



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

HAFİF KAFA TRAVMALI ÇOCUKLARDA
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GEREKLİLİĞİNİN
PECARN, CATCH, CHALICE ÖLÇEKLERİNE GÖRE
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Nimet Şaşmaz NURDAĞ

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Hayri Levent YILMAZ

ADANA - 2022



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

HAFİF KAFA TRAVMALI ÇOCUKLARDA
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GEREKLİLİĞİNİN
PECARN, CATCH, CHALICE ÖLÇEKLERİNE GÖRE
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Nimet Şaşmaz NURDAĞ

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Hayri Levent YILMAZ

ADANA - 2022

TEŐEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım ve bana yol gösteren tüm değerli hocalarıma,

Tez danışmanım olarak çalışmanın yürütülmesinde büyük özveri gösteren ve tezin her aşamasında tecrübesini, bilgisini, zamanını ve manevi desteğini esirgemeyen, hekimliğini örnek aldığım değerli hocam Sayın Prof. Dr. Hayri Levent Yılmaz'a,

Tez sürecim boyunca her konuda destek olan, bilgi ve deneyimini esirgemeyen, beraber çalışmaktan çok mutluluk duyduğum sevgili ablam, Dr. Sevcan Bilen'e,

Asistanlık hayatımdaki en büyük şanslarımdan biri olan, her konuda desteğini esirgemeyen canım arkadaşım Dr. Gülşah Kurtcebe Keleş'e,

Asistanlık hayatım boyunca her zaman yanımda olan, beni destekleyen ve dostluklarını esirgemeyen eş kıdemlerim ve tüm asistan arkadaşlarıma,

Bu günlere gelmemde büyük emekleri olan, sevgisini, ilgisini hiç esirgemeyen; anneme babama, kardeşlerime, sevgili eşime ve kalbimi ısıtan biricik kızıma

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nimet Şaşmaz NURDAĞ
Adana- 2022

2.1.4.4.3. CHALICE (Children's Head Injury Algorithm For The Prediction Of Important Clinical Events)	15
2.1.5. Tedavi ve Yönetim.....	16
2.1.6. Taburculuk	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	19
3.1. Araştırmanın Özellikleri.....	19
3.2. İstatistiksel Analiz.....	20
4. BULGULAR.....	21
5. TARTIŞMA.....	35
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	45
KAYNAKLAR.....	48
EKLER	52

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Kafa travmalarının sınıflandırılması.....	8
Tablo 2. Çocuklar Glasgow Koma Skalası ¹³	9
Tablo 3. CATCH tomografi karar verme kuralları.....	14
Tablo 4. CHALICE tomografi karar verme kuralları.....	16
Tablo 5. Demografik verilerin dağılımı	21
Tablo 6. Semptomların dağılımı	22
Tablo 7. Travma mekanizması ile ilgili verilerin dağılımı.....	23
Tablo 8. Fizik muayene bulguları ile ilgili verilerin dağılımı	24
Tablo 9. Bilgisayarlı tomografi bulguları ile ilgili verilerin dağılımı.....	25
Tablo 10. Travmatik beyin hasarını tahmin etmekte kullanılan ölçek verilerinin dağılımı	26
Tablo 11. Hastanın konsültasyon ve sonuç verilerinin dağılımı	26
Tablo 12. PECARN ölçeği sonucu ile bilgisayarlı tomografi bulgu varlığı, hastane yatışı ve nöroşirürjik girişim verilerinin karşılaştırılması	27
Tablo 13. CATCH ölçeği sonucu ile bilgisayarlı tomografi bulgu varlığı, hastane yatışı ve nöroşirürjik girişim verilerinin karşılaştırılması	28
Tablo 14. CHALICE ölçeği sonucu ile bilgisayarlı tomografi bulgu varlığı, hastane yatışı ve nöroşirürjik girişim verilerinin karşılaştırılması	29
Tablo 15. Bilgisayarlı tomografi bulgusu mevcudiyeti ile demografik verilerin karşılaştırılması.....	29
Tablo 16. Bilgisayarlı tomografi bulgusu mevcudiyeti ile semptom ve travma mekanizması verilerinin karşılaştırılması	30
Tablo 17. Bilgisayarlı tomografi bulgusu mevcudiyeti ile fizik muayene bulgularının karşılaştırılması.....	31
Tablo 18. Hastane yatışı ile demografik verilerin karşılaştırılması.....	32
Tablo 19. Hastane yatışı ile semptom ve travma mekanizması verilerinin karşılaştırılması.....	33
Tablo 20. Hastane yatışı ile fizik muayene bulgularının karşılaştırılması	34

ŞEKİLLER VE GRAFİKLER

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Bilgisayarlı tomografide lineer kafatası kırığı görüntüsü ¹⁹	4
Şekil 2. Bilgisayarlı tomografide epidural hematom görüntüsü ¹⁹	5
Şekil 3. Bilgisayarlı tomografide subdural hematom görüntüsü ¹⁹	6
Şekil 4. Kafa travmasında gözlenen hematomların ve herniasyonların şematik gösterimi ¹³	7
Şekil 5. İki yaşından küçük hastalarda PECARN tomografi karar akış çizelgesi	13
Şekil 6. İki yaşından büyük hastalarda PECARN tomografi karar akış çizelgesi	13



KISALTMALAR LİSTESİ

- BOS** : Beyin omurilik sıvısı
- BT** : Bilgisayarlı tomografi
- CHALICE** : Children's Head Injury Algorithm for the Prediction of Important Clinical Events
- CATCH** : Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head Injury
- DAH** : Diffüz aksonal hasar
- DİK** : Dissemine intravasküler koagülasyon
- GKS** : Glasgow koma skalası
- ICP** : İntrakraniyal basınç
- MRG** : Manyetik rezonans görüntüleme
- PECARN** : Pediatric Emergency Care Applied Research Network

ÖZET

Hafif Kafa Travmalı Çocuklarda Bilgisayarlı Tomografi Gerekliliğinin PECARN, CATCH, CHALICE Ölçeklerine Göre Değerlendirilmesi

Amaç: Çalışmamızda en sık kullanılan tanısal karar verme ölçeklerinden olan PECARN, CATCH ve CHALICE ölçekleri karşılaştırılarak bilgisayarlı tomografi uygulanacak hastaların seçiminde ve klinik olarak önemli travmatik beyin hasarı, nörolojik müdahale gereksinimi ve klinik olarak önemli intrakraniyal yaralanmayı öngörmeye daha güçlü tanısal doğruluğa sahip ölçeğin belirlenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışma kapsamında Ocak 2016 ve Aralık 2020 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Acil Servisi'ne getirilen 520 kafa travmalı çocuğun verileri derlendi. Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik verileri, kafa travması etiyolojisi, başvuru semptomları, Glasgow koma puanları, uygulanan bilgisayarlı tomografiye ait veriler, hastalardan elde edilen PECARN, CATCH ve CHALICE ölçeklerinin sonuçları ve hastaların acil servis başvuru sonlanımına ait veriler kaydedildi. Hastaların verilerine hastane bilgi yönetim sistemi (HBYS) ve arşiv dosyaları vasıtası ile ulaşıldı ve veri formuna kaydedildi. PECARN, CATCH ve CHALICE ölçek sonuçları, bilgisayarlı tomografi bulguları ve hastaların acil servis sonlanım verileri birbirleri ile karşılaştırıldı.

Bulgular: Kafa travması olan çocukların %64'ünü erkek cinsiyetteki çocuklar oluşturmaktaydı. Hastaların %16,9'u 2 yaş altında, %53,3'ü 2-10 yaş arasında ve %29,8'i 10 yaş üstünde idi. Hastaların %17,1'inde kraniyal bilgisayarlı tomografi bulgusu olduğu saptandı. En sık gözlenen bulgular sırasıyla %9,4 ile subgaleal hematoma, %5 ile kafatası kırığı ve %1,2 ile intraventriküler kanama idi. Travmatik beyin hasarını öngörmek amacıyla kullanılan ölçeklerden PECARN ile hastaların %90,4'üne, CATCH ile %75,2'sine ve CHALICE ile %58,7'sine endikasyon konulduğu gözlemlendi. PECARN ölçeğine göre tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %6'sında bulgu varlığı saptandı. PECARN ile endikasyon konulan hastaların %19,1'inde tomografi bulgusu olduğu saptandı. Tomografi endikasyonu konulmayan hastalardan hiçbirinin hastaneye yatırılmadığı ve hiçbirine nöroşirürjik girişim uygulanmadığı saptandı. PECARN ölçeğinin tomografi bulgusu açısından pozitif prediktif değeri %19,1 iken negatif prediktif değeri %94 idi. CATCH ölçeğine göre tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %10,1'inde bulgu varlığı saptandı. CATCH ile endikasyon konulan hastaların %20,5'inde tomografi bulgusu olduğu tespit edildi. Tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %0,8'inin hastaneye yatırıldığı ve hiçbirine nöroşirürjik girişim uygulanmadığı saptandı. CATCH ölçeğinin tomografi bulgusu açısından pozitif prediktif değeri %20,5 iken negatif prediktif değeri %89,9 idi. CHALICE ölçeğine göre tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %11,6'sında bulgu varlığı saptandı. CHALICE ile endikasyon konulan hastaların %22,3'ünde tomografi bulgusu olduğu saptandı. Tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %2,3'ünün hastaneye yatırıldığı ve hiçbirine nöroşirürjik girişim uygulanmadığı saptandı. CHALICE ölçeğinin tomografi bulgusu açısından pozitif prediktif değeri %22,3 iken negatif prediktif değeri %88,4 idi.

Sonuç: Çalışmamız sonucunda PECARN, CATCH ve CHALICE ölçeklerinin kafa travması nedeniyle acil servislere başvuran çocuk hastalarda bilgisayarlı tomografi uygulama kararı verme konusunda yeterli olduğu görüldü. Ancak bu ölçekler ile bilgisayarlı tomografi uygulama konusunda dışlanan hastaların nadir de olsa travmatik beyin hasarına sahip olabileceği akıldan tutularak bu hastalar klinik tecrübe ile bir kez daha değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: CATCH, CHALICE, Çocuk, Hafif, Kafa travması, PECARN

ABSTRACT

Evaluation of Computed Tomography Requirement in Children with Mild Head Trauma According to PECARN, CATCH, CHALICE Scales

Objective: In our study, the PECARN, CATCH, and CHALICE scales, which are the most commonly used diagnostic decision-making scales, were compared and it was aimed to determine the scale with stronger diagnostic accuracy in the selection of patients who will undergo computed tomography and in predicting clinically significant traumatic brain injury, the need for neurological intervention, and clinically significant intracranial injury.

Material and Method: Within the scope of the study, the data of 520 children with head trauma brought to Çukurova University Medical Faculty Hospital Pediatric Emergency Service between January 2016 and December 2020 were compiled. The demographic data of the patients included in the study, head trauma etiology, admission symptoms, Glasgow coma scores, data on computed tomography, results of the PECARN, CATCH and CHALICE scales obtained from the patients, and the results of the patients' admission to the emergency department were recorded. The data of the patients were accessed through the hospital information management system (HIMS) and archive files and recorded in the data form. PECARN, CATCH and CHALICE scale results, computed tomography findings and emergency department outcome data of the patients were compared with each other.

Results: Sixty-four percent of children with head trauma were male. Sixteen point nine percent of the patients were under 2 years old, 53.3% were between 2-10 years old and 29.8% were over 10 years old. Cranial computed tomography findings were found in 17.1% of the patients. The most common findings were subgaleal hematoma with 9.4%, skull fracture with 5% and intraventricular hemorrhage with 1.2%, respectively. It was observed that 90.4% of the patients with PECARN, 75.2% with CATCH, and 58.7% with CHALICE, which are among the scales used to predict traumatic brain injury, were indicated. Findings were detected in 6% of the patients who were not indicated for tomography according to the PECARN scale. It was found that 19.1% of the patients who were indicated with PECARN had tomography findings. It was determined that none of the patients who did not have a tomography indication were hospitalized and no neurosurgical intervention was applied to any of them. The positive predictive value of the PECARN scale in terms of tomography finding was 19.1% and the negative predictive value was 94%. Findings were detected in 10.1% of patients who did not have a tomography indication according to the CATCH scale. It was determined that 20.5% of the patients who were indicated with CATCH had tomography findings. It was determined that 0.8% of the patients who did not have a tomography indication were hospitalized and none of them underwent neurosurgical intervention. The positive predictive value of the CATCH scale in terms of tomography finding was 20.5% and the negative predictive value was 89.9%. Findings were detected in 11.6% of the patients who did not have a tomography indication according to the CHALICE scale. It was found that 22.3% of the patients who were indicated with CHALICE had tomography findings. It was determined that 2.3% of the patients who did not have a tomography indication were hospitalized and none of them underwent neurosurgical intervention. The positive predictive value of the CHALICE scale in terms of tomography finding was 22.3% and the negative predictive value was 88.4%.

Conclusion: As a result of our study, it was seen that the PECARN, CATCH and CHALICE scales were sufficient to make the decision to apply computed tomography in pediatric patients admitted to the emergency services due to head trauma. However, keeping in mind that patients who are excluded in the application of computed tomography with these scales, although rare, may have traumatic brain injury, these patients should be evaluated once again with clinical experience.

Key Words: CATCH, CHALICE, Child, Mild, Head injury, PECARN

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Çocuklarda kafa travması, her yıl çok sayıda acil servis ziyareti ve hastaneye başvuru nedenidir ve bir yaşın üzerindeki çocuklarda önemli oranda ölüm ve sakatlık nedeni olmaya devam etmektedir. Düşmeler en sık görülen yaralanma türüdür ve bunu motorlu taşıtlarla ilgili kazalar izlemektedir.¹

Kafa travması birincil ve ikincil beyin hasarından sorumlu olabilir. Birincil beyin hasarı, yaralanma anında doğrudan mekanik hasardan kaynaklanırken, ikincil yaralanma, yaralanmadan saatler veya günler sonra gelişen hücresel hasardan kaynaklanmaktadır. Çocuklarda ve yetişkinlerde kafa travması bazı benzerliklere sahip olsa da çocuk hastalarda daha ince kemikler, geniş kafa-gövde oranı, hava sinüslerinin geç gelişmesi, bağışıklık sisteminde ve vücut ısısını koruma yeteneklerinde farklılıklar, daha hassas bir kraniyal yapıya sahip oldukları göz önüne alındığında, çocuklar genç yetişkinler olarak kabul edilmemelidir.²

Çocuklarda kafa travmasının ciddiyetini belirlemek amacıyla yaralanma mekanizması, bilinç kaybı, nöbetler ve amnezi hakkında ayrıntılı öykü alınmalıdır. Fizik muayene; hava yolu, solunum ve dolaşımın değerlendirilmesini içermektedir. Hastaların yaşına göre Glasgow koma skalası değerlendirilmesi, baş ve omurga muayenesi, fundoskopik ve kulak değerlendirmesi dahil olmak üzere tam nörolojik muayene uygulanması gerekmektedir. Genel olarak amaç, yaşamı tehdit eden durumların belirlenmesi ve ikincil beyin hasarının önlenmesidir.

Direkt grafinin kafatası kırığının tanımlanmasına sınırlı bir yararı vardır. Bilgisayarlı tomografi (BT), hastanın yönetimine rehberlik eden vazgeçilmez bilgiler sağlar ancak, BT radyasyona maruz kalma nedeniyle risksiz bir yöntem değildir. Bilgisayarlı tomografi rutin olarak orta ve şiddetli kafa yaralanmalarında uygulansa da bu yaralanmalar %10'dan daha az olduğu için hafif kafa travması olan çocuklarda BT'nin gerekip gerekmediği konusunda hala bir fikir birliği bulunmamaktadır.^{3,4}

Bu nedenlerle acil servislere başvuran çocuklarda kafa travmasının ciddiyetini değerlendirebilmek amacıyla çeşitli ölçekler kullanılmaktadır. Bu çalışmamızda temel amacımız en sık kullanılan üç tanısal karar verme ölçeği karşılaştırılarak BT uygulanacak hastaların seçiminde yarar ve önemini ortaya koymaktır. Bunun yanı sıra klinik olarak önemli travmatik beyin hasarı, nörolojik müdahale gereksinimi ve klinik olarak önemli intrakraniyal yaralanmayı öngörmede en güçlü tanısal doğruluğa sahip ölçeğin belirlenmesi de amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Çocuklarda Kafa Travması

Çocuklarda kafa travması, acil servis başvurularının en yaygın nedenlerinden biridir. Kafa travması olgularının çoğu hafif kafa travması olarak belirlenmektedir, ancak klinik olarak önemli travmatik beyin hasarı olan hastaların belirlenmesi zordur. Kraniyal bilgisayarlı tomografi (BT) taraması standart tanı testidir ve tüm dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. Kraniyal BT taramaları kesin tanı için yararlı olsa da özellikle yetişkinlerden daha fazla radyasyona duyarlı olan çocuklarda iyonlaştırıcı radyasyonla ilişkili potansiyel kanser riskleri mevcuttur.⁵

Bildirilen kafa travması insidansı, çocuklar ve genç yetişkinler için yılda 100.000'de 100–300 arasında değişmektedir. Bununla birlikte, doğru bilginin elde edilmesi zordur ve kafa travmasının tanımlanma şekline ve dahil edilen yaş aralığına bağlı olarak değişir.⁶

Çocuklarda kafa yaralanmalarının çoğu hafiftir; altta yatan önemli patoloji için endişe uyandırmayan kafa derisi ve yüz kontüzyonları, sıyrıklar ve yırtıklar görülebilir. Özellikle bir yaşından büyük çocuklarda travma önde gelen ölüm nedenidir ve travma hastaları arasında kafa travması ölüm ve sakatlığın önde gelen nedenlerindedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde çocuklarda kafa travmasına bağlı ölümler yılda 3.000'den fazladır.⁷

Çocuklarda kafa travmasına sebep olacak pek çok durum mevcuttur. Çocukluk çağı kafa travmalarının çoğu düşme, motorlu araç çarpışmaları, araç dışı trafik kazaları, bisikletle ilgili yaralanmalar ve spordan kaynaklanmaktadır. Daha nadir olarak penetran travma (örneğin ateşli silah yaralanması) kaynaklı durumlar görülebilmektedir.⁸

2.1.1. Epidemiyoloji

Kafa travması, Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık yıllık 1.620/100.000 acil servis başvurusu, 45/100.000 hastaneye yatış ve 4/100.000 ölüm oranlarıyla görülmektedir.⁹ Ayrıca Amerika Birleşik Devletleri'nde çocukluk çağı kafa travmasına bağlı ölümlerin yılda 3.000'den fazla olduğu ve yılda 600.000'den fazla acil servis başvurusunun ve olasılıkla daha fazla sayıda birinci basamak sağlık hizmeti sağlayıcılarına yapılan başvuruların kafa travması nedeniyle oluştuğu gösterilmiştir.⁷ Kafa

travması insidansı yaşa göre de farklılıklar göstermektedir; Yıllık kafa travması insidansı 0-4 yaşındakiler için 1.850/100.000, 5-9 yaşındakiler için 1.100/100.000 ve 10-14 yaşındakiler için 1.170/100.000 olarak tahmin edilmektedir.¹⁰

Türkiye'de Işık ve arkadaşlarının 2003-2008 yılları arasında kafa travması nedeniyle acil servise başvurusu olan hastalarda yaptığı epidemiyolojik bir çalışmada hastaların %47' sinin çocuk yaş grubunda olduğu ve bu hastaların %23'ünün bebeklik döneminde, %48'inin oyun çocuğu grubunda ve %29'unun okul çocuğu grubunda olduğu saptandı.¹¹

Kaza sonucu yaralanmalar tipik olarak hastaların çoğunda küçük ve izole kafa travmasına neden olur. Yapılan bir kohort çalışmasında küçük künt kafa travması ve normal nörolojik muayenesi olan iki yaşından küçük bebeklerin yaklaşık %3 ile 10'unda bilgisayarlı tomografide (BT) travmatik beyin hasarı saptanmıştır. Yüzde birinin klinik olarak önemli travmatik beyin hasarı mevcuttur ve %0,2'sinde nöroşirürjik müdahale gerekmektedir.¹²

2.1.2.Fizyopatoloji

Çocuk beyni ile yetişkin beyni arasında kafa travmasının fizyopatolojisinde büyük farklılıklar olduğunu bilmek önemlidir. Çocuk beyninin, plastisitenin bir sonucu olarak fokal lezyonlara (inme, cerrahi eksizyon) karşı daha dirençli olma eğiliminde olduğu genel olarak doğru olsa da travmatik beyin hasarı geliştiğinde bu durumun tam tersi de gözlenebilmektedir. Şiddetli bir kafa travmasına maruz kalan bir çocuk ne kadar küçük ise iyileşmesi o kadar uzun sürmektedir.¹³ Ayrıca, kafa travmasından kaynaklanan morbidite çocuklarda yetişkinlere göre anlamlı derecede daha yüksek görünmektedir.¹⁴

2.1.3. Kafa Travması Türleri

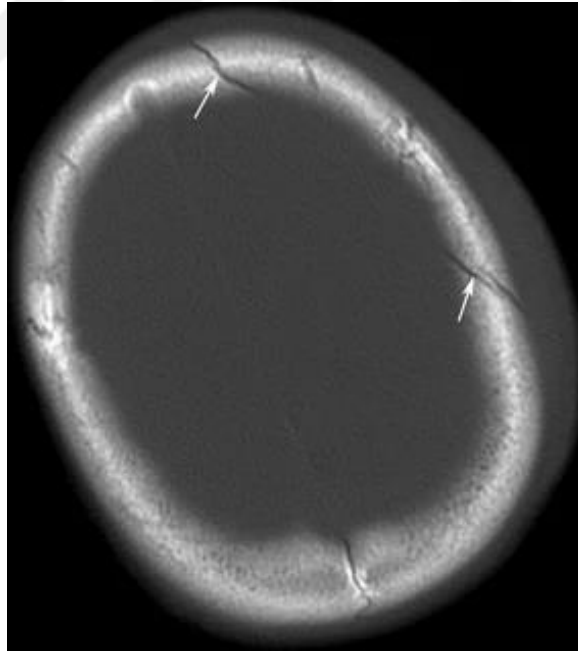
2.1.3.1. Skalp Yaralanması

Geniş kafatası yırtıkları küçük bebeklerde hipovolemik şoka neden olabilir. Subgaleal hematoma, periosteum ve galea aponeurotica arasında, suture hatlarını geçen kan toplanmasıdır. Genellikle vakum ekstraksiyonu ve travma ile ilişkilidir. Çoğu sefal

hematomun tedavi stratejisi, vakaların çoğunda yavaş yavaş çözüldüğü için genellikle konservatiftir.

2.1.3.2. Kafatası Kırığı

Kafa travması ile başvuran çocukların %2 ila %20'sinde kafatası kırığı bulunabilir.¹⁵ Yakın zamanda hastanın yaşına, kafa derisi hematomunun boyutuna ve hematomun konumuna dayalı bir klinik skorlama ile kafatası kırığının varlığını öngören bir klinik skorlama sistemi geliştirilmiştir. Dört veya daha fazla puan alan çocukların yüzde doksanında kafatası kırığı olduğu gösterilmiştir.¹⁶ Doğrusal, çökük, diyastatik ve kafa tabanı kırığı olmak üzere dört ana kafatası kırığı mevcuttur. Lineer kafatası kırıkları en yaygın olanıdır (Şekil 1). Anlamli olmasa da özellikle büyük bir damarı geçerse epidural hematom açısından takip edilmelidirler. Depresif kafatası kırıkları açık veya kapalı olabilir. Deprese olan kemik ne kadar derinse hem dural yırtılma hem de kortikal lacerasyon riski o kadar yüksek ve prognoz o kadar kötüdür.¹⁷ Superior sagittal sinüsün basısı nedeniyle kafa içi basınç artışı vakaları tanımlanmıştır.¹⁸



Şekil 1. Bilgisayarlı tomografide lineer kafatası kırığı görüntüsü¹⁹

Kafa tabanı kırıkları çocuklarda nadirdir.²⁰ Periorbital ekimoz (rakun gözleri), mastoid ekimoz (savaş belirtisi), kulak ağrısı ve burun kanaması gibi spesifik bulguların varlığında şüphelenilebilir. En sık görülen fizik bulgular hemotimpanum ve kulak

kanallarında kanamadır.²⁰ Beyin omurilik sıvısı (BOS) sızıntısı, ön kraniyal taban veya petroz kemik yoluyla, burun veya kulak yoluyla olabilir. Genellikle BOS sızıntıları hemen hemen tüm çocuklarda kendiliğinden durur. BOS fistülü durumunda genellikle cerrahi tedaviye ihtiyaç duyulur.

2.1.3.3. Penetran Kafa Travması

Penetran kafa yaralanmaları, en ciddi travmatik beyin yaralanmaları sınıfına girer. Bu durumlarda, kafa içi boşluk ve çevre ortam arasında iletişim ortaya çıkar. Çok çeşitli hasarlar görülebilir. BT ve direkt grafi hasarın boyutunu gösterebilir. Debridman ve uygun yara kapatma ile mümkün olan en kısa sürede cerrahi yapılmalıdır.²¹ Komplikasyonlar arasında BOS kaçağı, nöbetler, intraserebral apse ve hidrosefali sayılabilir.^{22,23}

2.1.3.4. Epidural hematom

Epidural hematom, kafatasının içi ile dura mater arasında bir kan toplanmasıdır (Şekil 2). Çocuklarda, vakaların sadece üçte birinde klinik prezentasyon tipiktir. En tehlikeli dönem travma sonrası 4 saatlik dönemdir. Erken tanı ve hematoma tahliyesiyle kraniyotomi epidural hematoma için uygun bir tedavi tekniğidir.²⁴



Şekil 2. Bilgisayarlı tomografide epidural hematoma görüntüsü¹⁹

2.1.3.5. Subdural hematoma

Subdural hematomalar (Şekil 3), kortikal venlerin yaralanmasından veya subaraknoid boşlukta intraserebral kontüzyonun uzamasından kaynaklanmaktadır.

Bunlar genellikle akut, subakut ve kronik olarak sınıflandırılır. Beyin hasarı epidural hematomdan daha şiddetlidir. Çocuklarda subdural hematom, genellikle sarsılmış bebek sendromu ile ilişkili olması ve düşmelerle daha az sıklıkta görülmesi nedeniyle erişkinlerdekinden önemli ölçüde farklıdır.²⁵ Kaza dışı kafa travmasından şüpheleniliyorsa, retina kanamaları için oftalmolojik muayene yapılmalıdır.²⁶ Bilgisayarlı tomografi tercih edilen muayenedir.



Şekil 3. Bilgisayarlı tomografide subdural hematom görüntüsü¹⁹

Kronik subdural hematomlar genellikle bebeklerde görülür ve teşhis edilmemiş veya konservatif olarak tedavi edilmiş akut subdural hematomdan kaynaklanır. Klinik bulgular genellikle özgül değildir.

2.1.3.6. İntraserebral Hematom

İntraserebral hematomlar çocuklarda olağan dışıdır ve fokal beyin hasarı veya penetran travmanın sonucu olabilir. Çoğu zaman temporal ve frontal lobları tutarlar. Önemli kitle etkisi veya kayması olanlar, klinik olarak endikeyse drenaj gerektirebilir. Yüksek riskli lezyonlarda tekrarlanan BT önerilir.²⁷

2.1.3.7. Kontüzyon ve Diffüz Aksonal Hasar

Kontüzyonlar, genellikle ivmeli bir hızlanmadan sonra meydana geldiği gibi, beyin dokusunun mekanik sıkışmasının bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Diffüz aksonal hasarlar (DAH), tipik olarak beyin içeriğinin hızlı rotasyonel hareketinin neden olduğu derin beyaz madde yaralanmalarıdır. Bu yaralanmalar aksonal hasara ve sıklıkla aksonopatiye (akson kopması) neden olur (Şekil 2).

Tablo 1. Kafa travmalarının sınıflandırılması

Oluş mekanizmasına göre;	Şiddetine göre;
1.Künt kafa travması a. <u>Yüksek hızlı (otomobil kazaları)</u> b. <u>Düşük hızlı (düşme, bayılma)</u> 2. Penetran Kafa Travması a. <u>Ateşli silah yaralanmaları</u> b. <u>Diğer penetran yaralanmalar</u>	1. Hafif şiddette kafa travması (GKS=13-15) -Yapısal görünümü normal -Bilinç kaybı 0-30 dk -Mental değişiklikler 0-24 sa -Postravmatik amnezi 0-1 gün
Morfolojik yapıya göre;	2. Orta şiddette kafa travması (GKS= 9-12) -Yapısal görünümü normal/ anormal -Bilinç kaybı 30 dk üzerinde -Mental değişiklikler 30 dk- 24 sa veya diğer ölçütlerinin varlığının ciddiyeti -Postravmatik amnezi 1-7 gün
1.Kranial fraktürler a. <u>Konveksite:</u> Lineer/Parçalı Deprese/Nondeprese Açık/Kapalı b. <u>Kafa tabanı:</u> Likör fistülü (var/yok) 7. sinir hasarı (var/yok) 2. İntrakranial lezyonlar a. <u>Fokal:</u> Epidural Subdural İntraserebral b. <u>Yaygın:</u> Konküzyon Diffüz aksonal hasar	3.Ağır şiddette kafa travması (GKS=3-8) -Yapısal görünümü normal/ anormal -Bilinç kaybı 30 dk üzerinde -Mental değişiklikler 24 sa üzerinde veya diğer ölçütlerin varlığının ciddiyeti -Postravmatik amnezi 7 gün üzerinde

2.1.4.1. Öykü ve Fizik Muayene

İlk değerlendirme ve yönetim, tüm yaralanmaları tanımlamak ve hemodinamik stabilizasyon ve oksijenasyonu koruyarak serebral perfüzyonu optimize etmek için adım adım ilerlemelidir. Ayrıca GKS, pupiller muayene ve motor fonksiyona dikkat edilerek kısa, odaklanmış bir nörolojik muayeneyi de içermelidir (Tablo 2).

Tablo 2. Çocuklar Glasgow Koma Skalası¹³

	<1 yaş	>1 yaş		Puan
Göz açma	Kendiliğinden	Kendiliğinden		4
	Sesli uyarın	Sözel komut		3
	Ağrılı uyarın	Ağrılı uyarın		2
	Yanıt yok	Yanıt yok		1
Motor yanıt	<1 yaş	>1 yaş		
	Kendiliğinden	Emirlere uyar		6
	Ağrıyı lokalize eder	Ağrıyı lokalize eder		5
	Fleksiyonla geri çekme	Fleksiyonla geri çekme		4
	Dekortike	Dekortike		3
	Deserebre	Deserebre		2
Yanıt yok	Yanıt yok		1	
Sözel yanıt	0-23 ay	2-5 yaş	>5 yaş	
	Gülümser	Anlamlı kelimeler	Oryante	5
	Ağlar, teselli edilebilir	Anlamsız kelimeler	Konfüze	4
	Ağlar, teselli edilemez	Ağlar, teselli edilemez	Anlamsız kelimeler	3
	Ajite şekilde sesler çıkartır	Anlaşılmaz sesler	Anlaşılmaz sesler	2
	Yanıt yok	Yanıt yok	Yanıt yok	1

Herhangi bir hava yolu veya dolaşım bozukluğunu ele aldıktan sonra, gizli yaralanmalara karşı dikkatli ve önemli durumlardan herhangi birini tespit etmek için ayrıntılı fizik muayene şunları içermelidir;

- Kraniyal sinir defisitleri, periorbital veya postauriküler ekimozlar,²⁸ beyin omurilik sıvısı (BOS) burun akıntısı veya kulak akıntısı, hemotimpanum (kafatası kırığının tabanının belirtileri) muayenesi,
- Retina kanaması (çocuklarda olası bir istismar belirtisi) ve papilödem (kafa içi basıncının artması [ICP] belirtisi) için fundoskopik muayene,
- Hematom, krepitus, laserasyon ve kemik deformitesi (kafatası kırıklarının belirteçleri) için kafa derisinin palpasyonu. Bebeklerde fontanel dolgunluğu intrakraniyal hematomun veya yüksek ICP'nin bir göstergesi olabilir.

- Karotis darbeleri, ağırlı Horner sendromu veya yüz/boyun hiperestezi (karotis veya vertebral diseksiyon belirteçleri) için oskültasyon
- Servikal omurga hassasiyeti, parestezi, inkontinans, ekstremitte zayıflığı, priapizm (omurilik yaralanması belirtileri) için değerlendirme,
- Ekstremiteler: Motor ve duyu muayenesi (omurilik yaralanması belirtileri için)

Hastalar aşağıdaki gibi klasik özellikler gösteriyorsa kaza dışı travmadan şüphelenilmelidir:

- İyileşmenin farklı aşamalarında vücut üzerinde çok sayıda çürükler
- Retina kanaması
- Akut subdural kanama

2.1.4.2. Laboratuvar parametreleri

Çocuklarda beyin hasarının tanısında ve prognozunda olası kullanım için çeşitli belirteçler değerlendirilmiştir.²⁹ S-100 kalsiyum bağlayıcı protein B veya S-100B, akut nörolojik bozukluğun biyobelirteçleridir. S-100B genellikle çocuklarda travmatik beyin hasarından sonra yükselir.^{30,31} Bununla birlikte, S-100B klinik muayene ve BT'nin yerini alamaz ancak BT için hasta seçimini destekleyebilir.³² Buna karşın çoğul travma varlığında S-100B daha az güvenilirdir.³³

2.1.4.3. Görüntüleme Yöntemleri

Kafa travmalarına temel olarak BT ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemleri kullanılmaktadır. Serebral BT hemen hemen tüm acil servislerde mevcuttur; hızlı bir şekilde uygulanabilir ve kafatası kırıklarını veya akut kanamaları tespit etmek için idealdir (akut kanamalar BT'de aşırı yoğun görünmektedir). Ek olarak, gerekirse, omurga kırıklarını değerlendirmek için servikal omurganın BT'si de eklenebilir. BT, hipodens lezyonların gösterdiği gibi ödem alanlarını da ortaya çıkarmaktadır, ancak bu değişikliklerin belirginleşmesi biraz zaman alabilir. Negatif bir BT taraması, klinik tabloya bağlı olarak lezyonu tam olarak karakterize etmek için MRG ile takip gerektirebilir. Ancak BT; kontüzyon veya diffüz aksonal hasarı değerlendirmek için yetersiz bir görüntüleme yöntemidir. Ayrıca, BT önemli miktarda iyonlaştırıcı

radasyona sebep olmaktadır. Şu anda çocuk hastalarda doz azaltma yöntemleri yaygın olarak kullanıldığı ve önemli ölçüde daha az doz maruziyeti ile sonuçlandığı için seçilmiş hastalarda BT uygulanması önceliklidir.³⁴

MRG kanamanın daha iyi değerlendirilmesini sağlar. T1, T2 ve T2 sıvı ile zayıflatılmış inversiyon iyileşmesi (FLAIR) serileri, ekstra aksiyal kanamaları değerlendirmek için en iyisidir. T1 ve T2 dizileri de kanama yaşının belirlenmesinde faydalıdır. Daha ince parankimal yaralanmalar, kesme yaralanmaları ve mikro kanama, duyarlılık ağırlıklı görüntüleme kullanılarak daha iyi görülür. BT akut subaraknoid kanama için de çok hassas olmasına rağmen, T2 FLAIR görüntüleri subaraknoid kanamayı göstermek için en hassas MRG sekansları olarak kabul edilmektedir. Ödem ve iskemi en iyi T2 FLAIR, difüzyon ağırlıklı görüntüleme ve görünür difüzyon katsayısı sekansları ile değerlendirilir. Ek olarak, difüzyon ve duyarlılık ağırlıklı görüntüleme, T1 veya T2 sekanslarında gözden kaçırılmış olabilecek kesme yaralanması veya DAH'nin kanıtlarını sıklıkla ortaya çıkaracaktır. Ayrıca MRG çocukları iyonlaştırıcı radasyona maruz bırakmaz. Ancak MRG çoğunlukla yoğun olarak kullanılmaktadır ve tüm hastanelerde günün 24 saati mevcut değildir.³⁴

2.1.4.4. Ölçekler

Özellikle hafif kafa travmasına sahip olan çocuklarda BT kullanımına karar verilmesi gerekmektedir ve bu amaçla bazı ölçekler kullanılmaktadır. Çocuk acil servislerde sıklıkla PECARN (Pediatric Emergency Care Applied Research Network), CATCH (Canadian Assessment Of Tomography For Childhood Head Injury) ve CHALICE (Children's Head Injury Algorithm For The Prediction Of Important Clinical Events) ölçekleri kullanılmaktadır.

Geçmiş yıllarda acil servise başvuran kafa travmalı çocuklarda BT uygulama kararı vermek büyük bir zorluk teşkil etmekteydi. Özellikle 2000'li yılların başından itibaren çocuklarda BT kullanımının artması ile birlikte BT uygulamalarında uygun çocuk kafa travması hastalarının seçiminin önemi tartışılmaya başlanmıştır.³⁵ İlk olarak PECARN çalışması Alpern ve arkadaşları tarafından³⁶ ve CHALICE çalışması ise Dunning ve arkadaşları tarafından 2006 yılında yayınlandı.³⁷ Sonrasında ise 2010 yılında CATCH çalışması Osmond ve arkadaşları tarafından yayınlandı.³⁸ Bu yıldan

itibaren ise bu ölçekler kendi içlerinde güvenilirlik açısından sıklıkla karşılaştırılmıştır.^{39,40}

2.1.4.4.1. PECARN (Pediatric Emergency Care Applied Research Network)

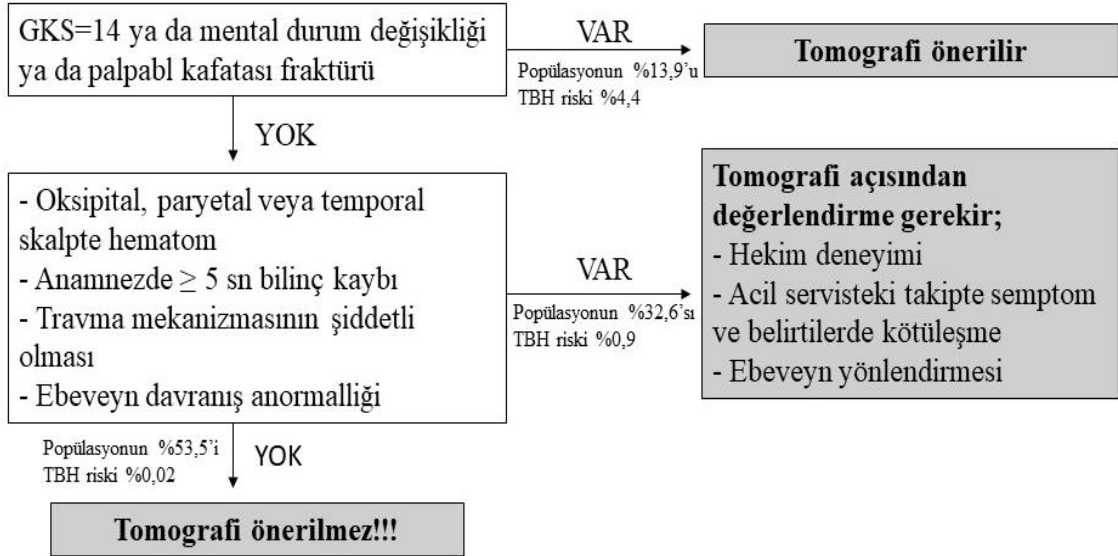
PECARN çalışmasında travmatik beyin hasarı açısından düşük riskli kafa travması hastalarının belirlenmesi için 25 farklı merkezden gelen veriler kullanılmıştır. Kafa travması sonrası 24 saat içerisinde acile başvuran, GKS puanı 14-15 olan ve 18 yaş altı 42.212 hasta bu çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada toplam 14.969 (%35,3) hastaya BT çekilmiş, 376 (%0,9) hastada BT'de beyin hasarı gözlenmiş ve 60 (%0,1) hastaya ise cerrahi müdahale yapılmıştır.³⁶

PECARN çalışma grubu 2 yaş altındaki ve üstündeki çocuklar için farklı akış çizelgeleri önermektedir. Yapılan çalışmalar PECARN akış çizelgelerinin travmatik beyin hasarını saptama açısından oldukça duyarlı olduğunu göstermektedir.⁴¹ PECARN akış çizelgeleri Şekil 5 ve Şekil 6'da gösterilmiştir. İki grup arasında popülasyon ve travmatik beyin hasarı oranları değişiklik göstermektedir.

PECARN sonlanım değişkenleri şu şekilde belirlenmiştir;³⁶

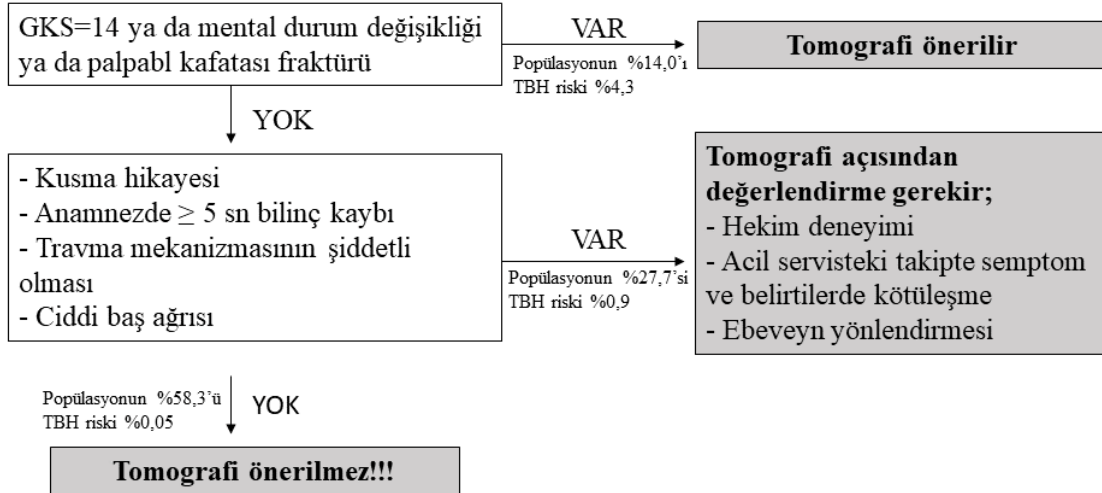
- Akut müdahale gerektiren travmatik beyin hasarı
- Travmatik beyin hasarına bağlı ölüm
- Cerrahi müdahale
- Endotrakeal entübasyon \geq 24 saat
- Hospitalizasyon \geq 2 gece
- Tomografide travmatik beyin hasarı (İntrakranial hematom, hemoraji, kontüzyon, ödem ve deprese kafatası fraktürü)

PECARN <2 yaş Tomografi Karar Algoritması



Şekil 5. İki yaşından küçük hastalarda PECARN tomografi karar akış çizelgesi

PECARN >2 yaş Tomografi Karar Algoritması



Şekil 6. İki yaşından büyük hastalarda PECARN tomografi akış çizelgesi

2.1.4.4.2. CATCH (Canadian Assessment Of Tomography For Childhood Head Injury)

Travmatik beyin hasarı açısından yüksek riskli olan kafa travması geçiren çocuk hastaları belirlemek adına 10 merkezde yürütülen çalışmanın sonuçları sonucunda

oluşturulmuştur. Bu çalışmada 2043 (%52,8) hastaya BT çekilmiş, 159 (%4,1) hastada BT’de beyin hasarı tespit edilmiş ve 24 (%0,6) hastaya cerrahi girişim yapılmıştır. Orta risk grubundaki hastalarda travmatik beyin hasarını saptamada duyarlılığı %98, özgüllüğü %50; yüksek risk grubunda ise duyarlılık %100, özgüllük %70 olarak bulunmuştur.

CATCH kuralları yüksek riskli ve orta risk temsil olarak tabakalı yedi basit sorulara dayalı bir kuraldır (Tablo 3). CATCH kural oluşturan klinik değişkenlerin tüm intrakranial yaralanmalarda önemli belirleyiciler olduğu tespit edilmiştir.⁴¹

Tablo 3. CATCH tomografi karar verme kuralları

Risk grupları	CATCH ölçütleri
Yüksek risk faktörleri	<p>Yaralanma sonrası 2.saatte GKS<15 oluşu</p> <p>Şüpheli veya açık kafatası kırığı</p> <p>Şiddeti giderek artan baş ağrısı</p> <p>Muayenede irritabilite</p>
Orta risk faktörleri	<p>Geniş skalp hematomu</p> <p>Kafa kaide fraktürü kliniği</p> <p>Şiddetli travma mekanizması</p> <p>1 metre yüksekten ya da 5 basamak merdivenden düşme</p> <p>Kasksız motorsiklet ve bisiklet kazaları</p> <p>Motorlu taşıt kazaları</p>

Çalışma popülasyonu 17 yaş altındaki kafa travması ve aşağıdaki ölçütlerin mevcut olduğu hastalardan oluşmaktadır;

- GKS 13-15
- Geçici bilinç kaybı
- Amnezi
- Oryantasyon bozukluğu

- İki ya da daha fazla sayıda (en az 15 dk ara) kusma
- İritabilitedir (2 yaş ve altındaki hastalar).

Hafif kafa travmalı olgularda bilinç kaybı çok az ya da yoksa; eğer hasta normal muayene bulgularına sahip, alert ve evde bakım veren bir birey mevcutsa ilave herhangi bir görüntüleme yapılmadan güvenli bir şekilde taburcu edilebilir.

2.1.4.4.3. CHALICE (Children's Head Injury Algorithm For The Prediction Of Important Clinical Events)

CHALICE çalışması; 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. Bu çalışmada BT %14,1 hastaya çekilmiştir. Travmatik beyin hasarını saptamada duyarlılığı %98, özgüllüğü %87 olarak bulunmuştur.

Anamnez, muayene ve mekanizma ölçütlerinden herhangi bir tanesinin olması tomografi endikasyonudur (Tablo 4).³⁷

Sonlanım ölçütleri;

- TBH dan ölüm,
- Cerrahi müdahale,
- Tomografide önemli TBH bulgusudur.

Tablo 4. CHALICE tomografi karar verme kuralları

	CHALICE ölçütleri
Anamnez	5 dakikadan uzun süren bilinç kaybı öyküsü 5 dakikadan uzun süren amnezi Anormal uyku hali Kafa travması sonrası 3 kereden fazla kusma Kaza dışı yaralanma şüphesi Nöbet geçmişi olmayan hastada kafa travması sonrası nöbet
Muayene	GKS<14 ya da 1 yaştan küçük olanlarda GKS<15 Penetran kafatası yaralanması veya gergin fontanel Kafa tabanı kırığına dair işaretler Fokal nörolojik defisit varlığı Sıyrık, şişme ve laserasyonun >5 cm olması (1 yaş altında)
Mekanizma	Yüksek hızda trafik kazaları ya da 40 km/sa'ten daha hızlı bisikletçi kazaları 3 metreden daha yüksek olan düşmeler Bir mermi ya da yüksek hızlı nesneden yaralanma

2.1.5. Tedavi ve Yönetim

Açık hava yolunu sürdüremeyen veya ek oksijen ile %90'dan fazla oksijen saturasyonunu sürdüremeyen hastalarda hava yolu gereçlerinin kullanımı endikedir. Oksijenasyon parametreleri, %90'dan fazla oksijen saturasyonu hedefiyle sürekli nabız oksimetresi kullanılarak izlenmelidir. Ventilasyon, end-tidal pCO₂ hedefi 35 ila 40 mmHg arasında olacak şekilde kapnografi ile izlenmelidir. GKS'si 9'un altında olan bir hastada havayolu aracı kullanılarak solunum yolu garanti altına alınmalıdır.

Sistemik hipotansiyon, TBI ortamında sonucu olumsuz etkiler ve mevcut çalışmalar, sistolik BP = 120 mm Hg olan hastalarda iyileştirilmiş sonuçlar göstermiştir. Hipotansiyonu önlemek ve düzeltmek için izotonik kristaloidler kullanılmalıdır; kolloidal solüsyonların sonuçları iyileştirdiği gösterilmemiştir.

Ardışık nörolojik muayeneler, yüksek kafa içi basıncı (ICP) olan hastaların erken tanımlanmasına ve ardından venöz çıkışı iyileştirmek ve metabolik talepleri azaltmak için birincil yatak başı müdahalelerinin uygulanmasına izin verir. Travmatik beyin hasarındaki ölüm, yüksek ICP'den kaynaklanmaktadır.

Artan ICP'ye yönelik ilk hasta başı yaklaşımlar şu şekildedir;

- Yatağın başını 30 derece yükseltin.
- Servikal travmanın venöz çıkışı engellemediğini belirleyin.
- Uygun analjezikler ve sedasyon: Ağrı ve anksiyete ICP'yi yükseltebilir. Opioidler ve benzodiazepinler gerektiğinde kullanılır ve öksürme, ıkınma, ventilatöre karşı direnç gibi ICP'yi artıran manevraları önlemek için nöromusküler blokaj gerekebilir.⁴²
- Hiperventilasyon: Travmatik beyin hasarında rutin hiperventilasyon önerilmez, ancak yaklaşan herniasyon durumunda, ICP'yi düşürmek için en hızlı, kısa vadeli yöntemlerden biri olmaya devam etmektedir.⁴³
- Şiddetli travmatik beyin hasarı olan bebeklerde ve çocuklarda ICP izlemesi düşünülebilir.⁴⁴
- Ozmotik ajanlar: Hipertonik salin (%3) veya mannitol, ICP'yi azaltmak için kullanılan yaygın hiperosmolar ajanlardır.⁴³
- Barbitüratlar: ICP'si yüksek, diğer tedavilere dirençli hastalar, serebral metabolik hızı azaltarak ICP'yi azalttığı düşünülen barbitüratlardan yararlanabilir.⁴³
- Dekompresif hemikraniyektomi: Hematom boşaltmak için cerrahi bir prosedürün parçası olarak veya dirençli ICP'nin birincil tedavisi olarak, dekompresif hemikraniyektomi, kafatasının bir kısmının çıkarılması nedeniyle ICP'yi azaltır.⁴⁵
- Hipoterminin çocuklarda sonuçları iyileştirdiği gösterilmemiştir.⁴⁶

2.1.6. Taburculuk

Hastaların yaklaşık %90'ı kafa travması geçirdikten sonra acil servisten taburcu edilir.⁴² Ancak GKS'si 14 ila 15 olan hastaların yaklaşık %1'inde BT'de klinik olarak anlamlı intrakraniyal yaralanma görülmektedir.¹² Ciddi travmatik beyin hasarı olan hastalarda %20'ye varan ölüm oranları saptanmıştır.¹² Hafif kafa travması geçiren çocuklara, dinlenmesi ve oyuna/okula dönmesi için uygun tavsiyelerin verilmesi zorunludur. Rehberler 24 ila 48 saat boyunca tam dinlenmeyi önermektedir, bundan sonra hastalar kademeli olarak tam aktiviteye geri dönmektedir. Hafif kafa travması olan çocuklarda 2 günlük ve 5 günlük sıkı dinlenme sürelerini karşılaştıran yakın tarihli bir çalışma, daha uzun süreli dinlenmeye sahip grupta semptomların daha yavaş

çözüldüğünü göstermiştir.⁴⁷ Rehberlerde önerilen genel strateji, aerobik olmayan günlük aktivitelerle başlayıp, oyuna veya okula tam dönüşe kadar kademeli adımlarla ilerleyen fiziksel aktiviteyi kademeli olarak artırmayı içermektedir.³⁴ Çocuk, semptomların kötüleşmesi ile önceki adıma geri dönmek şartıyla planın her adımında en az 24 saat beklemelidir. Benzer bir ilerleme, evde birkaç gün istirahatle başlayıp, ardından kademeli olarak tam zamanlı okula dönüşle devam eden zihinsel faaliyetlerle semptomları şiddetlenen çocuklar için de kullanılabilir.³⁴ Video oyunları oynamak gibi temel olmayan bilişsel etkinlikler, çocuk normale döndüğünde veya normale yakın fiziksel rutine döndüğünde tolere edildiği şekilde başlatılmalıdır. Kafa travmasından tam fizyolojik ve metabolik iyileşme döneminin, klinik semptomların iyileşmesi için geçen sürenin ötesine geçebileceğini ve bu dönemde tekrarlanan bir sarsıntının iyileşmeyi daha da uzatabileceğini gösteren bazı kanıtlar vardır. Üniversiteli futbolcular üzerinde yapılan bir kafa travması çalışmasından, bir sezonda tekrarlayan sarsıntısı olan 12 oyuncudan 11'inin, ilk sarsıntıdan sonraki 10 gün içinde ikinci sarsıntısını yaşadığını ve bu da kafa travması yaşayan bireylerin bu dönemde tekrarlayan sarsıntıya özellikle eğilimli olduğunu göstermektedir.⁴⁸

Bununla birlikte, fizyolojik iyileşmenin tamamlanması için gereken sürenin daha fazla ayrıntısı bilinmemektedir ve şu anda, çocukların yalnızca tam semptom iyileşmesinden sonra kademeli olarak tam aktiviteye dönüş için "tampon" bir döneme sahip olmaları önerilir.⁴⁹ Farmakolojik tedavinin sarsıntıdan kurtulmayı kolaylaştırdığı gösterilmemekle birlikte, iyileşme süreleri daha uzun olan veya yaşam kalitesi semptomlarından önemli ölçüde etkilenen hastalarda düşünülebilir. Bu vakalarda tedavi, sırasıyla uyku bozukluğu için melatonin, akut baş ağrıları için opioid olmayan analjezikler ve baş ağrısının önlenmesi için amitriptilin veya topiramet ve duygusal veya bilişsel etkiler için seçici serotonin geri alım inhibitörleri veya amantadin gibi ilaçlar dahil olmak üzere semptom yönetimine odaklanmalıdır.¹³ Farmakoterapi kullanan hastalarda ilaçlar; sarsıntı semptomlarını maskeleyebileceğinden dikkatli olunmalıdır ve tam oyuna dönmeden önce bu ilaçlar kesilmeli veya dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir.¹³

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Özellikleri

Bu çalışma geriye dönük kesitsel bir çalışma olarak planlandı. Çalışmaya Çukurova Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 6 Kasım 2020/105 sayılı toplantısında alınan 6 numaralı karar sonrasında başlandı.

Çalışma kapsamında Ocak 2016 ve Aralık 2020 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Acil Servisi'ne getirilen kafa travmalı çocukların verileri derlendi. Bu çalışmaya toplam 520 kafa travmalı çocuk hasta dahil edildi.

Dahil edilme ölçütleri;

- 18 yaşın altında olmak,
- GKS 14-15 olması,
- Kafa travmasına maruz kalmak,
- Bilgisayarlı tomografi endikasyonu olmasıdır.

Hariç tutulma ölçütleri;

- Yetişkin olmak,
- Ulaşılabilen verilerde eksiklik olmasıdır.
- Ek hastalığının olması,
- Antikuagülan kullanan hastalar.

Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik verileri, kafa travması etiyojisi, başvuru semptomları, Glasgow koma puanları, uygulanan bilgisayarlı tomografiye ait veriler, hastalardan elde edilen PECARN, CATCH ve CHALICE ölçeklerinin sonuçları ve hastaların acil servis başvuru sonlanımına ait veriler kaydedildi. Hastaların verilerine hastane bilgi yönetim sistemi (HBYS) ve arşiv dosyaları vasıtası ile ulaşıldı ve veri formuna kaydedildi. PECARN, CATCH ve CHALICE ölçek sonuçları, bilgisayarlı tomografi bulguları ve hastaların acil servis sonlanım verileri birbirleri ile karşılaştırıldı.

3.2. İstatistiksel Analiz

Çalışmamızda yer alan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler, kategorik değişkenlerde frekans ve yüzde; sürekli değişkenlerde ise minimum, maksimum ve ortanca olarak rapor edildi. Normallik varsayımları Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre incelendi. Normal dağılım göstermeyen gruplarda tedavi öncesi ve sonrası sürekli ölçümlerin karşılaştırılmasında Wilcoxon testinden yararlanıldı. Bu değişkenlerin gösteriminde ortanca, minimum ve maksimum değerleri gösterildi. Çalışmamızda yer alan tüm testlerde anlamlılık düzeyi için $p < 0,05$ şartı arandı.



4. BULGULAR

Çalışmamıza kafa travması nedeniyle bilgisayarlı tomografi görüntüleme yöntemi uygulanan 520 hasta dahil edildi. Hastaların %64'ü erkek ve %36'sı ise kadın cinsiyette idi. Hastaların %16,9'u 2 yaş altında, %53,3'ü 2-10 yaş arasında ve %29,8'i 10 yaş üstünde idi (Tablo 5).

Tablo 5. Demografik verilerin dağılımı

Parametreler	Tüm hastalar (n=520) n (%)
Cinsiyet	
Kadın	187 (%36)
Erkek	333 (%64)
Yaş	
<2 yaş	88 (%16,9)
2-10 yaş	277 (%53,3)
>10 yaş	155 (%29,8)

Hastaların %60,5'inde semptom varlığı saptandı. Saptanan semptomlardan kusma (%24,6), baş ağrısı (%19,29) ve bilinç kaybı (%9,8) en sık görülenlerdi. En az görülen semptomlar ise sırasıyla kaza dışı travma endişesi (%0,3), nöbet (%1,7) ve amnezi (%3,5) idi (Tablo 6).

Tablo 6. Semptomların dağılımı

Parametreler	Tüm hastalar (n=520) n (%)
Semptom	
Yok	205 (%39,5)
Var	314 (%60,5)
Semptomlar	
Bilinç kaybı	51 (%9,8)
Kusma	128 (%24,6)
Baş ağrısı	100 (%19,2)
Baş dönmesi	27 (%5,2)
Ebeveyne göre anormal davranma	32 (%6,2)
Amnezi	18 (%3,5)
Nöbet	9 (%1,7)
Uykuya meyil	44 (%8,5)
Kaza dışı travma endişesi	3 (%0,6)

Travma mekanizmaları arasında en sık görüleni yüksekten düşme idi (%39). Hastaların %9,8'inin 90 cm'nin altında bir yükseklikten, %13,7'sinin 91-152 cm arasında bir yükseklikten, %10,6'sının 153-305 cm arasında bir yükseklikten ve %5,2'sinin ise 305 cm'den fazla bir yükseklikten düştüğü saptandı. Yüksekten düşmeden sonra en sık görülen travma mekanizmaları sırasıyla motorlu taşıt kazaları (%22,1), yer seviyesi hizasından düşme (%9,4) ve araç dışı trafik kazası (%7,9) idi (Tablo 7).

Tablo 7. Travma mekanizması ile ilgili verilerin dağılımı

Parametreler	Tüm hastalar (n=520) n (%)
Travmanın mekanizması	
Motorlu taşıt kazaları	115 (%22,1)
Araç dışı trafik kazası	41 (%7,9)
Yüksek hızlı cismin kafaya çarpması	7 (%1,3)
Merdivenden düşme	36 (%6,9)
Bisiklet kazası	38 (%7,3)
Duran sabit nesnelere çarpma	16 (%3,1)
Darp	6 (%1,2)
Yüksekten düşme	203 (%39)
Bisiklete araba çarpması	3 (%0,6)
Yer seviyesi hizasında düşme	49 (%9,4)
Diğer nedenler	6 (%1,2)
Düşülen yükseklik	
Yüksekten düşme değil	316 (%60,8)
<90 cm	51 (%9,8)
91-152 cm	71 (%13,7)
153-305 cm	55 (%10,6)
>305 cm	27 (%5,2)

Fizik muayene bulgusuna sahip olanların oranı %39,2 olarak saptandı. Anormal mental durum gözlenme oranı %2,3 idi. Kafatası kırığı bulgusu olan hastaların oranı %4,2 olup en sık görülen kafatası kırığı bulgusu periorbital hematoma (%2,9) idi. Skalp hematomu gözlenen hastaların oranı %25 olarak saptandı. Skalp laserasyonu ise hastaların %12,1'inde mevcuttu. Hastaların %5,4'ünün GKS puanı 14 iken %96,6'sının GKS puanı 15 olarak saptandı (Tablo 8)

Tablo 8. Fizik muayene bulguları ile ilgili verilerin dağılımı

Parametreler	Tüm hastalar (n=520) n (%)
Fizik muayene bulgu mevcudiyeti	
Yok	316 (%60,8)
Var	204 (%39,2)
Anormal mental durum	
Yok	508 (%97,7)
Var	12 (%2,3)
Kafatası kırığı bulguları	
Yok	498 (%95,8)
Otore	3 (%0,6)
Mastoidde ekimoz	4 (%0,8)
Periorbital hematoma	15 (%2,9)
Skalp hematomu	
Yok	390 (%75)
Frontal	33 (%6,3)
Oksipital	57 (%11)
Parietal	31 (%6)
Temporal	9 (%1,7)
Skalp laserasyonu	
Yok	457 (%87,9)
Frontal	63 (%12,1)
Nörolojik defisit	
Yok	518 (%99,6)
Anizokori	1 (%0,2)
Görme kaybı	1 (%0,2)
GKS	
14	28 (%5,4)
15	492 (%94,6)

Hastaların %17,1'inde bilgisayarlı tomografi bulgusu varlığı saptandı. Saptanan bulgular görülme sıklığına göre subgaleal hematom %9,4, kafatası kırığı %5, intraventricüler kanama %1,2, subdural hematom %1, beyin ödemi %0,4 ve epidural hematom %0,2 oranlarında gözlenmekteydi (Tablo 9).

Tablo 9. Bilgisayarlı tomografi bulguları ile ilgili verilerin dağılımı

Parametreler	Tüm hastalar (n=520) n (%)
Bilgisayarlı tomografi bulgusu	
Yok	431 (%82,9)
Var	89 (%17,1)
Bilgisayarlı tomografi sonucu	
Normal	431 (%82,9)
Kafatası kırığı	26 (%5)
Subdural hematom	5 (%1)
İntraventricüler kanama	6 (%1,2)
Beyin ödemi	2 (%0,4)
Epidural hematom	1 (%0,2)
Subgaleal hematom	49 (%9,4)

Travmatik beyin hasarını tahmin etmek amacıyla kullanılan ölçeklerden PECARN ile hastaların %90,4'üne, CATCH ile %75,2'sine ve CHALICE ile %58,7'sine endikasyon konulduğu gözlemlendi (Tablo 10). Hiçbir ölçek ile endikasyon konulmayıp klinik tecrübe ile kraniyal bilgisayarlı tomografi uygulanan hastaların oranı %9 idi.

Tablo 10. Travmatik beyin hasarını tahmin etmekte kullanılan ölçek verilerinin dağılımı

Parametreler	Tüm hastalar (n=520) n (%)
PECARN	
Endikasyon yok	50 (%9,6)
Endikasyon var	470 (%90,4)
CATCH	
Endikasyon yok	129 (%24,8)
Endikasyon var	391 (%75,2)
CHALICE	
Endikasyon yok	215 (%41,3)
Endikasyon var	305 (%58,7)

Kafa travması olan çocuk hastaların %57,5'ine Beyin Cerrahisi konsültasyonu istendiği, %2,5'ine nöroşirürjik girişim uygulandığı ve hastaların %14,6'sının ise ilgili birimlere yatırıldığı veya sevk edildiği gözlemlendi (Tablo 11)

Tablo 11. Hastanın konsültasyon ve sonuç verilerinin dağılımı

Parametreler	Tüm hastalar (n=520) n (%)
Beyin cerrahisi konsültasyonu	
Yok	221 (%42,5)
Var	299 (%57,5)
Nöroşirürjik girişim	
Yok	507 (%97,5)
Var	13 (%2,5)
Sonuç	
Servis yatış	66 (%12,7)
Yoğun bakım yatış	9 (%1,7)
Sevk	1 (%0,2)
Önerilerle taburcu	444 (%85,4)

PECARN ölçeğine göre tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %6'sında radyolojik bulgu varlığı saptandı. PECARN ile endikasyon konulan hastaların %19,1'inde tomografi bulgusu olduğu tespit edildi. Tomografi endikasyonu konulmayan hastalardan hiçbirinin hastaneye yatırılmadığı ve hiçbirine nöroşirürjik girişim uygulanmadığı saptandı. PECARN ölçeğinin tomografi bulgusu açısından pozitif prediktif değeri %19,1 iken negatif prediktif değeri %94 idi (Tablo 12).

Tablo 12. PECARN ölçeği sonucu ile bilgisayarlı tomografi bulgu varlığı, hastane yatışı ve nöroşirürjik girişim verilerinin karşılaştırılması

Parametreler	PECARN		p
	Endikasyon yok (n=50) n (%)	Endikasyon var (n=470) n (%)	
Bilgisayarlı tomografi bulgusu			
Yok	47 (%94)	380 (%80,9)	0,021
Var	3 (%6)	90 (%19,1)	
Hastane yatışı			
Yok	50 (%100)	394 (%83,8)	0,002
Var	0 (%0)	76 (%16,2)	
Nöroşirürjik girişim			
Yok	50 (%100)	457 (%97,2)	0,625
Var	0 (%0)	13 (%2,8)	

CATCH ölçeğine göre tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %10,1'inde radyolojik bulgu varlığı saptandı. CATCH ile endikasyon konulan hastaların %20,5'inde tomografi bulgusu olduğu tespit edildi. Tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %0,8'inin hastaneye yatırıldığı ve hiçbirine nöroşirürjik girişim uygulanmadığı saptandı. CATCH ölçeğinin tomografi bulgusu açısından pozitif prediktif değeri %20,5 iken negatif prediktif değeri %89,9 idi (Tablo 13)

Tablo 13. CATCH ölçeği sonucu ile bilgisayarlı tomografi bulgu varlığı, hastane yatışı ve nöroşirürjik girişim verilerinin karşılaştırılması

Parametreler	CATCH		p
	Endikasyon yok (n=129) n (%)	Endikasyon var (n=381) n (%)	
Bilgisayarlı tomografi bulgusu			
Yok	116 (%89,9)	311 (%79,5)	0,008
Var	13 (%10,1)	80 (%20,5)	
Hastane yatışı			
Yok	128 (%99,2)	316 (%80,8)	0,001
Var	1 (%0,8)	75 (%19,2)	
Nöroşirürjik girişim			
Yok	129 (%100)	378 (%96,7)	0,045
Var	0 (%0)	13 (%3,3)	

CHALICE ölçeğine göre tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %11,6'sında radyolojik bulgu varlığı saptandı. CHALICE ile endikasyon konulan hastaların %22,3'ünde tomografi bulgusu olduğu tespit edildi. Tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %2,3'ünün hastaneye yatırıldığı ve hiçbirine nöroşirürjik girişim uygulanmadığı saptandı. CHALICE ölçeğinin tomografi bulgusu açısından pozitif prediktif değeri %22,3 iken negatif prediktif değeri %88,4 idi (Tablo 14)

Tablo 14. CHALICE ölçeği sonucu ile bilgisayarlı tomografi bulgu varlığı, hastane yatışı ve nöroşirürjik girişim verilerinin karşılaştırılması

Parametreler	CHALICE		p
	Endikasyon yok (n=215) n (%)	Endikasyon var (n=305) n (%)	
Bilgisayarlı tomografi bulgusu			
Yok	190 (%88,4)	237 (%77,7)	0,002
Var	25 (%11,6)	68 (%22,3)	
Hastane yatışı			
Yok	210 (%97,7)	234 (%76,7)	0,001
Var	5 (%2,3)	71 (%23,3)	
Nöroşirürjik girişim			
Yok	215 (%100)	292 (%95,7)	0,002
Var	0 (%0)	13 (%4,3)	

Bilgisayarlı tomografide kafa travmasına ait bir bulgu saptanma durumu ile demografik veriler arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Bilgisayarlı tomografi bulgusu mevcudiyeti ile demografik verilerin karşılaştırılması

Parametreler	Bilgisayarlı tomografi bulgusu		p
	Yok (n=431) n (%)	Var (n=89) n (%)	
Cinsiyet			
Kadın	153 (%35,8)	34 (%36,6)	0,895
Erkek	274 (%64,2)	59 (%63,4)	
Yaş			
<2 yaş	76 (%17,8)	12 (%12,9)	0,378
2-10 yaş	222 (%52)	55 (%59,1)	
>10 yaş	129 (%30,2)	26 (%28)	

Bilgisayarlı tomografide kafa travmasına ait bir bulgu saptanma durumu ile semptomlar arasında anlamlı bir ilişki olmadığı saptandı ($p>0,05$). Ayrıca travmanın mekanizması ile de tomografide bulgu saptanması arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki mevcut değildi ($p>0,05$). Yüksekten düşme yaşayan hastaların düştükleri yükseklik arttıkça bilgisayarlı tomografi bulgusu saptanma oranının arttığı görüldü ($p=0,001$) (Tablo 16)

Tablo 16. Bilgisayarlı tomografi bulgusu mevcudiyeti ile semptom ve travma mekanizması verilerinin karşılaştırılması

Parametreler	Bilgisayarlı tomografi bulgusu		p	
	Yok (n=431)	Var (n=89)		
Semptom				
Yok	170 (%39,9)	35 (%37,6)	0,685	
Var	256 (%60,1)	58 (%62,4)		
Semptomlar				
Bilinç kaybı	41 (%9,6)	10 (%10,8)	0,735	
Kusma	99 (%23,2)	29 (%31,2)	0,105	
Baş ağrısı	82 (%19,2)	18 (%19,4)	0,973	
Baş dönmesi	21 (%4,9)	6 (%6,5)	0,604	
Ebeveyne anormal davranma	27 (%6,3)	5 (%5,4)	0,731	
Amnezi	17 (%4)	1 (%1,1)	0,220	
Nöbet	6 (%1,4)	3 (%3,2)	0,206	
Uykuya meyil	39 (%9,1)	5 (%5,4)	0,238	
Kaza dışı travma endişesi	2 (%0,5)	1 (%1,1)	0,447	
Travmanın mekanizması				
Motorlu taşıt kazaları	102 (%23,9)	13 (%14)	0,429	
Araç dışı trafik kazası	34 (%8)	7 (%7,5)		
Yüksek hızlı cismin kafaya çarpması	5 (%1,2)	2 (%2,2)		
Merdivenden düşme	29 (%6,8)	7 (%7,5)		
Bisiklet kazası	29 (%6,8)	9 (%9,7)		
Duran sabit nesnelere çarpma	13 (%3)	3 (%3,2)		
Darp	4 (%0,9)	2 (%2,2)		
Yüksekten düşme	165 (%38,6)	38 (%40,9)		
Bisiklete araba çarpması	2 (%0,5)	1 (%1,1)		
Yer seviyesi hizasında düşme	40 (%9,4)	9 (%9,7)		
Diğer nedenler	4 (%0,9)	2 (%2,2)		
Düşülen yükseklik				
Yüksekten düşme değil	261 (%61,1)	55 (%59,1)		0,001
<90 cm	50 (%11,7)	1 (%1,1)		
91-152 cm	60 (%14,1)	11 (%11,8)		
153-305 cm	37 (%8,7)	18 (%19,4)		
>305 cm	19 (%4,4)	8 (%8,6)		

Fizik muayene bulgusu, kafatası kırığı, skalp hematomu ve skalp laserasyonu saptanan hastalarda daha yüksek oranlarda bilgisayarlı tomografi bulgusu saptandığı gözlemlendi (sırasıyla $p=0,001$, $p=0,001$, $p=0,001$ ve $p=0,002$). Anormal mental durum ve GKS puanı ile bilgisayarlı tomografide bulgu saptanma durumu arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olmadığı görüldü ($p>0,05$) (Tablo 17).

Tablo 17. Bilgisayarlı tomografi bulgusu mevcudiyeti ile fizik muayene bulgularının karşılaştırılması

Parametreler	Bilgisayarlı tomografi bulgusu		p
	Yok (n=431) n (%)	Var (n=89) n (%)	
Fizik muayene bulgu mevcudiyeti			
Yok	297 (%69,6)	19 (%20,4)	0,001
Var	130 (%30,4)	74 (%79,6)	
Anormal mental durum			
Yok	416 (%97,4)	92 (%98,9)	0,703
Var	11 (%2,6)	1 (%1,1)	
Kafatası kırığı bulguları			
Yok	415 (%97,2)	83 (%89,2)	0,001
Otore	0 (%0)	3 (%3,2)	
Mastoidde ekimoz	2 (%0,5)	2 (%2,2)	
Periorbital hematom	10 (%2,3)	5 (%5,4)	
Skalp hematomu			
Yok	354 (%82,9)	36 (%38,7)	0,001
Frontal	20 (%4,7)	13 (%14)	
Oksipital	36 (%8,4)	21 (%22,6)	
Parietal	12 (%2,8)	19 (%20,4)	
Temporal	5 (%1,2)	4 (%4,3)	
Skalp laserasyonu			
Yok	384 (%89,9)	73 (%78,5)	0,002
Frontal	43 (%10,1)	20 (%21,5)	
GKS			
14	20 (%4,7)	8 (%8,6)	0,129
15	407 (%95,3)	85 (%91,4)	

Hastane yatışı ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki saptanmazken 10 yaşından büyük çocukların hastaneye yatış oranlarının diğer yaş gruplarına göre anlamlı olarak yüksek olduğu görüldü (sırasıyla $p=0,863$ ve $p=0,001$) (Tablo 18).

Tablo 18. Hastane yatışı ile demografik verilerin karşılaştırılması

Parametreler	Hastane yatışı		p
	Yok (n=444) n (%)	Var (n=76) n (%)	
Cinsiyet			
Kadın	159 (%35,8)	28 (%36,8)	0,863
Erkek	285 (%64,2)	48 (%63,2)	
Yaş			
<2 yaş	75 (%16,9)	13 (%17,1)	0,001
2-10 yaş	251 (%56,5)	26 (%34,2)	
>10 yaş	118 (%26,6)	37 (%48,7)	

Hastane yatışı ile semptom verileri karşılaştırıldığında semptomu olan hastalarda yatış oranlarının daha yüksek olduğu görüldü ($p=0,022$). Semptomlar arasında ise baş ağrısı, baş dönmesi ve nöbet semptomları olan hastaların yatış oranlarının olmayanlara göre yüksek olduğu tespit edildi (sırasıyla $p=0,001$, $p=0,001$ ve $p=0,030$). Travma mekanizmaları arasında ise motorlu taşıt kazası ve yüksekten düşme yaşayanların hastane yatış oranlarının diğer travma türlerine göre daha yüksek olduğu saptandı ($p=0,015$). Düşülen yükseklik arttıkça hastaneye yatış oranlarının da arttığı görüldü ($p=0,001$) (Tablo 19)

Tablo 19. Hastane yatışı ile semptom ve travma mekanizması verilerinin karşılaştırılması

Parametreler	Hastane yatışı		p
	Yok (n=444)	Var (n=76)	
Semptom			
Yok	184 (%41,5)	21 (%27,6)	0,022
Var	259 (%58,5)	55 (%72,4)	
Semptomlar			
Bilinç kaybı	45 (%10,1)	6 (%7,9)	0,544
Kusma	111 (%25)	17 (%22,4)	0,623
Baş ağrısı	72 (%16,2)	28 (%36,8)	0,001
Baş dönmesi	16 (%3,6)	11 (%14,5)	0,001
Ebeveyne anormal davranma	31 (%7)	1 (%1,3)	0,068
Amnezi	15 (%3,4)	3 (%3,9)	0,736
Nöbet	5 (%1,1)	4 (%5,3)	0,030
Uykuya meyil	39 (%8,8)	5 (%6,6)	0,523
Kaza dışı travma endişesi	2 (%0,5)	1 (%1,3)	0,378
Travmanın mekanizması			
Motorlu taşıt kazaları	88 (%19,8)	27 (%35,5)	0,015
Araç dışı trafik kazası	36 (%8,1)	5 (%6,6)	
Yüksek hızlı cismin kafaya çarpması	6 (%1,4)	1 (%1,3)	
Merdivenden düşme	33 (%7,4)	3 (%3,9)	
Bisiklet kazası	36 (%8,1)	2 (%2,6)	
Duran sabit nesnelere çarpma	16 (%3,6)	0 (%0)	
Darp	5 (%1,1)	1 (%1,3)	
Yüksekten düşme	170 (%38,3)	33 (%43,4)	
Bisiklete araba çarpması	2 (%0,5)	1 (%1,3)	
Yer seviyesi hizasında düşme	47 (%10,6)	2 (%2,6)	
Diğer nedenler	5 (%1,1)	1 (%1,3)	
Düşülen yükseklik			
Yüksekten düşme değil	273 (%61,5)	43 (%56,6)	0,001
<90 cm	51 (%11,5)	0 (%0)	
91-152 cm	61 (%13,7)	10 (%13,2)	
153-305 cm	42 (%9,5)	13 (%17,1)	
>305 cm	17 (%3,8)	10 (%13,2)	

Fizik muayene bulgusu, kafatası kırığı ve skalp hematomu olan hastaların hastaneye yatış oranlarının olmayanlara göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak yüksek olduğu gözlemlendi (p=0,001). Hastaların fizik muayene bulguları ile hastane yatışlarının karşılaştırılması sonucunda elde edilen verileri Tablo 20’de sunuldu.

Tablo 20. Hastane yatışı ile fizik muayene bulgularının karşılaştırılması

Parametreler	Hastane yatışı		p
	Yok (n=444) n (%)	Var (n=76) n (%)	
Fizik muayene bulgu mevcudiyeti			
Yok	289 (%65,1)	27 (%35,5)	0,001
Var	155 (%34,9)	49 (%64,5)	
Anormal mental durum			
Yok	435 (%98)	73 (%96,1)	0,397
Var	9 (%2)	3 (%3,9)	
Kafatası kırığı bulguları			
Yok	433 (%97,5)	65 (%85,5)	0,001
Otore	1 (%0,2)	2 (%2,6)	
Mastoidde ekimoz	2 (%0,5)	2 (%2,6)	
Periorbital hematoma	8 (%1,8)	7 (%9,2)	
Skalp hematomu			
Yok	346 (%77,9)	44 (%57,9)	0,001
Frontal	28 (%6,3)	5 (%6,6)	
Oksipital	44 (%9,9)	13 (%17,1)	
Parietal	21 (%4,7)	10 (%13,2)	
Temporal	5 (%1,1)	4 (%5,3)	
Skalp laserasyonu			
Yok	392 (%88,3)	65 (%85,5)	0,453
Frontal	52 (%11,7)	11 (%14,5)	
GKS			
14	21 (%4,7)	7 (%9,2)	0,162
15	423 (%95,3)	69 (%90,8)	

5. TARTIŞMA

Çocuklarda kafa yaralanmaları, acil servislere sık başvuru nedenlerinden biridir. Hafif kafa travması nedeniyle acil servise başvuran çocuklarla ilgili en büyük sorunlardan biri kraniyal BT isteminin gerekli olup olmamasıdır. Çoğu kafa travması hafiftir ve beyin cerrahisi tedavisi gerektirmez. Bununla birlikte, hastaların bir kısmında travmaya bağlı olarak önemli kafa içi yaralanmaları olabilir. Bilgisayarlı tomografi, kafa içi yaralanmaları doğrulamak veya dışlamak için kesin ve hızlı tanı sağlamasına karşın özellikle genç hastalarda radyasyona bağlı tümör gelişimi konusunda endişeleri beraberinde taşır.⁵⁰⁻⁵² Ayrıca, BT uygulaması sırasında hastanın hareketsiz kalması gerekmektedir ve bu nedenle çocuk hastalarda sedasyon uygulaması gerekebilmektedir. Hastalar sedasyonun risklerine de maruz kalmaktadır.^{53,54} Bilgisayarlı tomografinin rutin olarak çoğu klinikte kullanıma girmesinin ardından özellikle 2000’li yılların başlangıcından itibaren çocukluk çağı kafa travmalarında BT oranlarında büyük artışlar ve kullanımındaki geniş değişkenlik raporları da endişe vericidir.^{12,38,55,56}

Klinik karar kuralları, intrakraniyal yaralanma riski yüksek olan çocukları belirlemek için geliştirilmiştir ve klinisyenlerin tüm ilgili yaralanmaları belirlemeye devam ederken BT taramalarını en aza indirmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır.^{57,58} Yüksek metodolojik kaliteye sahip çok merkezli büyük çalışmalarda elde edilen üç farklı klinik karar ölçeği mevcuttur. Bunlar; PECARN¹² (Pediatric Emergency Care Applied Research Network), CATCH³⁸ (Canadian Assessment Of Tomography For Childhood Head Injury) ve CHALICE³⁷ (Children’s Head Injury Algorithm For The Prediction Of Important Clinical Events) ölçekleridir. Bu üç farklı karar ölçeğinde, farklı parametreler ve sonuçlar kullanılmıştır.¹⁰

Biz de çalışmamızda acil servise kafa travması nedeniyle başvuran ve kraniyal bilgisayarlı tomografi çekilen çocuklarda uygulanan PECARN, CATCH ve CHALICE ölçeklerinin travmatik beyin hasarını öngörebilme özelliklerini karşılaştırarak bu ölçeklerin etkinliğini değerlendirdik.

McGraw ve arkadaşları kafa travması yaşayan ve acil servislere başvuran toplam 20.137 hastanın verilerini derlemişlerdir.⁵⁹ Bu çalışmada kafa travması yaşayan çocuk hastaların %63,7’sinin erkek cinsiyette olduğu gözlenmiştir. Gizli ve arkadaşlarının Türkiye’de yaptıkları bir çalışmada kafa travmasına maruz kalan toplam 530 çocuk

hasta dahil edilmiş olup hastaların %62,6'sının erkek cinsiyette olduğu görüldü.⁶⁰ Atiş ve arkadaşlarının Türkiye'de yaptıkları çalışmada acil servise kafa travması nedeniyle başvuran toplam 1004 hasta dahil edilmiştir.⁶¹ Bu çalışmada değerlendirilen hastaların %65,4'ünün erkek çocuklardan oluştuğu saptanmıştır. Bozan ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada acil servislere kafa travması nedeniyle başvuran 256 hastanın verileri değerlendirilmiştir ve hastaların %59,8'inin erkek cinsiyette olduğu saptanmıştır.⁶² Bizim çalışmamızda erkek çocuk cinsiyet oranının %64 olduğu görüldü. Literatür verilerine de bakıldığında kafa travması yaşayan çocuklarda erkek cinsiyet oranının %59,8 ile %65,4 arasında değiştiği gözlenmektedir. Bizim çalışmamızda saptadığımız oran literatürde saptanan aralık ile uyumludur. Ayrıca yalnızca çocukluk çağında değil yetişkinlerde de kafa travması vakaları arasında erkek cinsiyet oranlarının baskın olduğu gözlenmektedir.⁶³ Bu veriler ışığında her yaş grubunda erkek cinsiyetteki hastaların daha yüksek oranda kafa travmasına maruz kaldığı söylenebilir. Erkek çocuklarda çocukluk çağı kafa travmalarının daha sık görülmesi, erkek çocukların daha maceracı ve saldırgan davranışlarıyla ve yetişkinlik döneminde erkeklerin daha tehlikeli işlerde çalışması ile açıklanabilir.

McGraw ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada kafa travması yaşayan 18 yaş altı hastaların ortalama yaşı 5,7 yıl olarak saptanmıştır.⁵⁹ Gizli ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada kafa travması yaşayan çocuk hastaların ortalama yaşlarının $5,89 \pm 4,89$ yıl olduğu gösterilmiştir.⁶⁰ Ayrıca hastaların %28,5'inin 2 yaş altında olduğu tespit edilmiştir. Atiş ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada hastaların %28,9'unun 2 yaş altında, %67,3'ünün 2-14 yaş arasında ve %3,8'inin ise 15-18 yaş arasında olduğu tespit edilmiştir.⁶¹ Bozan ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada kafa travması ile acil servislere başvuran hastaların ortanca yaşının 3 olduğu tespit edilmiştir.⁶² Bizim çalışmamızda hastaların %16,9'u 2 yaş altında, %53,3'ü 2-10 yaş arasında ve %29,8'i 10 yaş üstünde idi. Literatürde de 2 yaş altındaki hastaların oranı genel olarak %29 civarında saptanmıştır. Elde ettiğimiz yaş aralıkları literatüre paralel olarak saptanmıştır. Bizim çalışmamızda da en büyük grubu oluşturan yaş grubu 2-10 yaş arası yaş grubu idi.

Çocukluk çağında kafa travması sonrası başvuru semptomları önem arz etmektedir. McGraw ve arkadaşlarının çalışmasında kafa travması yaşayan çocuk hastaların en sık başvuru semptomlarının sırasıyla %20,5 ile baş ağrısı, %17,1 ile kusma

ve %14,6 ile bilinç bulanıklığı olduğu tespit edilmiştir.⁵⁹ Atış ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada hastaların %8,3'ünde kusma ve %10,9'unda ise baş ağrısı olduğu gözlenmiştir.⁶¹ Nörolojik defisit oranı ise %0,2 olarak bulunmuştur. Amnezi oranının ise %1,4 olduğu tespit edilmiştir. Bozan ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada acil servise başvuru sırasında en sık görülen semptomlar sırasıyla kusma (%13,3), baş ağrısı (%13,3) ve mental durum değişikliğidir (%12,1).⁶² Bizim çalışmamızda en sık kusma (%24,6), baş ağrısı (%19,29) ve bilinç kaybı (%9,8) başvuru semptomu olarak görülmekteydi. Genel olarak literatürde birçok çalışmada kusma ve baş ağrısının en sık görülen semptomlar olduğu görülmektedir. Bu yönüyle çalışmamız literatür ile paralellik göstermektedir.

McGraw ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada 20 binden fazla kafa travması yaşayan çocuk vakaların verileri derlenmiş olup en sık görülen yaralanma mekanizmasının düşme (%70,1) olduğu gözlenmiştir.⁵⁹ Gizli ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada en sık görülen yaralanma mekanizmasının yer seviyesinde düşme olduğu gözlenmiştir (%51,9). Sonrasında ise sırasıyla eşya çarpması (%12,5) ve yüksekte düşme (%7,4) gelmektedir.⁶⁰ Bizim çalışmamızda travmanın mekanizmaları arasında en sık görülenlerinin yüksekte düşme (%39), motorlu taşıt kazaları (%22,1) ve yer seviyesi hizasından düşme (%9,4) olduğu gözlemlendi. Çalışmanın yapıldığı bölge, dahil edilen hasta popülasyonu ve yaş gruplarına göre en sık görülen sebepler değişiklik göstermektedir. Ancak her ülkede genel olarak düşmenin veya yüksekte düşmenin çocuklarda kafa travmasına en sık sebep olan yaralanma mekanizması olduğu gözlenmektedir. Çocuk hasta grubu yetişkinlerden farklı olarak bakıma muhtaç olan özel bir popülasyon olduğundan ve gelişme çağında olduklarından düşme nedeniyle kafa travmasını daha sık geçirdikleri düşünülmektedir. Özellikle küçük yaş gruplarında kafa büyüklüğünün vücuda oranının fazla olması kafa travması gözlenme oranını artırmaktadır.⁶⁴

Fizik muayene bulguları açısından Atış ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada hastalar değerlendirilmiş olup hastaların %22,9'unda frontal, %11,2'sinde oksipital, %7,3'ünde paryetal ve %4,3'ünde ise temporal skalp hematomu olduğu gözlenmiştir.⁶¹ Bozan ve arkadaşlarının çalışmasında skalp hematomu saptanma oranı %46,5 olarak saptanmıştır.⁶² Skalp hematomunun en sık görüldüğü bölgeler ise %27,7 ile frontal ve %8,2 ile paryetal bölgedir. Bizim çalışmamızda hastaların %39,2'sinin fizik muayene

bulgusu olduğu ve en sık gözlenen fizik muayene bulgusunun %25 ile skalp hematomu olduğu gözlemlendi. Skalp hematomu gözlenen bölgeler arasında ise en sık oksipital (%11), frontal (%6,3) ve paryetal (%6) bölgede hematom saptandı. Literatürde daha önceden yapılan çalışmalarda genellikle en sık frontal bölgede hematom saptandığı görülmektedir. Bu durum bizim çalışmamız ile farklılık göstermektedir. Ancak travmanın mekanizmasının çalışmadan çalışmaya farklılık göstermesinin yaralanma bölgesi açısından da bir farklılık oluşturabileceği ve bu nedenle skalp hematomu oluşan bölgenin de farklılık gösterebileceği düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda yüksekten düşme vakalarının çoğunluğu oluşturmasının bu sonuçta etkili olabileceği düşünülmektedir.

McGraw ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada kafa travması yaşayan 20.137 hastanın %95,4'ünün GKS puanı 15 olduğu tespit edilmiştir.⁵⁹ Gizli ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada kafa travması ile acil servise başvuran hastaların %98,9'unun GKS puanının 15 olduğu ve %1,1'inin ise 14 olduğu saptanmıştır.⁶⁰ GKS puanı 15 olanlarda %8 oranında ve GKS puanı 14 olanlarda ise %33,3 oranında bilgisayarlı tomografide bulgu olduğu tespit edilmiştir. Ancak gruplar arasındaki bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Atış ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada hastaların %99,5'inin GKS puanının 15 olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda hastaların %5,4'ünün GKS puanı 14 iken, %96,6'sının GKS puanı 15 olarak saptandı. Genel olarak GKS puanının 15 olma oranı literatürde %95,4 ile %99,5 arasında değişmektedir. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz oran literatürde gözlenen oran aralığında bulunmaktaydı. Genel olarak kafa travması ile acil servislere başvuran çocuk hastaların %95'inden fazlasının GKS puanının 15 olduğu söylenebilir. Ayrıca yapılan çalışmalarda ve bizim çalışmamızda anlamlı olduğu gösterilmese de GKS puanı düşük olan hastalarda travmatik beyin hasarı bulgusu olabileceğinden daha fazla şüphelenilmelidir.

Atış ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada hastalarda bilgisayarlı tomografi bulgusu saptanması durumu ile diğer veriler karşılaştırıldığında bulgu saptanma oranının en yüksek olduğu yaş grubunun 2 yaş altındaki hastalar olduğu görülmüştür.⁶¹ Cinsiyete ile BT bulgusu saptanma arasında istatistiksel bir ilişki olmadığı gözlenmiştir. GKS puanları düşük olan hastalarda daha yüksek oranlarda BT bulgusu saptansa da bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Skalp hematomu olan hastalarda daha sık BT bulgusu saptandığı ve paryetal hematomu olanlarda en yüksek oranda BT

bulgusu saptandığı görülmüştür. Bilinç kaybı ve baş ağrısı ile BT bulgusu arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ancak kusması ve oryantasyon bozukluğu olan hastalarda daha yüksek oranda BT bulgusu saptandığı gösterilmiştir.⁶¹ Bozan ve arkadaşlarının değerlendirdiği 256 kafa travmalı çocuğun %7,4'ünde BT bulgusu saptanmıştır.⁶² En sık saptanan bulgu lineer fraktür (%3,9) ve kontüzyondur (%1,6). Bizim çalışmamızda hastaların %17,1'inde bilgisayarlı tomografi bulgusu olduğu ve en sık gözlenen bulguların sırasıyla subgaleal hematoma (%9,4) ve kafatası kırığı (%5) olduğu gözlemlendi. Bilgisayarlı tomografide bulgu saptanma durumu ile yaş ve cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı. Semptomlar ve travma mekanizması ile bilgisayarlı tomografide bulgu saptanma durumu arasında istatistiksel bir ilişki gösterilemedi. Düşülen yükseklik arttıkça tomografide bulgu saptanma oranlarının anlamlı seviyede yükseldiği saptandı. Fizik muayene bulgusu, kafatası kırığı, skalp hematomu ve skalp laserasyonu saptanan hastalarda daha yüksek oranlarda bilgisayarlı tomografi bulgusu saptandığı gözlemlendi. Literatürde yapılan daha önceki çalışmalarda bazı semptomlar ile bilgisayarlı tomografide bulgu saptanma arasında ilişki saptansa da bizim çalışmamızda böyle bir ilişki gözlenmedi. Henüz semptomlar ile BT bulgusu arasındaki ilişki kesin olarak gösterilememiştir çünkü çalışmalar arasında da bu konuda farklılıklar bulunmaktadır.

PECARN karar verme ölçeği ilk defa 2006 yılında sunulmuştur. Bu yıldan itibaren bu ölçeğin acil servislerde kullanımı ile ilgili çalışmaların sayısı giderek artmıştır. Lyttle ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada PECARN ölçeğinin travmatik beyin hasarını yakalama konusunda negatif prediktif değerinin %99,9'un üstünde olduğu gösterilmiştir.¹⁰ Pozitif prediktif değer ise yaş grubuna göre %1,4 ile %2,2 arasında değişmektedir. Bu çalışmada kafa travması geçiren toplam 25 çocuğun verileri incelenmiştir. Easter ve arkadaşları acil servise kafa travması nedeniyle başvuran 1.009 hastanın verilerini incelemişlerdir.⁶⁵ Çalışma sonucunda PECARN ölçeğinin negatif prediktif değeri %100 iken pozitif prediktif değeri ise %5,5 olarak saptanmıştır. Babl ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 10 binden fazla çocuğu değerlendirmeye almışlardır.⁶⁶ Bu çalışma sonucunda PECARN ölçeğinin travmatik beyin hasarını yakalama konusunda %100 negatif prediktif değere sahip olduğu ve pozitif prediktif değerinin %1,6 ile %2 arasında değiştiği gösterilmiştir. McGraw ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada PECARN için negatif prediktif değerinin %100 olduğu ve pozitif prediktif değerinin %1,6

ve %2 arasında değiştiği gözlenmiştir.⁵⁹ Gizli ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada PECARN ölçeğinin negatif prediktif değeri %94,6 iken pozitif prediktif değeri ise %15,2 olarak saptanmıştır.⁶⁰ Atiş ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada bilgisayarlı tomografide bulgu saptanması açısından PECARN'ın negatif prediktif değerinin %98,9 olduğu ve negatif prediktif değerinin ise %4,3 olduğu gösterilmiştir.⁶¹ Bozan ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada PECARN'ın BT bulgusunu tahmin etme açısından negatif prediktif değerleri %99 iken pozitif prediktif değerleri ise %14 olarak saptanmıştır.⁶² Bizim çalışmamızda PECARN karar verme ölçeği ile hastaların %90,4'üne kraniyal bilgisayarlı tomografi endikasyonu konuldu. Kraniyal BT endikasyonu konulmayan hastaların ise %6'sında bulgu varlığı saptandı. PECARN ile travmatik beyin hasarı açısından kraniyal bilgisayarlı tomografi endikasyonu konulan hastaların %19,1'inde tomografi bulgusu olduğu tespit edildi. Bu değerler ile PECARN ölçeğinin negatif prediktif değerinin %94 olduğu ve pozitif prediktif değerinin ise %19,1 olduğu tespit edildi. Ayrıca hastaneye yatış ve nöroşirürjik girişim açısından PECARN'ın negatif prediktif değerleri %100 idi. Literatürde genel olarak PECARN ölçeğinin negatif prediktif değerleri %94,6 ile %100 arasında değişkenlik göstermektedir. Bu değerler PECARN ölçeğinin travmatik beyin hasarını dışlamak için gayet yeterli bir test olduğunu göstermektedir. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz negatif prediktif değerler de bu oran aralığına yakın olarak bulunmuştur. Yine de travmatik beyin hasarı olan hastaların bu ölçek ile gözden kaçırılma riski bulunduğundan kraniyal bilgisayarlı tomografi endikasyonu konulmayan hastalar da dahil tüm hastaların travmatik beyin hasarı açısından klinik deneyim ile tekrar gözden geçirilmesi önerilmektedir.

Bilgisayarlı tomografi uygulama karar verme ölçekleri arasında en son sunulan ölçek CATCH ölçeğidir. Bu ölçeğin 2010 yılında sunulmasının ardından her üç ölçeği karşılaştıran birçok çalışma yapılmıştır. Lyttle ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada bilgisayarlı tomografide görünen travmatik beyin hasarını yakalama açısından CATCH ölçeğinin negatif prediktif değerleri %99,8 iken pozitif prediktif değerleri %7,8 olarak saptanmıştır.¹⁰ Easter ve arkadaşlarının çalışmasında CATCH ölçeğinin travmatik beyin hasarını yakalama konusunda negatif prediktif değerleri %99,5 iken pozitif prediktif değerleri %3,3 idi.⁶⁵ McGraw ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada CATCH ölçeğinin travmatik beyin hasarını yakalaması açısından negatif prediktif değerinin %99,4 ile %100 arasında ve pozitif prediktif değerinin ise %2,5 ile %5,6 arasında değişmekte olduğu tespit

edilmiştir.⁵⁹ Gizli ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada travmatik beyin hasarını yakalama açısından CATCH ölçeğinin negatif prediktif değeri %93,9 ve pozitif prediktif değeri ise %13 olarak saptanmıştır.⁶⁰ Atiş ve arkadaşlarının çalışmasında CATCH ölçeğinin bilgisayarlı tomografide bulgu saptanmasını yakalama açısından negatif prediktif değeri %99,3 ve pozitif prediktif değeri ise %4,8 olarak tespit edilmiştir.⁶¹ Bozan ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada CATCH ölçeğinin negatif prediktif değeri %95 ve pozitif prediktif değeri ise %19 olarak bulunmuştur.⁶² Bizim çalışmamıza dahil edilen hastaların %75,2'sine CATCH karar verme ölçeği ile kraniyal bilgisayarlı tomografi endikasyonu konulduğu görüldü. Bu ölçeğe göre tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %10,1'inde bulgu varlığı saptandı. Bilgisayarlı tomografi endikasyonu konulan hastaların %20,5'inde ise tomografi bulgusu olduğu tespit edildi. Bu bulgular ile CATCH ölçeğinin bilgisayarlı tomografi bulgusu saptama açısından negatif prediktif değerinin %89,9 olduğu ve pozitif prediktif değerinin ise %20,5 olduğu saptandı. CATCH ölçeğinin hastaneye yatış açısından negatif prediktif değerinin %98,2 ve nöroşirürjik girişim açısından negatif prediktif değerinin %100 olduğu saptandı. Diğer ölçekler gibi CATCH ölçeğinin de negatif prediktif değeri yüksek olduğundan travmatik beyin hasarını dışlama açısından yeterli seviyede olduğu görülmektedir. Literatürde daha önceden yapılan çalışmalarda da travmatik beyin hasarını dışlama açısından PECARN'ın ardından ikinci sırada CATCH ölçeğinin geldiği saptanmıştır. CATCH ölçeği da hastaneye yatışı ve nöroşirürjik girişimi %100'e yakın oranlarda dışlayabilmektedir. Bu sonuçlar ile kritik hastaları çok doğru bir şekilde eleyebildiği görülmüştür. Elde ettiğimiz sonuçlar literatür ile uyumludur.

Lytte ve arkadaşlarının 25 binden fazla çocukta yaptıkları çalışmada CHALICE ölçeğinin intrakraniyal hasarı belirleme değerleri de ortaya konmuştur.¹⁰ Bu çalışmada CHALICE ölçeğinin travmatik beyin hasarını yakalama açısından negatif prediktif değeri %99,9 iken pozitif prediktif değeri %8,63 olarak bulunmuştur. Easter ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada CHALICE ölçeği da değerlendirilmiş olup bu ölçeğin travmatik beyin hasarını yakalama açısından negatif prediktif değeri %99,6 olarak saptanmıştır.⁶⁵ Bu çalışmada CHALICE ölçeğinin pozitif prediktif değeri ise %11,1 olarak tespit edilmiştir. McGraw ve arkadaşlarının çalışmasında CHALICE ölçeğinin negatif prediktif değerinin %99,8 olduğu ve pozitif prediktif değerinin ise %7,9 olduğu gösterilmiştir.⁵⁹ Gizli ve arkadaşlarının çalışmasında CHALICE ölçeğinin

anormal BT bulgusunu tahmin etme açısından negatif prediktif değeri %87 ve pozitif prediktif değeri ise %5 olarak bulunmuştur.⁶⁰ Atış ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada bilgisayarlı tomografide bulgu saptanması açısından CHALICE ölçeğinin negatif prediktif değerinin %97,1 olduğu ve pozitif prediktif değerinin ise %2,4 olduğu gösterilmiştir.⁶¹ Çalışmamızda CHALICE ölçeği ile hastaların %58,7'sine kraniyal bilgisayarlı tomografi endikasyonu konulduğu görüldü. Tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %11,6'sında bulgu varlığı saptandı. CHALICE ile endikasyon konulan hastaların %22,3'ünde tomografi bulgusu olduğu tespit edildi. Bu verilere göre CHALICE ölçeğinin tomografi bulgusu açısından pozitif prediktif değeri %22,3 iken negatif prediktif değeri %88,4 idi. Hastaneye yatış açısından CHALICE'nin negatif prediktif değeri %97,7 iken nöroşirürjik girişim açısından ise negatif prediktif değerinin %100 olduğu görüldü. CHALICE ölçeği çok daha az hastaya kraniyal bilgisayarlı tomografi endikasyonu koyarak %88,4'lük negatif prediktif değere ulaşabilmiştir. Ancak endikasyon konulan hastaların %11,6'sında bulgu saptanması da CHALICE ile endikasyon konulmayan hastalarda travmatik beyin hasarı açısından daha dikkatli olmayı gerektirmektedir.

Negatif prediktif değer; Testin negatif değerinin o toplumda gerçekten sağlam olma olasılığıdır. Gerçek negatifliğin negatif test toplamına oranıdır. Pozitif prediktif değer ise; Testin pozitif değerinin o toplumda gerçekten hasta olma olasılığıdır. Gerçek Pozitifliğin pozitif test toplamına oranıdır. Her üç ölçek bir arada değerlendirildiğinde bu ölçeklerin negatif prediktif değerlerinin yüksek olduğu ve pozitif prediktif değerlerinin düşük olduğu görülmektedir. Yani bu ölçekler sonucunda kraniyal bilgisayarlı tomografi endikasyonu konulan hastalara travmatik beyin hasarına sahip gözüyle bakmak yanlış olacaktır. Tam tersi şekilde ölçekler ile bilgisayarlı tomografi endikasyonu konulmayan hastaların sağlam olma oranları oldukça yüksektir. Ancak bazı hastaları bu ölçeklerin gözden kaçırabileceği düşünülerek ölçekler ile tomografi endikasyonu konulmayan her hasta klinik tecrübe ile tekrar gözden geçirilerek son bir değerlendirme yapılmalıdır. Literatürde her üç ölçeğin negatif prediktif değeri yeterli seviyede bulunmuştur ancak en yüksek negatif prediktif değere sahip ölçek PECARN'dır. Bu ölçek ile travmatik beyin hasarı dışlanan hastaların %99'undan fazlasında herhangi bir travmatik beyin hasarı bulgusu olmadığı sonucuna varılmıştır. CATCH ve CHALICE ölçeklerinde bu oran genel olarak %90'ın üstünde de olsa hiçbir

çalışmada PECARN kadar yüksek negatif prediktif değere ulaşmamışlardır. Bizim çalışmamızda değerlendirilen her üç ölçek bir arada değerlendirildiğinde negatif prediktif değerin daha yüksek olduğu ve bu ölçekler ile bilgisayarlı tomografide bulgu saptanma olasılığı düşük olan hastaların dışlandığı görüldü. Negatif prediktif değerler arasında en yüksek değere sahip olan ölçeğin ise PECARN olduğu görüldü. Ancak bu durum PECARN ile daha çok hastaya kraniyal bilgisayarlı tomografi endikasyonu konulmasıyla da ilişkilidir. PECARN ile hastaların %90,4'üne, CATCH ile %75,2'sine ve CHALICE ile %58,7'sine endikasyon konulduğu gözlemlendi. Ölçeklerin endikasyon koyduğu hasta sayısının daha yüksek olmasının negatif prediktif değerin daha düşük olması sonucunu doğurduğu tespit edildi. Genel olarak çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar ile literatür verileri uyum göstermektedir. Hem çalışmamızda hem de literatürde en yüksek negatif prediktif değere sahip ölçeğin PECARN olduğu sonucuna varılmıştır. Bu üç ölçeğin klinik yorum ve fizik muayene monitörizasyonunun önemini vurgulamak açısından en yüksek negatif prediktif ve pozitif prediktif değere sahip değerlendirmenin klinisyenin kendi deneyimi olduğuna dair veriler de mevcuttur.⁶⁵ Bu veriler ışığında klinik deneyimlerin her zaman bu ölçeklerin üzerinde tutulması gerektiği sonucuna varılabilir. Ayrıca çalışmamızda en yüksek negatif prediktif değere sahip ölçek PECARN olmasına rağmen bu ölçekte bile hastaların %6'sında mevcut olan travmatik beyin hasarı kaçırılmaktadır. Bu sonuç da klinik deneyimin önemi ile ilgili olan çıkarımımızı desteklemektedir.

Çalışmamızın kısıtlılıkları arasında tek merkezli bir çalışma olması ve özgün PECARN, CATCH ve CHALICE çalışmalarına göre nispeten küçük bir popülasyonda gerçekleştirilmesi sayılabilir. Ayrıca çalışmamız tek merkezde gerçekleştirildiği için sonuçların genellenebilirliği potansiyel olarak sınırlanmıştır. Bundan sonra yapılacak olan çalışmaların çok merkezli ve geniş bir popülasyonda gerçekleştirilmesi çalışmanın gücünü artıracaktır. Çalışmamızın güçlü yönleri arasında ise aynı popülasyonda üç farklı ölçeğin değerlendirilmiş olmasıdır. Böylelikle ülkemizde kafa travması yaşayan çocuk hastaların sonuçlarının bu ölçekler ile uyumları gözlenmiştir.

Çalışmamızın sonuçları bütüncül olarak değerlendirildiğinde özellikle PECARN ölçeğinin negatif prediktif değerinin en yüksek olan ölçek olduğu gözlenmiştir. Ancak genel olarak her üç ölçeğin de negatif prediktif değeri yeterli düzeydedir. Bu nedenle acil servis ortamında bu ölçekler ile kraniyal bilgisayarlı tomografi endikasyonu

konulan hastalara BT uygulaması yapılmalıdır. Ancak unutulmamalıdır ki hekimlik mesleğinin temelinde “hastalık yoktur, hasta vardır” sözü yatmaktadır. Bu nedenle klinisyen hangi hastayı travmatik beyin hasarı konusunda riskli gruba yerleştireceğine literatür şemsiyesi altında kendi klinik deneyimi ve hastanın klinik durumunu göz önüne alarak karar vermelidir. Bu ölçekler sonucunda travmatik beyin hasarı açısından risksiz grupta yer alan hastalar da travmatik beyin hasarı olabileceği göz önünde bulundurularak tekrar değerlendirilmelidir.

Sonuç olarak bulgularımız, kafa travmalı çocuklara bilgisayarlı tomografi taramasına karar vermede PECARN, CATCH ve CHALICE kriterlerinin etkinliğini göstermiş ve bu kriterler kullanılarak gereksiz BT taramalarının önüne geçilebileceğini düşündürmüştür. Dolayısıyla, bu ölçekler yalnızca radyasyona maruz kalmayı azaltmakla kalmamakta, aynı zamanda daha az BT taraması yapılmasının bir sonucu olarak ekonomik olarak da katkı sağlamaktadır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamıza kafa travması nedeniyle Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Acil Servisi'ne başvuran ve kraniyal bilgisayarlı tomografi çekilen 520 hasta dahil edildi. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar şu şekildedir;

- Kafa travması yaşayan çocukların %64'ünü erkek cinsiyetteki çocuklar oluşturmaktaydı. Hastaların %16,9'u 2 yaş altında, %53,3'ü 2-10 yaş arasında ve %29,8'i 10 yaş üstünde idi.
- Hastaların %60,5'inde semptom varlığı olduğu tespit edildi. EN sık semptomlar ise %24,6 ile kusma, %19,9 ile baş ağrısı ve %9,8 ile bilinç kaybıydı.
- En sık görülen travma mekanizmasının yüksekten düşme (%39) olduğu saptandı. Hastaların %9,8'inin 90 cm'nin altında bir yükseklikten, %13,7'sinin 91-152 cm arasında bir yükseklikten, %10,6'sının 153-305 cm arasında bir yükseklikten ve %5,2'sinin ise 305 cm'den fazla bir yükseklikten düştüğü gözlemlendi. Yüksekten düşmeden sonra en sık görülen travma mekanizmalarının sırasıyla motorlu taşıt kazaları (%22,1), yer seviyesi hizasından düşme (%9,4) ve araç dışı trafik kazası (%7,9) olduğu tespit edildi.
- Fizik muayene bulgusuna sahip olanların oranı %39,2 idi. Skalp hematomu gözlenen hastaların oranı %25 olarak saptandı. Skalp hematomunun en sık gözlemlendiği bölgeler sırasıyla oksipital (%11) ve frontal (%6,3) bölgelerdi. Skalp laserasyonu ise hastaların %12,1'inde mevcuttu.
- Hastaların %5,4'ünün GKS puanı 14 iken %96,6'sının GKS puanı 15 olarak saptandı.
- Hastaların %17,1'inde kraniyal bilgisayarlı tomografi bulgusu olduğu saptandı. En sık gözlenen bulgular sırasıyla %9,4 ile subgaleal hematoma, %5 ile kafatası kırığı ve %1,2 ile intraventriküler kanama idi.
- Travmatik beyin hasarını tahmin etmek amacıyla kullanılan ölçeklerden PECARN ile hastaların %90,4'üne, CATCH ile %75,2'sine ve CHALICE ile %58,7'sine endikasyon konulduğu gözlemlendi.
- PECARN ölçeğine göre tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %6'sında bulgu varlığı saptandı. PECARN ile endikasyon konulan hastaların %19,1'inde

tomografi bulgusu olduğu tespit edildi. Tomografi endikasyonu konulmayan hastalardan hiçbirinin hastaneye yatırılmadığı ve hiçbirine nöroşirürjik girişim uygulanmadığı saptandı. PECARN ölçeğinin tomografi bulgusu açısından pozitif prediktif değeri %19,1 iken negatif prediktif değeri %94 idi.

- CATCH ölçeğine göre tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %10,1'inde bulgu varlığı saptandı. CATCH ile endikasyon konulan hastaların %20,5'inde tomografi bulgusu olduğu tespit edildi. Tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %0,8'inin hastaneye yatırıldığı ve hiçbirine nöroşirürjik girişim uygulanmadığı saptandı. CATCH ölçeğinin tomografi bulgusu açısından pozitif prediktif değeri %20,5 iken negatif prediktif değeri %89,9 idi.
- CHALICE ölçeğine göre tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %11,6'sında bulgu varlığı saptandı. CHALICE ile endikasyon konulan hastaların %22,3'ünde tomografi bulgusu olduğu tespit edildi. Tomografi endikasyonu konulmayan hastaların %2,3'ünün hastaneye yatırıldığı ve hiçbirine nöroşirürjik girişim uygulanmadığı saptandı. CHALICE ölçeğinin tomografi bulgusu açısından pozitif prediktif değeri %22,3 iken negatif prediktif değeri %88,4 idi.
- Bilgisayarlı tomografide kafa travmasına ait bir bulgu saptanma durumu ile demografik veriler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmadı ($p>0,05$).
- Bilgisayarlı tomografide kafa travmasına ait bir bulgu saptanma durumu ile semptomlar arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görüldü ($p>0,05$). Ayrıca travmanın mekanizması ile de tomografide bulgu saptanması arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki mevcut değildi ($p>0,05$). Yüksekten düşme yaşayan hastaların düştükleri yükseklik arttıkça bilgisayarlı tomografi bulgusu saptanma oranının arttığı görüldü ($p=0,001$).
- Fizik muayene bulgusu, kafatası kırığı, skalp hematomu ve skalp laserasyonu saptanan hastalarda daha yüksek oranlarda bilgisayarlı tomografi bulgusu saptandığı gözlemlendi (sırasıyla $p=0,001$, $p=0,001$, $p=0,001$ ve $p=0,002$). Anormal mental durum ve GKS puanı ile bilgisayarlı tomografide bulgu saptanma durumu arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olmadığı görüldü ($p>0,05$).

Çalışmamız sonucunda PECARN, CATCH ve CHALICE ölçeklerinin kafa travması nedeniyle acil servislere başvuran çocuk hastalarda BT uygulama kararı verme konusunda yeterli olduğu görüldü. Ancak bu ölçekler ile bilgisayarlı tomografi uygulama konusunda dışlanan hastaların nadir de olsa travmatik beyin hasarına sahip olabileceği akılda tutularak bu hastalar klinik tecrübe ile bir kez daha değerlendirilmelidir.



KAYNAKLAR

1. **Adirim TA, Wright JL, Lee E, Lomax TA, Chamberlain JM.** Injury surveillance in a pediatric emergency department. *The American journal of emergency medicine.* **1999**;17(6):499-503.
2. **Kumar R, Mahapatra AK.** The changing "epidemiology" of pediatric head injury and its impact on the daily clinical practice. *Child's nervous system : ChNS : official journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery.* **2009**;25(7):813-23.
3. **King MA, Kanal KM, Relyea-Chew A, Bittles M, Vavilala MS, Hollingworth W.** Radiation exposure from pediatric head CT: a bi-institutional study. *Pediatric radiology.* **2009**;39(10):1059-65.
4. **Halley MK, Silva PD, Foley J, Rodarte A.** Loss of consciousness: when to perform computed tomography? *Pediatric critical care medicine : a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies.* **2004**;5(3):230-3.
5. **Ide K, Uematsu S, Hayano S, Hagiwara Y, Tetsuhara K, Ito T, et al.** Validation of the PECARN head trauma prediction rules in Japan: A multicenter prospective study. *The American journal of emergency medicine.* **2020**;38(8):1599-603.
6. **McKinlay A, Grace RC, Horwood LJ, Fergusson DM, Ridder EM, MacFarlane MR.** Prevalence of traumatic brain injury among children, adolescents and young adults: prospective evidence from a birth cohort. *Brain injury.* **2008**;22(2):175-81.
7. **Schunk JE, Schutzman SA.** Pediatric head injury. *Pediatrics in review.* **2012**;33(9):398-410; quiz - 1.
8. **Jennett B.** Epidemiology of head injury. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry.* **1996**;60(4):362-9.
9. **Taylor CA, Bell JM, Breiding MJ, Xu L.** Traumatic Brain Injury-Related Emergency Department Visits, Hospitalizations, and Deaths - United States, 2007 and 2013. *Morbidity and mortality weekly report Surveillance summaries (Washington, DC : 2002).* **2017**;66(9):1-16.
10. **Lyttle MD, Crowe L, Oakley E, Dunning J, Babl FE.** Comparing CATCH, CHALICE and PECARN clinical decision rules for paediatric head injuries. *Emergency medicine journal : EMJ.* **2012**;29(10):785-94.
11. **Işık HS, Gökyar A, Yıldız O, Bostancı U, Ozdemir C.** [Pediatric head injuries, retrospective analysis of 851 patients: an epidemiological study]. *Ulusal travma ve acil cerrahi dergisi = Turkish journal of trauma & emergency surgery : TJTES.* **2011**;17(2):166-72.
12. **Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, Hoyle JD, Jr., Atabaki SM, Holubkov R, et al.** Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *Lancet (London, England).* **2009**;374(9696):1160-70.
13. **Gelineau-Morel RN, Zinkus TP, Le Pichon J-B.** Pediatric head trauma: a review and update. *Pediatrics in review.* **2019**;40(9):468-81.
14. **Luerssen TG, Klauber MR, Marshall LF.** Outcome from head injury related to patient's age: A longitudinal prospective study of adult and pediatric head injury. *Journal of neurosurgery.* **1988**;68(3):409-16.
15. **Schutzman SA, Greenes DS.** Pediatric minor head trauma. *Annals of emergency medicine.* **2001**;37(1):65-74.
16. **Bin SS, Schutzman SA, Greenes DS.** Validation of a clinical score to predict skull fracture in head-injured infants. *Pediatric emergency care.* **2010**;26(9):633-9.
17. **Erşahin Y, Mutluer S, Mirzai H, Palali I.** Pediatric depressed skull fractures: analysis of 530 cases. *Child's nervous system : ChNS : official journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery.* **1996**;12(6):323-31.

18. **Forbes JA, Reig AS, Tomycz LD, Tulipan N.** Intracranial hypertension caused by a depressed skull fracture resulting in superior sagittal sinus thrombosis in a pediatric patient: treatment with ventriculoperitoneal shunt insertion. *Journal of neurosurgery Pediatrics*. **2010**;6(1):23-8.
19. **Sarioglu FC, Sahin H, Pekcevik Y, Sarioglu O, Oztekin O.** Pediatric head trauma: an extensive review on imaging requisites and unique imaging findings. *European journal of trauma and emergency surgery*. **2018**;44(3):351-68.
20. **Liu-Shindo M, Hawkins DB.** Basilar skull fractures in children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. **1989**;17(2):109-17.
21. **Mackerle Z, Gal P.** Unusual penetrating head injury in children: personal experience and review of the literature. *Child's nervous system : ChNS : official journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery*. **2009**;25(8):909-13.
22. **Coşar A, Gönül E, Kurt E, Gönül M, Taşar M, Yetişer S.** Craniocerebral gunshot wounds: results of less aggressive surgery and complications. *Minimally invasive neurosurgery : MIN*. **2005**;48(2):113-8.
23. **Kim TW, Lee JK, Moon KS, Kwak HJ, Joo SP, Kim JH, et al.** Penetrating gunshot injuries to the brain. *The Journal of trauma*. **2007**;62(6):1446-51.
24. **Gerlach R, Dittrich S, Schneider W, Ackermann H, Seifert V, Kieslich M.** Traumatic epidural hematomas in children and adolescents: outcome analysis in 39 consecutive unselected cases. *Pediatric emergency care*. **2009**;25(3):164-9.
25. **Matschke J, Voss J, Obi N, Görndt J, Sperhake JP, Püschel K, et al.** Nonaccidental head injury is the most common cause of subdural bleeding in infants <1 year of age. *Pediatrics*. **2009**;124(6):1587-94.
26. **Tzioumi D, Oates RK.** Subdural hematomas in children under 2 years. Accidental or inflicted? A 10-year experience. *Child abuse & neglect*. **1998**;22(11):1105-12.
27. **Durham SR, Liu KC, Selden NR.** Utility of serial computed tomography imaging in pediatric patients with head trauma. *Journal of neurosurgery*. **2006**;105(5 Suppl):365-9.
28. **J MD, Munakomi S.** Raccoon Sign. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2022, StatPearls Publishing LLC.; **2022**.
29. **Sandler SJ, Figaji AA, Adelson PD.** Clinical applications of biomarkers in pediatric traumatic brain injury. *Child's nervous system : ChNS : official journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery*. **2010**;26(2):205-13.
30. **Berger RP, Pierce MC, Wisniewski SR, Adelson PD, Kochanek PM.** Serum S100B concentrations are increased after closed head injury in children: a preliminary study. *Journal of neurotrauma*. **2002**;19(11):1405-9.
31. **Hallén M, Karlsson M, Carlhed R, Hallgren T, Bergenheim M.** S-100B in serum and urine after traumatic head injury in children. *The Journal of trauma*. **2010**;69(2):284-9.
32. **Müller K, Townend W, Biasca N, Undén J, Waterloo K, Romner B, et al.** S100B serum level predicts computed tomography findings after minor head injury. *The Journal of trauma*. **2007**;62(6):1452-6.
33. **Pelinka LE, Toegel E, Mauritz W, Redl H.** Serum S 100 B: a marker of brain damage in traumatic brain injury with and without multiple trauma. *Shock (Augusta, Ga)*. **2003**;19(3):195-200.
34. **Parks SE, Annest JL, Hill HA, Karch DL.** Pediatric abusive head trauma: recommended definitions for public health surveillance and research. **2012**.
35. **Broder J, Fordham LA, Warshauer DM.** Increasing utilization of computed tomography in the pediatric emergency department, 2000–2006. *Emergency Radiology*. **2007**;14(4):227-32.
36. **Alpern ER, Stanley RM, Gorelick MH, Donaldson A, Knight S, Teach SJ, et al.** Epidemiology of a Pediatric Emergency Medicine Research Network: The PECARN Core Data Project. *Pediatric emergency care*. **2006**;22(10).

37. **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. *Archives of disease in childhood.* **2006**;91(11):885-91.
38. **Osmond MH, Klassen TP, Wells GA, Correll R, Jarvis A, Joubert G, et al.** CATCH: a clinical decision rule for the use of computed tomography in children with minor head injury. *Canadian Medical Association Journal.* **2010**;182(4):341.
39. **Easter JS, Bakes K, Dhaliwal J, Miller M, Caruso E, Haukoos JS.** Comparison of PECARN, CATCH, and CHALICE rules for children with minor head injury: a prospective cohort study. *Annals of emergency medicine.* **2014**;64(2):145-52.
40. **Lyttle MD, Cheek JA, Blackburn C, Oakley E, Ward B, Fry A, et al.** Applicability of the CATCH, CHALICE and PECARN paediatric head injury clinical decision rules: pilot data from a single Australian centre. *Emergency Medicine Journal.* **2013**;30(10):790-4.
41. **Klemetti S, Uhari M, Pokka T, Rantala H.** Evaluation of decision rules for identifying serious consequences of traumatic head injuries in pediatric patients. *Pediatric emergency care.* **2009**;25(12):811-5.
42. **Araki T, Yokota H, Morita A.** Pediatric Traumatic Brain Injury: Characteristic Features, Diagnosis, and Management. *Neurologia medico-chirurgica.* **2017**;57(2):82-93.
43. **Kochanek PM, Carney N, Adelson PD, Ashwal S, Bell MJ, Bratton S, et al.** Guidelines for the acute medical management of severe traumatic brain injury in infants, children, and adolescents--second edition. *Pediatric critical care medicine : a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies.* **2012**;13 Suppl 1:S1-82.
44. **Kukreti V, Mohseni-Bod H, Drake J.** Management of raised intracranial pressure in children with traumatic brain injury. *Journal of pediatric neurosciences.* **2014**;9(3):207-15.
45. **Das JM, Sapkota R, Shrestha B.** Pediatric dural venous sinus thrombosis following closed head injury: an easily overlooked diagnosis with devastating consequences. *Ulusal travma ve acil cerrahi dergisi = Turkish journal of trauma & emergency surgery : TJTES.* **2018**;24(1):74-7.
46. **Adelson PD, Wisniewski SR, Beca J, Brown SD, Bell M, Muizelaar JP, et al.** Comparison of hypothermia and normothermia after severe traumatic brain injury in children (Cool Kids): a phase 3, randomised controlled trial. *The Lancet Neurology.* **2013**;12(6):546-53.
47. **Minney MJ, Roberts RM, Mathias JL, Raftos J, Kochar A.** Service and support needs following pediatric brain injury: perspectives of children with mild traumatic brain injury and their parents. *Brain injury.* **2019**;33(2):168-82.
48. **Oliver JM, Anzalone AJ, Stone JD, Turner SM, Blueitt D, Garrison JC, et al.** Fluctuations in blood biomarkers of head trauma in NCAA football athletes over the course of a season. *Journal of neurosurgery.* **2018**;130(5):1655-62.
49. **Keith Owen Y, Taylor HG.** Neurobehavioural outcomes of mild head injury in children and adolescents. *Pediatric rehabilitation.* **2005**;8(1):5-16.
50. **Pearce MS, Salotti JA, Little MP, McHugh K, Lee C, Kim KP, et al.** Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. *The Lancet.* **2012**;380(9840):499-505.
51. **Miglioretti DL, Johnson E, Williams A, Greenlee RT, Weinmann S, Solberg LI, et al.** The use of computed tomography in pediatrics and the associated radiation exposure and estimated cancer risk. *JAMA pediatrics.* **2013**;167(8):700-7.
52. **Mathews JD, Forsythe AV, Brady Z, Butler MW, Goergen SK, Byrnes GB, et al.** Cancer risk in 680 000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians. *BMJ (Clinical research ed).* **2013**;346.
53. **Goldwasser T, Bressan S, Oakley E, Arpone M, Babl FE.** Use of sedation in children receiving computed tomography after head injuries. *European Journal of Emergency Medicine.* **2015**;22(6):413-8.

54. **Hoyle Jr JD, Callahan JM, Badawy M, Powell E, Jacobs E, Gerardi M, et al.** Pharmacological sedation for cranial computed tomography in children after minor blunt head trauma. *Pediatric emergency care.* **2014**;30(1):1-7.
55. **Stanley RM, Hoyle Jr JD, Dayan PS, Atabaki S, Lee L, Lillis K, et al.** Emergency department practice variation in computed tomography use for children with minor blunt head trauma. *The Journal of pediatrics.* **2014**;165(6):1201-6.
56. **Klassen TP, Reed MH, Stiell IG, Nijssen- Jordan C, Tenenbein M, Joubert G, et al.** Variation in utilization of computed tomography scanning for the investigation of minor head trauma in children: a Canadian experience. *Academic Emergency Medicine.* **2000**;7(7):739-44.
57. **Lyttle MD, Crowe L, Oakley E, Dunning J, Babl FE.** Comparing CATCH, CHALICE and PECARN clinical decision rules for paediatric head injuries. *Emergency Medicine Journal.* **2012**;29(10):785-94.
58. **Pickering A, Harnan S, Fitzgerald P, Pandor A, Goodacre S.** Clinical decision rules for children with minor head injury: a systematic review. *Archives of disease in childhood.* **2011**;96(5):414-21.
59. **McGraw M, Way T.** Comparison of PECARN, CATCH, and CHALICE clinical decision rules for pediatric head injury in the emergency department. *Canadian Journal of Emergency Medicine.* **2019**;21(1):120-4.
60. **Gizli G, Durak VA, Koksall O.** The comparison of PECARN, CATCH, AND CHALICE criteria in children under the age of 18 years with minor head trauma in emergency department. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine.* **2022**;29(1):31-7.
61. **Meral Atiş G, Altay T, Atiş ŞE.** Comparison of CATCH, PECARN, and CHALICE clinical decision rules in pediatric patients with mild head trauma. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery.* **2022**:1-8.
62. **Bozan Ö, Aksel G, Kahraman HA, Giritli Ö, Eroğlu SE.** Comparison of PECARN and CATCH clinical decision rules in children with minor blunt head trauma. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery.* **2019**;45(5):849-55.
63. **Jiang J-y.** Head trauma in China. *Injury.* **2013**;44(11):1453-7.
64. **Kleiven S, von Holst H.** Consequences of head size following trauma to the human head. *Journal of biomechanics.* **2002**;35(2):153-60.
65. **Easter JS, Bakes K, Dhaliwal J, Miller M, Caruso E, Haukoos JS.** Comparison of PECARN, CATCH, and CHALICE Rules for Children With Minor Head Injury: A Prospective Cohort Study. *Annals of emergency medicine.* **2014**;64(2):145-52.e5.
66. **Babl FE, Borland ML, Phillips N, Kochar A, Dalton S, McCaskill M, et al.** Accuracy of PECARN, CATCH, and CHALICE head injury decision rules in children: a prospective cohort study. *The Lancet.* **2017**;389(10087):2393-402.

EKLER

Ek-1. Veri Toplama Formu

Adı-soyadı:

Protokol no:

Yaş:

Cinsiyet:

ÖYKÜ:

SEMPTOM	VAR	YOK
Bilinç kaybı		
Kusma		
Baş ağrısı		
Baş dönmesi		
Ebeveyne anormal davranma		
Amnezi		
Nöbet		
Uykuya meyil		
Kaza dışı travma endişesi		

Travmanın mekanizması							
1	Motorlu taşıt kazaları	9	Darp				
2	Araç dışı trafik kazası	10	Yüksekten düşme	a)	<90cm	b)	91-152 cm
3	Spor ilişkili düşme			c)	153-305 cm	d)	>305cm
4	Yüksek hızlı cisimin kafaya çarpması						
5	Merdivenden düşme						
6	Bisikletten düşme veya bisikletle çarpma	11	Bisiklete araba çarpması				
7	Duran sabit nesnelere çarpma	12	Yer seviyesi hizasında düşme				
8	Bilinmeyen nedenler	13	Diğer				

FİZİK MUAYENE:

Bulgular	Var	Yok
Anormal mental durum		
<u>Kafatası kırığı bulguları</u>		
Otore		
Rinore		
Mastoidte ekimoz		
Periorbital hematom		
Hemotimpanyum		
<u>Skalp hematomu</u>		
Frontal		
Oksipital		
Parietal		
Temporal		
Skalpte laserasyon		
<u>Nörolojik defisit</u>		
Kas gücü kaybı		
Anizokori		
Çift görme		
Görme kaybı		

Glasgow koma ölçeği: 14 15

HASTA YÖNETİMİ:

BEYİN BT ÇEKİLDİ ÇEKİLMEDİ

BT ÇEKİLDİYSE ; NORMAL KAFATASI KIRIĞI

İNTRAVENTRİKÜLER KANAMA SUBDURAL HEMATOM

BEYİN KANAMASI BEYİN ÖDEMİ SUBARAKNOİD KANAMA

EPİDURAL HEMATOM DİĞER

	VAR	YOK
PECARN BT endikasyonu		
CATCH BT endikasyonu		
CHALICIE BT endikasyonu		
Beyin cerrahi konsültasyonu		
Nöroşurirjik girişim		

SONUÇ:

- SERVİSE YATIŞ
- YOĞUN BAKIMA YATIŞ
- SEVK
- ÖNERİLERLE TABURCU
- ACİL SERVİSTE EKSİTUS