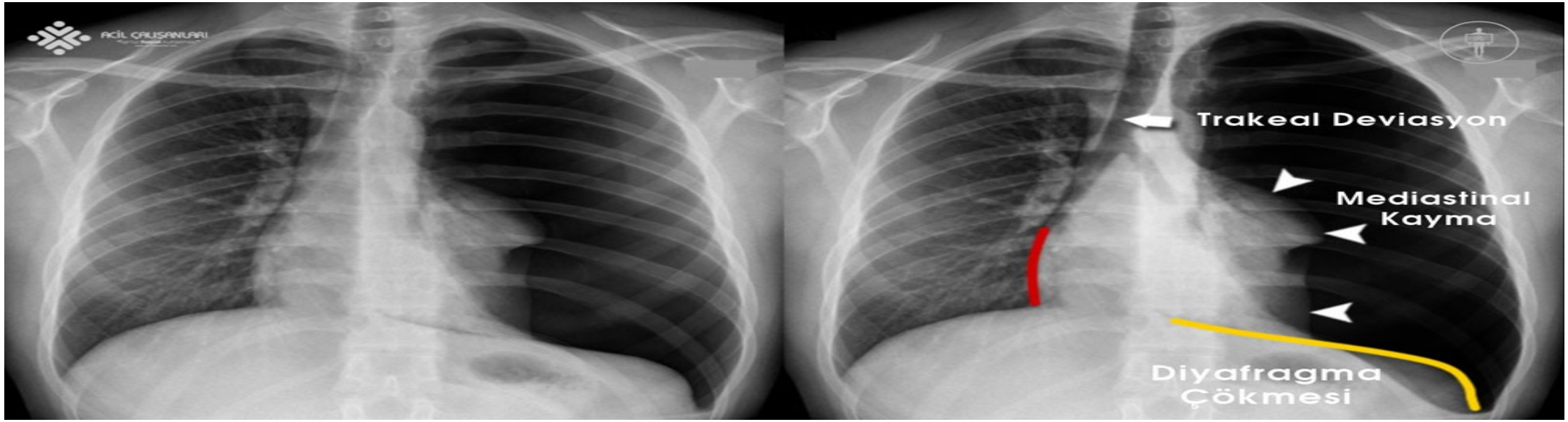
AMAÇLAR

- Pediatrik toraks travmasında yaşamı tehdit eden plevral yaralanmaları tanımak
- Tansiyon pnömotoraksında acil dekompresyon gereksinimini belirlemek
- Tüp torakostomi endikasyonlarını fizyoloji temelli değerlendirmek
- Küçük ve stabil pnömotoraks/hemotoraksta gözlem yaklaşımını tartışmak
- Güncel pediatrik kanıtları erişkin travma eşikleriyle karşılaştırmak

Çocuklarda Toraks Travması Neden Farklı?

- Göğüs duvarı daha komplianttir; ciddi intratorasik yaralanma kaburga kırığı olmadan gelişebilir
- Fonksiyonel rezidüel kapasite daha düşük, oksijen tüketimi daha yüksektir
- Hipoksemi ve dolaşım bozulması daha hızlı gelişebilir
- Mediastinal mobilite fizyolojik etkileri artırabilir
- Karar yalnız görüntülemeye değil, çocuğun fizyolojisine dayanmalıdır

TANSİYON PNÖMOTORAKS



TANSİYON PNÖMOTORAKS

KLİNİK BİR ACİL DURUMDUR

Şüphe uyandıran bulgular:

- Ciddi solunum sıkıntısı / hipoksemi
- Tek taraflı belirgin azalmış veya alınamayan solunum sesi
- Taşikardi, hipotansiyon, obstrüktif şok
- Travma sonrası hızla kötüleşme

Hemodinamik olarak instabil çocukta görüntüleme beklenmeden dekompresyon yapılmalıdır.

Tansiyon Pnömotoraksında İlk Müdahale

ŞÜPHE + FİZYOLOJİK BOZULMA

→ Acil plevral dekompresyon
→ Klinik yanıtı değerlendir
→ Definitif göğüs drenajı
→ Solunum ve dolaşımı yeniden değerlendir

Dekomprese edememe durumunda: iğne/kateter başarısızlığı, yanlış tanı, malpozisyon ve eşlik eden hemotoraks/tamponad yeniden düşünülmelidir.

İğne Dekompressiyonu mu, Torakostomi mi?

- İğne dekompresyonu hızlı ve geçici bir seçenek olabilir
- Eğitimli ekiplerde açık/finger torakostomi bazı ağır travma senaryolarında tercih edilebilir
- Çocukta göğüs duvarı kalınlığı, yaş ve vücut yapısı iğne seçimini etkiler
- Başarılı dekompresyonun klinik olarak doğrulanması gerekir

Not: Yerel travma protokolü ve operatör yetkinliği yöntemi belirler.

TANSİYON PNÖMOTORAKS



Pnömotoraksta Tüp Torakostomi Endikasyonları

GÜÇLÜ ENDİKASYONLAR

- Tansiyon pnömotoraks sonrası acil dekompresyon
- Klinik olarak anlamlı semptomatik pnömotoraks
- Pnömotoraksa bağlı solunum yetmezliği
- İlerleyen pnömotoraks
- Hemopnömotoraks

DÜŞÜNÜLMELİ

- Pozitif basınçlı ventilasyon gereken seçilmiş hastalar
- Yakın klinik izlem olanağının sınırlı olduğu durumlar

Travmatik Pnömotoraksta Gözlem

Seçilmiş, stabil çocuklarda gözlem düşünülebilir:

- Hemodinamik stabilite
- Belirgin solunum sıkıntısının olmaması
- Küçük pnömotoraks
- Klinik/radyolojik progresyon olmaması
- Seri klinik değerlendirme olanağı

“Görüntüde var” olmak tek başına tüp endikasyonu değildir.

Travmatik Hemotoraks: Karar Çerçevesi

ÜÇ SORU

1. Çocuk hemodinamik olarak stabil mi?

2. Solunum fizyolojisi bozulmuş mu?

3. Hemotoraks küçük mü, büyük mü, ilerliyor mu?

Karara katkı sağlayanlar:

- USG / akciğer grafisi / BT
- Tahmini kan hacmi
- Vücut boyutu
- Devam eden kanama
- Resüsitasyona yanıt

Küçük Hemotoraks: Gözlem Ne Zaman?

Stabil çocuk + küçük hacimli hemotoraks + fizyolojik bozulma yoksa:

→ Gözlem düşünülebilir

• Analjezi

• Seri muayene

• Klinik gereklilik halinde tekrar görüntüleme

• Progresyon veya fizyolojik bozulmada drenaj

Pediatrik seriler, küçük hacimli ve özellikle BT'de saptanan stabil hemotoraksların seçilmiş hastalarda güvenle izlenebileceğini göstermektedir.

Hemotoraksta Tüp Torakostomi

GÜÇLÜ OLARAK DÜŞÜNÜLMELİ

- Hemodinamik instabilite ve torasik kanama şüphesi
- Belirgin solunum kompromisi
- Büyük veya progresif hemotoraks
- Hemopnömotoraks
- Devam eden anlamlı kan kaybı

UNSTABLE PATIENT:

Drenaj + kan ürünü resüsitasyonu + erken cerrahi/travma ekip aktivasyonu

“500 mL Kuralı” Çocuklarda Nasıl Kullanılmalı?

- Erişkin hacim eşikleri çocuklara doğrudan aktarılmamalıdır
- WSES-AAST, stabil travmatik hemotoraksta ≥500 mL için drenajı; <300 mL için seçilmiş gözlemi destekleyen öneriler sunar
- Ancak pediatrik veriler daha düşük hacimlerin de klinik bağlama göre drenaj gerektirebileceğini gösteriyor
- 2025/2026 pediatrik çok merkezli çalışmada tüp yerleştirilen grupta medyan hacim 142,7 mL; gözlenen grupta 19,5 mL idi ve >55 mL bir karar eşiği olarak araştırıldı

SONUÇ: Hacim tek başına değil, fizyoloji + yaralanma şiddeti + seyir ile yorumlanmalıdır.

Pediatrik Hemotoraks İçin Yeni Kanıt

2026'da yayımlanan çok merkezli retrospektif pediatrik çalışmada:

- 74 travmatik hemotoraks olgusu
- %43 başarılı gözlem
- %51 tüp torakostomi
- %12 başlangıç gözleminin başarısızlığı
- Tüp grubunda hemotoraks hacmi anlamlı olarak daha yüksekti
- Mergo yöntemiyle >55 mL, tüp yerleştirilmesini öngören bir ROC eşiği olarak bulundu

KANIT DÜZEYİ: Retrospektif, Level 3. Klinik kararın yerini almaz.

Pigtail Kateter mi, Klasik Göğüs Tüpü mü?

STABİL / KÜÇÜK-ORTA HEMOTORAKS

→ Pigtail kateter düşünülebilir

İNSTABİL / MASİF HEMOTORAKS

→ Daha geniş lümenli tüp genellikle daha uygun

Seçimi etkileyenler:

- Pıhtı yükü
- Kanama hızı
- Çocuğun boyutu
- Aciliyet
- Operatör deneyimi
- Kurumsal travma protokolü

PİGTAİL KATETER



Tüp Boyutu ve Yerleştirme: Pediatrik Yaklaşım

- Tek bir “her yaşa uygun” French çapı yoktur
- Yaş, kilo, göğüs duvarı ve patoloji dikkate alınmalıdır
- Hava + sıvı birlikte drene edilecekse yerleşim buna göre planlanmalıdır
- Güvenli üçgen ve uygun interkostal aralık kullanılmalıdır
- Küçük çocuklarda anatomik işaretler özellikle önemlidir

Pratik yardımcı: “Rule of 4s” pediatrik torakostomi için bir hatırlatıcı olarak tanımlanmıştır.

TÜP BOYUTU HESAPLAMA

Tube Thoracostomy for Trauma

Chest tube sizes by patient weight [1]

Age	Weight	Chest tube size
newborn to 1 year	3-5 kg	10-12 Fr
1 to 2 years	6-9 kg	12-16 Fr
2 to 4 years	10-11 kg	16-20 Fr
	12-14 kg	20-22 Fr
5 to 7 years	15-18 kg	22-24 Fr
	19-22 kg	24-28 Fr
8 to 11 years	23-30 kg	28-32 Fr
greater than 11 years	> 30 kg	32-42 Fr

Training models have been developed and successfully implemented to teach pediatric chest tube insertion to pediatric and pediatric emergency department residents [4].

https://www.pedsurglibrary.com/apsa/view/Pediatric-Surgery-NaT/829227/all/Tube_Thoracostomy_for_Trauma

Rule of 4s (4'ler Kuralı) Bileşenleri

1- 4 Adımlı İyi Bir Plan (Four Steps in a Good Plan): Güvenli bir insizyon ve diseksiyon sürecini kapsayan sıralı klinik adımlardır (Yer tespiti, insizyon, künt diseksiyon ve tünelleme)

2- 4. (veya 5.) İnterkostal Aralık (4th/5th Intercostal Space - "Good Hole"): İşlemin yapılacağı en güvenli bölgedir. Mid-aksiller hat ile anterior aksiller hat arasında, plevral boşluğa giriş için en uygun "güvenli üçgen" alanını işaret eder. [1, 2, 3]

3- 4 × Kafsız Entübasyon Tüpü Boyutu (4 × ETT Size - "Good Tube"): Çocuk hastaya uygun göğüs tüpü (French) boyutunu hesaplama formülüdür.

- **Formül:** `Göğüs Tüpü Boyutu (Fr) = 4 × [(Yaş / 4) + 4]`
- *Örnek:* 4 yaşındaki bir çocuk için entübasyon tüpü boyutu 5 mm'dir (`4/4 + 4`). Bu değer 4 ile çarpılarak ideal göğüs tüpü boyutu 20 Fr olarak
- Hesaplanır.

4- 4 cm Güvenli Durma Sınırı (4 cm Mark - "Good Stop"): Göğüs tüpünün plevra içine ne kadar ilerletilmesi gerektiğini belirler. Tüpün üzerindeki en son yan deliğin (fenestrasyon), plevral boşluğa girdikten sonra **içeriye doğru tam 4 cm ilerletilmesi** ve orada sabitlenmesi önerilir. Bu sınır, tüpün parankime zarar vermesini veya çok dışarıda kalarak işlevsizleşmesini önler. [1, 2, 3]

Masif / İnstabil Hemotoraks

GÖĞÜS TÜPÜ = RESÜSİTATİF MÜDAHALE

GÖĞÜS TÜPÜ ≠ KANAMA KONTROLÜ

Öncelikler:

1. Pleural drenaj
2. Kan ürünü resüsitasyonu
3. Tüp çıkışını ve fizyolojiyi seri değerlendirme
4. Erken pediatrik travma/cerrahi konsültasyonu
5. Devam eden kanamada definitif kanama kontrolü

Tüp yerleştirmek cerrahi değerlendirmeyi geciktirmemelidir.

SIK HATALAR

- ✗ İnstabil tansiyon pnömotoraksında görüntüleme beklemek
- ✗ Çocuğu değil görüntüyü tedavi etmek
- ✗ Erişkin hacim eşiklerini pediatrik hastaya doğrudan uygulamak
- ✗ Küçük, stabil BT bulgusuna otomatik tüp takmak
- ✗ Pozitif basınçlı ventilasyonu risk modifiye edici faktör olarak göz ardı etmek
- ✗ Dekompressiyon sonrası yeniden değerlendirmemek
- ✗ Devam eden hemorajide cerrahi ekibi geç çağırmak

Take-Home Messages

1. Tansiyon pnömotoraksı klinik bir acildir; instabil çocukta görüntüleme beklenmez.
2. Pediatrik toraks travmasında fizyoloji, tek başına görüntüleme ölçümünden daha önemlidir.
3. Küçük ve stabil pnömotoraks/hemotoraks seçilmiş hastalarda gözlenebilir.
4. Erişkin hacim eşikleri çocuklara doğrudan uygulanmamalıdır.
5. Tüp torakostomi plevral alanı drene eder; kanama kaynağını kontrol etmez.
6. Devam eden instabilite veya kanamada erken definitif travma/cerrahi yönetim gerekir.

KAYNAKLAR

- American College of Surgeons. ATLS® Student Course Manual. 11th ed. 2025.
- WSES-AAST Thoracic Trauma Guidelines. World Journal of Emergency Surgery. 2025.
- Heller K, et al. Management of pediatric traumatic hemothorax and volume threshold for chest tube placement. J Pediatr Surg. 2026;61(1):162556.
- Management and outcomes of traumatic hemothorax in children. Injury. 2015.
- Rule of 4's: Safe and effective pleural decompression and chest drain insertion in severely injured children. 2019.
- Pediatric Trauma Society / WTA / EAST pediatric trauma guidelines.

TEŞEKKÜRLER.