


Konuřmacı Metni

Mersin Univ Sağlık Bilim Derg 2022;15(Özel Sayı-1, 21. Mersin Pediatri Günleri):67-72

Pediatric kafa travmalı hastalarda beyin bilgisayarlı tomografi endikasyonları

Indications for brain computed tomography in pediatric head trauma patients

 Fatma Durak¹

¹Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Acil Bilim Dalı, Mersin, Türkiye

Travmatik beyin yaralanması

Mekanik güçler sonucunda beyin fonksiyonlarında bozulma olarak tanımlanır. Travmatik beyin yaralanması (TBY) insanoğlunu etkileyen en eski ve en sık gözlemlenen olaylardan biridir. Günümüzde TBY, özellikle engellilik yaratan olguların başında gelmektedir.

Pediatric kafa travmalarında 2 yaş altında ve üstünde yaklaşım farklılıklar gösterir. Bebeklerde klinik değerlendirmenin büyük çocuklara göre daha zor oluşu, intrakraniyal yaralanmalı bebeklerin genellikle asemptomatik oluşu, bebeklerdeki minör travmada bile önemli TBY görülebilmesi sebebiyle otörlerin çoğu bu yaş grubundaki kafa travmasının derecesini hastanın hikayesinden, künt travmanın skalp veya kafatasındaki fizik muayene bulguları ve hafif dokunma ve ses ile uyanklık durumuna göre tanımlamışlar. İki yaş üstünde ise travmatik kafa yaralanması seviyesi daha çok Glasgow Koma Skoru'na (GKS) dayanır. GKS 8 ve altı ciddi kafa travması, 9-13 orta kafa travması, 14-15 hafif kafa travması olarak kabul edilir.

Kafa travması çocuklarda yaralanmaya bağlı ölümlerin en önemli

nedenidir. Atlanta 2004 verilerine göre yıllık yaklaşık 500.000 acil başvurusu, 37.000 hastane yatış, 2000 ölüm, 1 milyar dolar maliyet ortaya çıkmaktadır. Eriřkinlerden farklı olarak çocuklarda kafa, vücut kitlesine ve alanına göreceli olarak geniştir. Boyun kemikleri tam gelişmediğinden kafa kemikleri bol ligaman yapılarla bağlıdır. Beynin miyelizasyonu tamamlanmamış olduğundan dolayı travma süresince oluşan makaslama kuvvetlerine daha hassastır. Kafatası kemikleri ince, fontaneler ve sütürler açık olduğundan intrakraniyal yapıları yeterince koruyamaz.

Travma Mekanizması

Kafa travmalarının nedenleri arasında ilk sırada kaza sonucu olan düşmeler, ardından trafik kazaları ve spor yaralanmaları gelmektedir. Nedenler coğrafi bölge sosyokültürel etkenlere bağlı olarak değişmektedir. Melo ve ark. Fransa'nın Paris bölgesinde yaptıkları çalışmada kafa travmasının en sık nedenini %72 ile pencereden düşme, Al ve ark.3 Batman bölgesinde %35,5 ile çatıdan düşme, Işık ve ark. Samsun bölgesinde yaptıkları çalışmada %70 ile basit düşme, %18 ile trafik kazası olarak bildirmişlerdir.

Yazının geliş tarihi: 26.03.2022

Yazının kabul tarihi:26.03.2022

Sorumlu Yazar: Fatma Durak, Doktor Öğretim Üyesi, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Acil Bilim Dalı, Mersin, Tel: 0505 7276489, E-posta:fatmadurak@mersin.edu.tr

Fizyopatoloji

Birincil yaralanma

Travmanın direkt etkisine bağı meydana gelen hasarlanmadır. (kontuzyon, hematoma vs) Primer yaralanma, beyin maruz kaldığı kuvvet ile doğru orantılı olarak gerçekleşir. **İkincil Yaralanma**

Kalsiyum ve iyon değişimleri, mitokondrial hasar, serbest radikallerin üretimi ve hücre ölümüne yol açan enzimatik aktivitenin neden olduğu yaralanmadır. Bu değişimler serebral ödem, intrakraniyal basınç artışı, serebral enfarktılar ile nörolojik tablonun gerilemesi olarak kendini gösterir.

Klinik

Hastalar da bilinç kaybı iki yaş altı %5'inde, iki yaş üstü %13'ünde görülmektedir. Nonfrontal yerleşimli üç cm üstü skalp hematoma TBY'nin önemli bir bulgusudur. Hastaların %13'ünde tek bir kusma atağı mevcutken yaklaşık yarısında baş ağrısı eşlik etmektedir. Hastaların %10'unda kafatası kırığı mevcutken bunlar en sık pariyetal (% 60-70) bölgededir.

Öykü

Ebeveyn ilgisinin bozulması, nöbet, konfüzyon, bilinç kaybı, şiddetli veya kötüleşen baş ağrısı ve kusmanın öyküde sorgulanması gerekir. Ayrıca 90-150 cm'den yüksek düşme, motorlu trafik kazaları, penetran yaralanmalar intrakraniyal hemorajiyi artıracak medikal hastalıklar (hemofili, AVM vs) yüksek risk mekanizması olarak kabul edilir.

Fizik Muayene

Saçlı deride hematoma, hassasiyet, kırığa bağı çökme, ön fontanelde şişkinlik, anormal mental durum ve fokal nörolojik anomallikler saptanabilir. Otore, rinore, savaş işareti belirtisi (mastoid ekimoz) hemotimpanium, Rakun göz (periorbital hematoma) bulguları ise baziller kafatası kırığı işaretçileri ve ciddi TBY için önemli fizik muayene bulgularıdır.

Klinik sınıflama

Yüksek Risk

Fokal nörolojik defisit
Değişmiş mental durum
3 aydan küçük bebekler
Antikoagülan kullanan hasta,
Kafatası kırığı bulguları (Rinore, Otore, Savaş işareti belirtisi, Hemotimpanium Rakun gözü)

Orta Risk

Nöbet
Bilinç kaybı
Bulantı, kusma
Nonfrontal skalp hematoma (1yaş<)
Dirençli baş ağrısı
Belirgin travma (motorlu araç kazaları, yüksekten düşme > 0.9- 1.5 m)

Düşük Risk

Bilinç kaybı, amnezi, kusma, yaygın baş ağrısı olmayan hastalar

Yüksek ve orta riskli kafa travması grubu toplam hastaların %25'ini oluşturur. Bu hastalarda görüntüleme yöntemi olarak bilgisayarlı tomografi (BT) altın standarttır.

Minör kafa travmalı (MKT) hasta grubu ise tüm hastaların %75'ini oluşturur. GKS 14-15 olan bu hastaların ise yönetimi, hangi hastalara beyin bilgisayarlı tomografi (BBT) ekileceği, hangisinin gözleme alınacağı yada beyin cerrahi konsültasyonu isteneceği ise net sınırlarla belirlenmemiştir.

Görüntüleme

Kraniyografi

Düz kraniyografilerin minör kafa travmalarındaki injuri tespitindeki rolü kısıtlıdır. Kraniyal kırıkların yarıdan fazlası düz kraniyografilerde tespit edilemiyor. Kırığı olan hastaların bir kısmında intrakraniyal bir patoloji tespit edilemezken, intrakraniyal patolojisi olan olgularda kraniyal kırık saptanmamıştır.

Bilgisayarlı Tomografi

Akut beyin hasarı tanısında en önemli tetkik bilgisayarlı tomografidir.

Minör kafa travmalı çocukların çoğu acil servise ya asemptomatik ya da minimal semptomlarla gelmektedir.

Özellikle iki yaş altı çocukların nörolojik muayeneleri zordur, henüz sütürleri kapanmamış olduğundan intrakranial basınç artışı iyi tolere ederler ve bu yüzden bu yaş grubunun MKT'ında radyografik tetkiklerin gerekliliği açısından değerlendirilmeleri oldukça zordur

Seçilecek en iyi görüntüleme yöntemi kranial bilgisayarlı tomografidir.

Böylece bu yaş grubunda çok fazla kranial BT görüntülemesine gidilmektedir. Değişik çalışmalarda klinisyenlerin MKT'lı çocuklarda tanısız tetkik olarak kranial BT isteme oranı %5-50 arasında değişmektedir. Ek olarak, bu grupta kranial BT çekimi için sedasyon gerekmekte, bu da hipoksi, apne, bilinç düzeyinde değişiklik, aspirasyon riski ve belki de endotrakeal entübasyon gibi pek çok ek riski beraberinde getirmektedir. Özellikle 1 yaş altında BT kaynaklı radyasyona maruziyet maligniteler ve bunlara bağlı mortalite riskinde artışa neden olmaktadır.

Radyasyon riski

Yapılan çalışmalarda Bilgisayarlı Beyin Tomografisi (BBT) çekiminin ortalama 15 dakika sürdüğü ve doza ve makineye bağlı olarak değişebilmekle beraber, bir çekim sırasında ortalama 2 milisivert radyasyona maruz kalındığı bildirilmiştir.

Bu doz yaklaşık 30 kez akciğer grafisi çekirme ile maruz kalınan X-ray ışınına eşittir.

Tek bir beyin tomografisi çekilen hastada hayat boyu kanser gelişmesi riski bir yaş için 1:1500, 10 yaş için 1:5000 dir. Özellikle beyin tümörü ve lösemi riski artmıştır. Ayrıca bu hastalarda transport ve tomografi çekimi esnasında verilen sedasyon nedeniyle gelişebilecek aspirasyon entübasyon ihtiyacı gibi komplikasyonlar göz önünde bulundurulmalı ve risk -yarar analizi çok iyi yapılmalıdır.

Hangi hastalarda tomografi çekelim?

Minör kafa travmalı çocuklarda BT kullanımı açısından güncel olarak geniş oranda kabul görmüş, kanıta dayalı kurallar mevcut değildir. Bu konuda literatürde çeşitli kılavuz ve çalışmalar mevcuttur. Son yıllarda en çok konuşulan ve çalışma konusu olan rehberlerden birisi PECARN çalışması sonucunda ortaya çıkan kafa travması rehberidir. Kabul gören diğer iki önemli rehber ise CATCH ve CHALICE rehberleridir.

PECARN (Pediatric Emergency Care Applied Research Network)

Travmatik beyin hasarı (TBH) açısından düşük riskli MKT'li hastaların belirlenmesi için 25 merkezde yürütülen, künf kafa travmalı, 24 saat içerisinde acile başvuran, GKS skoru 14-15 olan 18 yaş altı 42 212 hastanın alındığı bir çalışmadır. Çalışmada toplam 14 969 (%35.3) hastaya BT çekilmiş, 376 (%0.9) hastada BTde beyin hasarı gözlenmiş, 60 (%0.1) hastaya cerrahi müdahale yapılmıştır. Bu çalışmada hastalar iki yaş altı ve üstü olarak ayrılarak farklı BT endikasyonları belirlenmiştir. Çalışmada ciddi TBH kriterleri; travma sonrası ölüm, beyin cerrahisi girişim gerekliliği, 24 saati geçen entübasyon, iki gece süreyle hastanede yatış olarak belirlenmiştir. Kafatası kırığı dışında BTde görülen anormal bulgular ise TBH olarak tanımlanmıştır.

Çalışmanın sonucunda belirlenen kriterlerin TBH açısından duyarlılığı ve negatif prediktif değeri %100 saptanmıştır.

CATCH (Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head Injury)

Travmatik beyin hasarı açısından yüksek riskli olan MKT'li hastalar, 10 merkezde yürütülen çalışmanın sonuçlarına göre belirlenmiştir. Bu rehberde 24 saat içerisinde başvuran akut kafa travmalı, 17 yaşından küçük, GKS skoru 13-15 olan, geçici bilinç kaybı, amnezi, oryantasyon bozukluğu, birden daha fazla kusma, iritabilitesi (2 yaş ve altında) olan hastalar yüksek riskli olarak belirlenmiştir.

Travmadan iki saat sonra GKS skoru <15, açık veya deprese kafatası kırığı şüphesi, kötüleşen başağrısı, muayene

sırasında huzursuzluk olan hastalar yüksek risk grubu; kafa tabanı kırığı bulgusu, tehlikeli travma mekanizması, saçlı deride büyük ve yumuşak hematoma olan hastalar orta risk grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmada 2043 (%52.8) hastaya BT çekilmiş, 159 (%4.1) hastada BT'de beyin hasarı tespit edilmiş, 24 (%0.6) hastaya cerrahi girişim yapılmıştır. Orta risk grubundaki hastalarda TBH'yı saptamada duyarlılığı %98, özgüllüğü %50; yüksek risk grubunda ise duyarlılık %100, özgüllük %70 olarak bulunmuştur.

CHALICE (Children's Head Injury Algorithm for the Prediction Of Important Clinical Events)

Travmatik beyin hasarı açısından yüksek riskli kafa travması olan hastaların belirlenmesi için 16 yaşın altındaki tüm kafa travmalı 22.772 hastanın alındığı 10 merkezde yürütülen bir çalışmadır. Çalışmada BT endikasyonları: Amnezi, beş dakikadan uzun süren bilinç kaybına tanıklık, beş dakikadan uzun süren amnezi, anormal uyku hali, kafa travması sonrası üç kereden fazla kusma, kaza dışı yaralanma şüphesi, nöbet geçmişi olmayan hastada kafa travması sonrası nöbet, GKS skoru <14 ya da bir yaştan küçük olanda GKS<15, penetran kafatası yaralanması veya gergin fontanel, kafa tabanı kırığına dair işaretler, fokal nörolojik defisit varlığı, sıyrık, şişme ve laserasyonun >5cm olması (bir yaş altında) olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada BT %14,1 hastaya çekilmiştir. Çalışmada klinik olarak önemli beyin yaralanması; cerrahi girişim gerekliliği, travma sonrası ölüm ve BT'de önemli TBH bulgularının olması kabul edilmiştir. Travmatik beyin hasarını saptamada duyarlılığı %98, özgüllüğü %87 bulunmuştur.

PECARN, CATCH, CHALICE rehberlerinin karşılaştırılması

Son yıllarda literatürde bu üç rehberi karşılaştıran yayınlar yapılmıştır. Farklı kafa travması rehberlerinin tanınal doğruluğunu değerlendiren Joshua ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada hastalar, CATCH ve CHALICE kılavuzları ile birlikte PECARN kafa travması rehberine göre ciddi TBH, beyin cerrahi girişimi gerektiren yaralanma sıklığı ve BT'de herhangi bir yaralanma bulgusunun varlığı açısından değerlendirildi. Aynı zamanda hekim kararı da incelendi. Çalışmaya 18 yaşından küçük, travma sonrası ilk 24 saat içinde başvuran MKT'si olan ve GKS skoru 13-15 arasında olan hastalar prospektif olarak alındı. Çalışmaya alınan 1009 hasta içinde ciddi TBH sıklığı %1, beyin cerrahi girişimi gerektiren yaralanma sıklığı %0,4 (4 hasta) ve BT'de herhangi bir yaralanma bulgusu görülme sıklığı %5 olarak bulundu. Bu sonuçlara göre PECARN kafa travması rehberinin duyarlılığının %100 olduğu; ciddi TBH'yı tahmin etmede hekim kararının duyarlılığının %95 ve hekimin klinik pratiğinin duyarlılığının da %100 olduğu görüldü. Çalışmada yer alan diğer rehberlerin ciddi travmatik beyin hasarını tesbit etmede PECARN kadar başarılı olmadığı görülse de (Duyarlılık CATCH için %91; CHALICE için %84), PECARN rehberinin özgüllüğü %62 olarak bulundu. Bu çalışmaya göre sadece hekim değerlendirmesi ve PECARN'ın ciddi TBH'yı tesbit edebildiği düşünüldü.

Lyttle ve ark. yaptıkları başka bir çalışmada, PECARN, CATCH ve CHALICE kurallarını karşılaştırılmıştır. Çalışmaya alınan 1.009 çocuğun 21'inde Ciddi TBH saptanmıştır. Bu yaralanmaların hepsi PECARN algoritması ile saptanmıştır (%100 duyarlı), hekim kararıyla birlikte CATCH ve CHALICE kurallarının kullanılmasıyla atlanan travmatik yaralanmalar olmuştur. CHALICE özgüllüğü en yüksek olmakla beraber (%85) duyarlılığı yetersiz kalmıştır (%84). CATCH ise hem özgüllüğü (%39) hem duyarlılığı geride kalmıştır. Bu sonuçlara göre minör kafa travmalı çocuklarda en duyarlı ve ikinci en özgül (%63) olan PECARN kurallarına göre BT çekilme kararı alınması önerilmektedir

Ülkemizden Atış ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ise 1004 travma hastası değerlendirildiğinde PECARN ve CATCH BT pozitifliğini ve hospitalizasyon ihtiyacını başarılı bir şekilde saptadığı ve bu iki yöntem gereksiz BT kullanımını azalttığı belirtilmiştir. CHALICE rehberinin ise sensitivitesi ve spesifitesi düşük bulunmuştur.

Pickering ve arkadaşlarının yazdığı 79.740 hastanın dahil edildiği sistemik derlemede ise doğrulanmış kurallardan en tutarlı olanı PECARN kuralıydı (duyarlılık % 98; özgüllük % 58).

PECARN kuralları çocuklarda ve infantlarda yüksek sensitivite ve kabul edilebilir spesiviteye sahiptir.

Beyin cerrahisi yaralanması için hepsinin yüksek duyarlılığı (%98-100) vardı, ancak önemli klinik olayların tahmini için çocukların kafa travması algoritması (CHALICE), en yüksek özgüllüğe (%86) sahiptir.

Halihazırda yayınlanmış karar kurallarından, metodolojik olarak PECARN kuralı, klinik olarak anlamlı intrakranial yaralanma için en büyük çalışma grubu, en yüksek duyarlılık ve kabul edilebilir özgüllük ile hem çocuklar hem de bebekler için en iyi doğrulanmış kural olduğu belirtilmiştir.

Sonuç olarak ciddi ve orta kafa travmasının tanı ve yönetiminde herhangi bir belirsizlik yok.

Minör kafa travması olan hastalarda (GKS 14-15) yönetiminde BT çekilme endikasyonları halen tartışmalıdır.

Çocuklarda minör kafa travmasında klinik karar vermede kullanılan 3 güncel algoritma (PECARN, CATCH ve CHALICE) dir.

PECARN kurallarının sensitivitesi yüksek olması ve kabul edilebilir spesitivitesi nedeniyle kullanmak akılcı görünmektedir.

Yazar Katkısı: Fikir/kavram, tasarım, yorumlama, literatür taraması, sunumun hazırlanması, makalenin yazımı, sunumun yapılması, eleştirel inceleme: FD

Çıkar çatışması: Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Mali destek: Herhangi bir kişi, kurum veya kuruluştan mali destek alınmamıştır

Kaynaklar

1. Karasu A, Sabancı PA, Cansever T, Hepgül KT, İmer M, Dolaş İ, et al. Kafa travmalı hastalarda epidemiyolojik çalışma. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2009; 15(2): 159-163.
2. Shutzuman S, Barnes P, Duhaime A. Evaluation and Management of Children Younger Than Two Years Old With Apparently Minor Head Trauma: Proposed Guidelines *Pediatrics* .2001; 107 (5): 983–993.
3. Harnan DE, Pickering A, Pandor A, Goodacre SW: Clinical decision rules for adults with minor head injury: a systematic review. *J Trauma*. 2011 Jul;71(1):245-51. doi: 10.1097/TA.0b013e31820d090f
4. Atış G, Altay T, Atış Ş. Comparison of CATCH, PECARN, and CHALICE clinical decision rules in pediatric patients with mild head trauma *Eur J Trauma Emerg Surg* (2022). s00068-021-01859-x
5. Hodgkinson S, Pollit V, Sharpin C, Lecky F; National Institute for Health and Care Excellence (NICE) Guideline Development Group. Early management of head injury: summary of updated NICE guidance. *BMJ*. 2014 Jan 22;348:g104. doi: 10.1136/bmj.g104. Erratum in: *BMJ*. 2014;348:g1263. PMID: 24452622.
6. Osmond MH, Klassen TP, Wells GA, et al CATCH: a clinical decision rule for the use of computed tomography in children with minor head injury. *CMAJ* 2010;182:341-348.
7. Dunning J, Daly JP, Lomas JP, Lecky F, Batchelor J, Mackway-Jones K. Derivation of the children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events decision rule for head injury in children. *Arch Dis Child* 2006; 91: 885-891.

8. Easter JS, Bakes K, Dhaliwal J, et al. Comparison of PECARN, CATCH, and CHALICE Rules for Children With Minor Head Injury: A Prospective Cohort Study. *Ann Emerg Med* 2014; 64: 145-152.
9. Babl FE, Lyttle MD, Bressan S, Borland M, Phillips N, Kochar A, et al. PREDICT research network. A prospectiv observational study to assess the diagnostic accuracy of clinical decision rules for children presenting to emergency departments after head injuries (protocol): the Australasian Paediatric Head Injury Rules Study (APHIRST). *BMC Pediatr* 2014; 14:148.
10. Smith-Bindman R, Lipson J, Marcus R, Kim KP, Mahesh M, Gould R, et al. Radiation dose associated with common computed tomography examinations and the associated lifetime attributable risk of cancer. *Arch Intern Med* 2009;169:2078-86.
11. Rughani AI, Dumont TM, Lu Z, et al. Use of an artificial neural network to predict head injury outcome. *J Neurosurg.* 2010 Sep;113(3):585-90.
12. Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS. Emergency medicine: a comprehensive study guide. 6th ed. New York: McGraw-Hill, Medical Pub. Division, 2004.