PEDİATRİK HASTALARDA PAN BT ENDİKASYONLARI

Doç. Dr. Mehmet Akçiçek

Malatya Turgut Özal Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Ana Bilim Dalı,
Malatya Eğitim ve Araştırma Hastanesi

PAN BT

- Künt travma hastalarında sıklıkla çoklu sistem yaralanmaları
- Tedavi önceliklerinin belirlenmesi için hızlı ve doğru tanı gerekli
- BT
  - Vücudun birden fazla bölgesinin anında görüntülenmesi
  - Fizik muayenede belirgin olmayabilecek yaralanmalar
- Bu nedenle, travma merkezleri, büyük travma hastalarının ilk değerlendirmesine giderek daha fazla pan BT'yi (tüm vücut BT) entegre etmektedir.

- Pan BT
  - Kafa ve servikal omurga kontrastsız görüntülemesi,
  - Toraks, abdomen ve pelvisin IV kontrastlı görüntülemesi
  - Reformat (sagital ve koronal)
- Kullanılan teknik, travma merkezleri arasında farklılık gösterir.
  - Bir fikir birliği mevcut değil
  - Travma merkezinin vaka hacmi
  - Hastanın yaralanma türü

- Tek fazlı görüntüleme
- Toraks, abdomen ve pelvis arteriyel faz; abdomen ve pelvisin venöz faz görüntülemesi
- Willis poligonundan başlayarak servikal omurga ve pelvisi kapsayan arteriyel faz görüntüleme ve ardından abdomen ve pelvisin venöz faz görüntülemesi

- Pan BT'ye alternatif
  - Hasta öyküsü, fizik muayene ve BT dışı görüntüleme yöntemleriyle yönlendirilen
  - «Selektif bölgesel BT"

- Pan BT yaygın olarak kullanılsa da, kullanım endikasyonları konusunda fikir birliği bulunmamaktadır.
- Hemodinamik olarak stabil bir hastada çoklu sistem yaralanmasını düşündüren FM bulguları genellikle Pan BT'ye yönlendirir.
- Bir diğer endikasyon ise, FM güvenilmez olduğu, çoklu bölgesel yaralanma düşünülen büyük travma sonrası, bilinç düzeyindeki değişikliktir.
- FM uyanık hastalarda bile güvenilmez olabilir ve önemli bir yaralanma mekanizması söz konusu olduğunda Pan BT düşünülebilir.

- Künt travma hastalarının değerlendirilmesinde erken dönemde yapılan Pan BT potansiyel faydaları:
- Klinik olarak şüphelenilmeyen yaralanmaların belirlenmesi ve bunun sonucunda tedavi değişikliklerinin yapılması,
- Tanı ve tedavi süresinin kısalması,
- Negatif BT sonuçları olan hastaların daha erken taburcu edilmesi ve ardışık BT'lerde tekrarlanan kontrast madde yüklemelerinin önlenmesi.
- **Sık tarama => artan radyasyon maruziyeti ve maliyet**

- Pediyatrik hastalarda
  - Muayene ve öykünün güvenilmezliği
  - Anatomik farklılıklar
- Multitravma durumlarında,
  - Özellikle de ikiden fazla vücut bölgesini görüntüleme
  - Yaralanma atlamama ve hızlı tanı
  - => Pan BT

- Pediyatrik hastalarda **“Pan BT”** erişkinlere kıyasla çok daha seçici kullanılmalıdır.
- Çocuklarda radyasyon duyarlılığı ve yaşam boyu kümülatif risk daha yüksek olduğundan, **her travma, ateş veya malignite şüphesinde rutin tüm vücut BT endikasyonu yoktur**

- Yeni nesil BT cihazlarının daha düşük doz radyasyon etkisi
- Erişkinlerde kar/zarar oranına bakılarak sıklıkla göz ardı edilmektedir.
- Çocuklar için hala ciddi bir risk söz konusu
- 2009 yılında Gonzalez ve ark
  - Alınan radyasyonun miktarı
  - Radyasyona maruz kalınan yaşın
- kanser riskini arttırdığını belirtmiş

	BT Tipi												
			Spinal			Abdomen ve Pelvis	BT anjiografi				Tüm Vücut	BT kolonografi	Koroner arter kalsifikas.
Maruz Kalınan Yaş	Beyin	Toraks	Servikal	Lomber	Torasik		Toraks	Beyin	Abdomen	Pelvis			
Kadın													
3	8	40	70	20	70	20	NA	NA	NA	NA	60	NA	NA
15	4	30	50	10	40	20	60	30	20	20	40	10	10
30	2	10	5	7	10	10	20	4	10	10	20	6	5
50	1	7	2	6	9	8	10	2	9	8	10	5	3
70	1	3	1	2	3	3	5	1	4	3	5	3	1
Erkek													
3	9	10	10	20	20	20	NA	NA	NA	NA	30	NA	NA
15	5	9	10	10	8	20	20	10	20	10	20	10	2
30	3	5	3	7	5	10	8	5	10	5	10	6	1
50	2	4	2	6	4	9	8	3	10	3	10	5	1
70	1	3	1	4	3	5	5	2	6	2	3	3	1

NA: pediyatrik protokol mevcut değil.

BT tipine ve maruz kalınan yaşa göre 10000 BT başına ortalama hayat boyu kanser riski

Neden çocuklarda risk daha yüksek?

- Temel olarak iki neden var:

  Çocukların radyasyona duyarlılığı daha fazladır.

  Radyasyona maruziyet ile potansiyel malignite arasında geçen süre daha uzun olduğu için **yaşam boyu riskin ortaya çıkması için daha fazla zaman vardır.**

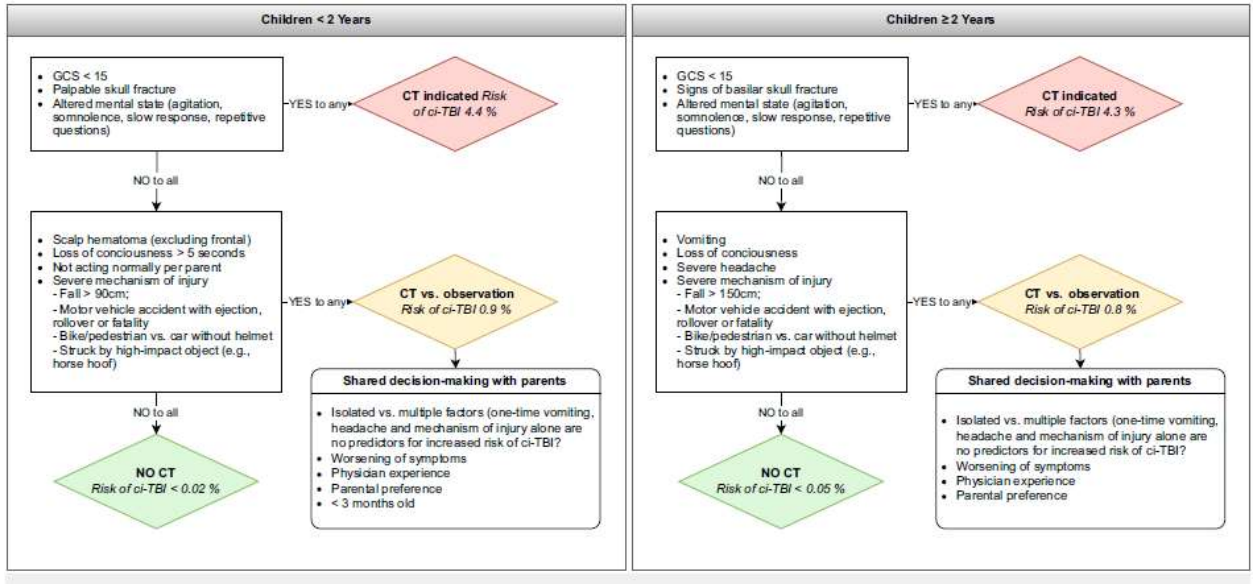
- Bu nedenle aynı radyasyon dozunun küçük bir çocukta oluşturduğu yaşam boyu risk, ileri yaştaki bir erişkine göre daha yüksektir.

Pan BT - Başlıca Endikasyonlar

Majör / Yüksek Enerjili Multi-travma

- **En önemli kullanım alanlarından biri**
- Yüksek enerjili künt travma
- **Birden fazla vücut bölgesinde** ciddi yaralanma şüphesi
- **Hemodinamik olarak stabil veya stabilize edilmiş,** yaralanmaların yaygınlığının klinik muayene ile ortaya koyulamadığı hasta
- Ciddi toraks + abdomen/pelvis yaralanması şüphesi
- Omurga ve ekstremite yaralanmalarının eşlik ettiği multitravma

- Ancak **“travma → direkt Pan BT”** yaklaşımı doğru değildir.
  - Çocuğun yaşı,
  - Mekanizma,
  - Vital bulgular
  - FM dikkate alınarak bölgesel görüntüleme tercih edilmelidir.
- Bölgesel yaralanmalarda
  - PECARN, NEXUS



Şüpheli kaza dışı yaralanma/ çocuk istismarı

- Rutin Pan BT önerilmez.
- Abdominal /torasik visseral yaralanma şüphesi varsa IV **kontrastlı abdomen - pelvis BT** uygun olabilir.
- Fiziksel istismar şüphesinde klinik bulgulara göre selektif bölgesel BT
- İskelet yaralanmaları için özellikle küçük çocuklarda iskelet tarama

Yaygın malignite / metastaz araştırılması

- Bilinen malignitede yaygın metastaz şüphesi
- Tedavi öncesi/sonrası hastalık yaygınlığının değerlendirilmesi
- Primer tümörün bulunduğu bölgenin dışında yaygın hastalık şüphesi
- Ancak **çocuk onkolojisinde evreleme= tüm vücut BT değildir.**
- Hastalığa göre MRI, PET/MRI, PET/CT, MIBG veya hedefe yönelik BT daha uygun olabilir.

Primer kemik tümörü / yaygın kemik hastalığı şüphesi

- Primer agresif kemik tümörlerinde
- Pulmoner metastaz araştırılması için toraks BT,
- Ekstrapulmoner metastaz için hastalığa uygun sistemik görüntüleme gerekebilir.
  - Ancak Pan BT yerine çoğu durumda **MRI ve/veya PET temelli yöntemler** daha uygun olabilir

Yaygın enfeksiyon / inflamasyon

- İmmünsüprese veya nötropenik çocukta ciddi enfeksiyon şüphesi
- Lokalizasyonun belirlenemediği, klinik olarak ciddi enfeksiyon tablosu
- Birden fazla anatomik bölgede enfeksiyon/apse şüphesi
- Ancak **ateş odağı bilinmiyor diye Pan BT rutin değildir.**
- Çocukta kaynağı bilinmeyen ateş için çoğu durumda BT rutin ilk inceleme değildir.
- Nötropenik çocuklarda ise klinik duruma göre hedefe yönelik BT veya PET tabanlı incelemeler düşünülebilir.

Pratik olarak Pan BT ne zaman düşünülmeli?

<u>Yüksek enerjili multitravma</u> + <u>Birden fazla anatomik bölgede ciddi yaralanma şüphesi</u> + <u>Bölgesel görüntülemelerin yetersiz kalması</u>

- Bunun dışında malignite, enfeksiyon veya istismar gibi durumlarda çoğunlukla **“Pan BT” yerine klinik soruya ve hedefe yönelik görüntüleme** tercih edilir.

Pediyatrik Travmada Pan BT Algoritması

Gerçekten majör travma mı?

- **Yüksek enerjili mekanizma** varsa PBT değerlendirmesine geçilir:
  - Yüksek hızlı motorlu araç kazası
  - Araç dışına fırlama
  - Araç içinde ölümlü başka yolcu
  - Yüksekten düşme
  - Ezilme / crush yaralanması
  - Bisiklet/motosiklet-yaya yüksek enerjili çarpışması
  - Büyük penetran travma
  - Çoklu vücut bölgesinde yaralanma
- **Ancak mekanizma tek başına Pan BT endikasyonu değildir.**

Hemodinamik durum

- **Hemodinamik instabil çocuk**
- **Aktif resüsitasyon + hayatı tehdit eden kanama düşünülüyorsa:**
- BT için hastayı gereksiz yere bekletmemeli.
- Öncelik:
  - **ABCDE → hızlı US/E-FAST → cerrahi/IR kararının verilmesi**

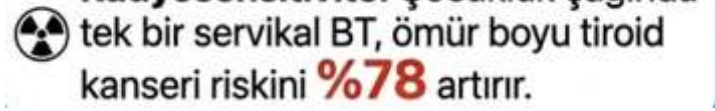
- **Hemodinamik stabil / stabilize edilmiş çocuk**
  - Burada BT'nin gerçek endikasyonu değerlendirilir.
- **Stabil + ciddi multitravma şüphesi varsa → hedefe yönelik BT veya seçilmiş hastada Pan BT**

Baş-boyun değerlendirmesi

- **GCS düşüklüğü**
- **Persistan bilinç değişikliği**
- **Fokal nörolojik defisit**
- Posttravmatik nöbet
- Açık/deprese kafatası fraktürü şüphesi
- Ciddi kafa travması bulguları
- Klinik olarak önemli intrakraniyal yaralanma şüphesi

- Minör kafa travmasında ise **PECARN gibi yaşa özgü ve kliniğe göre karar verilerek** BT'den kaçınılabilir; her kafa travmasına BT yapılması önerilmez.

- **Servikal omurga**
- BT/MR:
  - **Nörolojik bulgu**
  - Servikal spinal hassasiyet
  - Bilinç bozukluğu nedeniyle güvenilir muayene yapılamaması
  - Yüksek riskli mekanizma
  - Servikal deformite
  - **Spinal kord yaralanması şüphesi**
- **Çocuklarda ligamentöz/spinal kord yaralanması açısından MR önemli bir tamamlayıcıdır.**



Toraks değerlendirmesi

- Ciddi toraks travması
- Büyük damar yaralanması şüphesi
- Aortik yaralanma şüphesi
- Pulmoner kontüzyonun ayrıntılı değerlendirilmesinin tedaviyi değiştirecek olması
- Pnömotoraks/hemotoraksın karmaşık olması
- Mediastinal yaralanma şüphesi
- Akciğer grafisi/US ile açıklanamayan ciddi klinik bulgular

- İzole hafif göğüs travmasında rutin toraks BT gerekmez.

Abdomen - pelvis değerlendirmesi

- **IV Kontrastlı Abdomen - Pelvis BT**
  - Hemodinamik olarak stabil hastada intraabdominal organ yaralanması şüphesi
  - **Pozitif FAST + stabil hasta**
  - Karın hassasiyeti/distansiyonu
  - Karın duvarında travma bulguları
  - **Açıklanamayan Hb düşüşü**
  - Hematüri ile birlikte ciddi travma
  - Pelvik yaralanma şüphesi
  - **Solid organ yaralanması şüphesi**
  - Pankreas/duodenum yaralanması şüphesi
- Burada çoğu zaman IV **kontrastlı tek faz abdomen - pelvis BT** yeterlidir.
- Pediatrik BT protokollerinde gereksiz pre/post-kontrast veya gecikmiş fazlardan kaçınılması önemlidir.

Torakal /Lomber Omurga

- **Çoklu travma**
- **Omurga hassasiyeti/deformitesi**
- **Nörolojik defisit**
- Yüksek enerjili mekanizma
- Bilincin değerlendirilemediği hasta
- Vertebra fraktürü şüphesi

- Fakat **normal görünen ve düşük riskli çocukta tüm omurgayı rutin BT ile taramak** yerine klinik değerlendirme ve gerektiğinde hedefe yönelik görüntüleme tercih edilir.

Ne zaman Pan BT?

- + Yüksek enerjili travma
- + Güvenilir FM mümkün olmaması veya çoklu bölgelerde ciddi yaralanma şüphesi
- + Hastanın hemodinamik olarak BT'ye uygun olması
- + Görüntüleme sonucunun akut dönemde tedaviyi değiştirecek olması

Pan BT Kararında Etkili Faktörler

- Birkaçı birlikteyse **Pan BT veya geniş kapsamlı multibölgesel BT**
- Yüksek enerjili mekanizma
- GCS ≤ 8 veya açıklanamayan bilinç bozukluğu
- Güvenilir FM yapılamaması
- Çoklu vücut bölgesinde travma
- Hemodinamik instabilite öyküsü veya resüsitasyon gereksinimi
- Açıklanamayan hemoglobin düşüşü/kanama şüphesi
- Göğüs + abdomen/pelvis yaralanmasının birlikte düşünülmesi
- Omurga yaralanması şüphesi
- Penetran çoklu bölgesel travma
- Sonucun acil cerrahi/IR/yoğun bakım yönetimini değiştirecek olması

Hangi hastada Pan BT çekmeyelim?

- **Düşük enerjili mekanizma**
- **GCS 15 ve güvenilir muayene**
- **İzole anatomik yaralanma**
- Normal vital bulgular
- Normal abdomen/göğüs muayenesi
- Negatif veya düşük riskli klinik karar kuralları
- Yaralanmanın US/XR/MR ile yeterince değerlendirilebilmesi
- BT sonucunun akut yönetimi değiştirmeyecek olması

Pediatrik Pan BT Teknik

- **Amaç: tanısal görüntüyü korurken mümkün olan en düşük doz.**
- Çocuğun **boyutuna/kilosuna göre doz optimizasyonu**
- **Gereksiz multifazik çekimlerden kaçınmalı**
- Gereksiz olarak ekstremiteler tarama alanına alınmamalı
- Kontrastlı incelemede klinik soruya uygun faz
- Mümkün olduğunca **tek kontrastlı venöz faz**
- Otomatik doz modülasyonu
- Pediatrik protokol kullanılması
- **Daha önce yapılmış BT'lerin gözden geçirilmesi**

Literatür – Bazı çalışmalar

Meltzer et al., JAMA Pediatrics, 2018

Association of Whole-Body Computed Tomography With Mortality Risk in Children With Blunt Trauma

- **42.912 çocuk** dahil edildi.
- Yaş: **6 ay–14 yaş**
- National Trauma Data Bank verileri kullanıldı.
- 8.757 çocuk (%20,4) acil WBCT aldı.
- TVBT; ilk 2 saat içinde **kafa + toraks + abdomen/pelvis BT** yapılması olarak tanımlandı.
- **Selektif BT ile karşılaştırıldı.**
- Propensity-score kullanıldı.

- **Sonuç:**
- **Pan BT ile selektif BT arasında mortalite açısından anlamlı fark bulunmadı**
- Ayrıca yüksek riskli alt gruplarda da:
  - GKS <9
  - hipotansiyon
  - motorlu araç kazası
  - yaya kazası
  - yoğun bakıma yatış
- PBT'nin mortalite konusunda avantajı gösterilemedi.

Berger et al., Dtsch Arztebl Int, 2023

Mortality With and Without Whole-Body CT in Severely Injured Children, 2023

- Alman Travma Cerrahisi Derneği'nin (**TR-DGU**) travma kayıtları kullanıldı.
- 2012–2021 verileri
- **4.573 çocuk**
- **Şiddetli travmalı hastalar değerlendirildi.**
- Pan BT yapılan ve yapılmayan çocuklar karşılaştırıldı.
- Propensity score

- **Sonuç**
- Gözlenen/beklenen mortalite:
- Pan BT + : **SMR 0,97**
- Pan BT - : **SMR 0,95**
- Propensity-score eşleştirilmiş 1.101 çiftte:
- Pan BT + : **%3,9 mortalite**
- Pan BT - : **%4,0 mortalite**
- Yani **mortalite açısından anlamlı avantajı bulunmadı.**

Pandit et al., J Pediatr Surg, 2016

The use of whole body computed tomography scans in pediatric trauma patients: Are there differences among adults and pediatric centers?

- **Pediatrik ve erişkin travma merkezleri karşılaştırması**
- National Trauma Data Bank'den:
- **30.667 pediatrik travma hastası**
- 26,1%'ine Pan BT yapılmış.
- Erişkin travma merkezlerinde Pan BT kullanımı: **%31,4**
- Pediatrik travma merkezlerinde: **%17,6**
  - Yani erişkin merkezlerinde çocuklara **yaklaşık 1,8 kat daha fazla Pan BT** yapılmış.
- Erişkin merkezlerinde mortalite: **%2,2**
- Pediatrik merkezlerinde: **%2,1**
  - **Anlamlı fark saptanmamış**.
- **Daha fazla Pan BT kullanılması daha iyi sonuçla ilişkili değil.**

Abe et al., Pediatr Crit Care Med, 2019

Whole-Body CT Associated With Reduced In-Hospital Mortality in Children With Trauma?

- **Çok merkezli, retrospektif kohort çalışması**
- Japonya'da **183 üçüncü basamak acil sağlık merkezinin** ulusal travma kayıtları kullanılmış.
- Dönem: **2004–2014**
- **<16 yaş** travma hastaları dahil edilmiş.
- Toplam **9.170 çocuk** analiz edilmiş.
- Medyan yaş **9 yıl** (IQR 6–12).
- **3.501 (%38)** hastaya Pan BT uygulanmış.
- **5.669 (%62)** hastaya selektif BT uygulanmış.
- **Kafa + göğüs + abdomen + pelvis CT** çekilmesi Pan BT olarak kabul edilmiş.
- Selektif BT grubunda ise bu bölgelerin **en az biri (fakat tamamı değil**)

- Pan BT / selektif BT için mortalite açısından düzeltilmiş odds ratio:
  - Multilevel model 1: **OR 1,05 (%95 GA 0,70–1,56)**
  - Multilevel model 2: **OR 0,72 (%95 GA 0,44–1,17)**
  - Propensity-score model 1: **OR 0,98 (%95 GA 0,65–1,47)**
  - Propensity-score model 2: **OR 0,71 (%95 GA 0,46–1,08)**

- **Bunların hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamış.**
- **Pan BT'nin selektif BT'ye göre mortaliteyi azalttığı gösterilememiş.**

Aydın ZB. , Niger J Clin Pract. 2021

Evaluation of pediatric high-energy trauma patients with whole-body computed tomography

- 1.132 yüksek enerjili travmalı pediatrik hasta incelenmiş.
- 620 hastada çeşitli yaralanmalar değerlendirilmiş.
- TVBT ile:
  - 557 hastada iskelet yaralanması
  - 299 kraniyofasiyal fraktür
  - 102 intrakraniyal hemoraji
  - 115 pulmoner kontüzyon
  - 45 pnömotoraks
  - 55 solid organ yaralanması saptanmış.
- Bu çalışma **Pan BT'nin ciddi travmada çok sayıda gizli yaralanmayı hızlı biçimde gösterebildiğini** ortaya koymuş.
- Ancak **çok yaralanma tespit etmek ≠ mortaliteyi azaltmak**

Wiitala EL et al., Pediatr Emerg Care. 2022

Comparison of Computed Tomography Use and Mortality in Severe Pediatric Blunt Trauma at Pediatric Level I Trauma Centers Versus Adult Level 1 and 2 or Pediatric Level 2 Trauma Centers.

- Önceki çalışmalardan farklı olarak düzey 1 pediyatrik travma merkezleri (PTM) ile düzey 2 PTM ve düzey 1-2 erişkin travma merkezleri (ETM) de karşılaştırılmış.
- Düzey 1 PTM'de değerlendirilen hastalara daha az oranda torasik ve abdominal BT çekilmiş olmasına rağmen gruplar arasında **mortalite farkı gösterilmemiş.**
- Yani **ETM'de daha çok BT çekiliyor ancak mortalite üzerinde belirgin bir fayda sağlanmıyor.**

Holscher CM et al., J Surg Res, 2013

Chest computed tomography imaging for blunt pediatric trauma: not worth the radiation risk

- Bu çalışma özellikle TVBT'nin önemli bileşenlerinden biri olan **toraks BT'yi** sorguluyor.
- 57 çocukta toraks BT değerlendirildi:
- %97'sinde öncesinde akciğer grafisi vardı.
- XR'da patoloji: **%51**
- BT'de patoloji: **%83**
- Fakat : **Acil toraks müdahalesi gereken 7 hastanın tamamında karar göğüs grafisi ile verilebilmişti.**
- Dolayısıyla:
- **BT → daha fazla bulgu**

  ama
- **BT → ek acil tedavi avantajı yok**

  şeklinde bir sonuç ortaya çıktı.

- 53 hastada toraks BT **pan-BT taramanın bir parçasıydı.**
- Başlangıç BT'lerinin hesaplanan radyasyon dozu: **37,69 ± 7,80 mSv**
- Bu, pediatrik hasta açısından oldukça önemli bir radyasyon yüküdür.
- **Toraks BT: 8,7 ± 1,1 mSv**
- **Akciğer grafisi : 0,017 ± 0,002 mSv**
- Aradaki fark: **p < 0,001**.
- Başka bir ifadeyle **tek bir toraks BT'sinin radyasyon yükü, tek akciğer grafisine göre yüzlerce kat daha yüksek düzeydedir.**

Marin JR et al., Pediatrics. 2024

Optimizing Advanced Imaging of the Pediatric Patient in the Emergency Department: Technical Report.

- Amerikan Pediatri Akademisi'nin 2024 teknik raporunda, pediatrik acil görüntülemeyi güncel literatür üzerinden değerlendirilmiş.
- American Academy of Pediatrics, American College of Radiology, American College of Emergency Physicians.
- Çocuklarda rutin Pan BT **nadiren endikedir**.
- Pediatrik çalışmalarda rutin Pan BT ile selektif BT arasında **mortalite farkı gösterilmemiştir**.
- Pan BT'nin çocuklarda gerekli olduğunu güvenilir biçimde öngören tek bir değişken bulunmamaktadır.
- Pan BT selektif BT'den belirgin şekilde daha fazla radyasyon kaynağıdır.
- Dolayısıyla güncel pediatrik yaklaşım:
- **“Rutin pan-BT tarama” yerine “ Klinik endikasyonu olan selektif BT.”**

Almatova et al., Front. Pediatr, 2026

Radiation safety and cancer risks in pediatric computed tomography: a systematic review of large-scale cohort studies.

- PBT'nin çocuklarda **kanser oluşturduğunu doğrudan gösteren randomize çalışma yoktur.**
- Çocukluk çağı BT maruziyeti ile diğer maligniteler arasındaki ilişkiyi değerlendiren büyük kohort çalışmaları sistematik olarak incelenmiştir.

•**Çocukluk çağında BT maruziyeti ile kanser riski arasında küçük fakat ölçülebilir bir artış** saptanmıştır.

•En belirgin ilişki **lösemi ve beyin tümörleri** için görülmüştür.

•**Doz-cevap ilişkisi** gözlenmiştir.
•Radyasyon dozu arttıkça kanser riski de artma eğilimindedir.

•**Yaş önemli bir belirleyicidir.**
•Özellikle **5 yaşından küçük çocuklarda** radyasyonla ilişkili risk daha yüksektir.

•**Tekrarlayan ve kümülatif BT incelemeleri** daha yüksek kanser insidansı ile ilişkilidir.

Hassankhani et al., Clin Imaging, 2023

A systematic review and meta-analysis of incidental findings in computed tomography scans for pediatric trauma patients.

- Pan BT'nin bir başka dezavantajı:
- **Tesadüfi bulgu → ek tetkik → takip → ek radyasyon/anksiyete/maliyet**
- Pediatrik travma hastalarında BT'deki insidental bulguları değerlendiren sistematik derleme ve meta-analiz
- Bu özellikle tüm vücudu taradığınızda önem kazanıyor; klinik soruyla ilgisiz bir lezyon bulma ihtimali artıyor.

Sonuç

- **Pan BT** → **daha hızlı** ve daha kapsamlı **tanı** sağlar.

ancak,

- **Pan BT** → **çocuklarda mortaliteyi azalttığı gösterilmemiştir.**

ayrıca,

- **Pan BT** → selektif BT'ye göre **daha fazla radyasyon** kaynağıdır.

- Bu nedenle **yüksek enerjili multi-travma + güvenilir FM mümkün olmaması + çoklu ciddi yaralanma şüphesi** gibi durumlarda Pan BT'nin tanısal avantajı ağır basabilir.
- Fakat **stabil, muayenesi güvenilir ve yaralanması lokalize çocukta rutin Pan BT'nin kanıta dayalı bir avantajı yoktur.**

DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİM...

Kaynaklar

- ACS TQIP. ACS TQIP best practices guildeines in imaging. American College of Surgeons [Internet]. 2018;
- Berrington de González A, Mahesh M, Kim KP, et al. "Projected Cancer Risks From Computed Tomographic Scans Performed in the United States in 2007." Arch Intern Med. 2009;169(22):2071–2077.
- American College of Radiology. (2019). ACR–ASER–SCBTMR–SPR practice parameter for the performance of pediatric computed tomography (CT).
- Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study [published correction appears in Lancet. 2014 Jan 25;383(9914):308]. Lancet. 2009;374(9696):1160-1170. PMID: 19758692. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)61558-0
- Bressan S, Heidt R, Wang C, Tancredi D, Kuppermann N. Isolated Altered Mental Status in Children With Minor Blunt Head Trauma. Pediatrics. 2022;150(4):e2022057138. PMID 36102119. DOI: 10.1542/peds.2022-057138
- Image Gently Web-based Practice Quality Improvement Program
- Background and Guideline document- authors Donald P. Frush, MD, Michael Callahan, MD, Marilyn Goske, MD, Sue Kaste, DO and Marta Hernanz-Schulman, MD
- PowerPoint Presentation, "Medical Radiation in Children," made available by the Society for Pediatric Radiology.
- Article authored by Dr. David Larson entitled "Rising Use of CT in Child Visits to the Emergency Department in the United States, 1995 - 2008" (Radiology - March 2011)
- Meltzer JA, Stone ME Jr, Reddy SH, Silver EJ. Association of Whole-Body Computed Tomography With Mortality Risk in Children With Blunt Trauma. JAMA Pediatr. 2018 Jun 1;172(6):542-549. doi: 10.1001/jamapediatrics.2018.0109. PMID: 29630685; PMCID: PMC6137533.
- Berger M, Lefering R, Bauer M, Hofmann GO, Reske S, Hilbert-Carius P; DGU Trauma Registry. Mortality With and Without Whole-Body CT in Severely Injured Children. Dtsch Arztebl Int. 2023 Mar 17;120(11):180-185. doi: 10.3238/arztebl.m2022.0414. PMID: 36633453; PMCID: PMC10213478.
- Pandit V, Michailidou M, Rhee P, Zangbar B, Kulvatunyou N, Khalil M, O'Keeffe T, Haider A, Gries L, Joseph B. The use of whole body computed tomography scans in pediatric trauma patients: Are there differences among adults and pediatric centers? J Pediatr Surg. 2016 Apr;51(4):649-53. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2015.12.002. Epub 2015 Dec 12. PMID: 26778841.
- Aydin ZB. Evaluation of pediatric high-energy trauma patients with whole-body computed tomography. Niger J Clin Pract. 2021 Jan;24(1):127-131. doi: 10.4103/njcp.njcp_3_20. PMID: 33473038.
- Holscher CM, Faulk LW, Moore EE, Cothren Burlew C, Moore HB, Stewart CL, Pieracci FM, Barnett CC, Bensard DD. Chest computed tomography imaging for blunt pediatric trauma: not worth the radiation risk. J Surg Res. 2013 Sep;184(1):352-7. doi: 10.1016/j.jss.2013.04.044. Epub 2013 May 24. PMID: 23746760.
- Marin JR, Lyons TW, Claudius I, Fallat ME, Aquino M, Ruttan T, Daugherty RJ; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS Committee on Pediatric Emergency Medicine, Section on Radiology; AMERICAN COLLEGE OF RADIOLOGY; AMERICAN COLLEGE OF EMERGENCY PHYSICIANS Pediatric Emergency Medicine Committee. Optimizing Advanced Imaging of the Pediatric Patient in the Emergency Department: Technical Report. Pediatrics. 2024 Jul 1;154(1):e2024066855.
- Almatova VM, Absattarova KS, Bozheyeva IM, Medetova GL, Gabbassova AM and Toguzbaeva KK (2026) Radiation safety and cancer risks in pediatric computed tomography: a systematic review of large-scale cohort studies. Front. Pediatr. 14:1885951. doi: 10.3389/fped.2026.1885951
- Hassankhani A, Amoukhteh M, Jannatdoust P, Valizadeh P, Johnston JH, Gholamrezanezhad A. A systematic review and meta-analysis of incidental findings in computed tomography scans for pediatric trauma patients. Clin Imaging. 2023 Nov;103:109981. doi: 10.1016/j.clinimag.2023.109981. Epub 2023 Sep 9. PMID: 37714071.
- Abe T, Aoki M, Deshpande G, et al. "Is Whole-Body CT Associated With Reduced In-Hospital Mortality in Children With Trauma? A Nationwide Study." Pediatr Crit Care Med. 2019;20(6):e245-e250. DOI: 10.1097/PCC.0000000000001898.