



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ACİL TIP ANABİLİM DALI

**0-15 Yaş Aralığındaki Hafif Kafa Travmalı Çocuklarda ‘PECARN’ Kurallarının
Uygulanabilirliği**

Dr. Erkan TEKTAŞ

UZMANLIK TEZİ

DİYARBAKIR-2015

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan her zaman büyük mutluluk ve onur duyduğum; çalışma disiplini ve hoşgörülerini ile kendime örnek aldığım her zaman her konuda desteklerini benden esirgemeyen başta Acil Tıp Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Cahfer GÜLOĞLU' na, bu çalışmada benden desteğini ve sabrını esirgemeyen tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Hasan Mansur DURGUN'a, tezimin hazırlanmasında, değerlendirilmesinde, istatistik programının yapımında zaman ayırarak tecrübelerini paylaşan Doç. Dr. Murat ORAK' a ve Doç. Dr. Mehmet ÜSTÜNDAĞ' a, eğitimime katkı sağlayan saygıdeğer hocalarım Doç. Dr. Ayhan ÖZHASENEKLER, Yrd. Doç. Dr. Recep DURSUN, Yrd. Doç. Dr. Mustafa İÇER, Yrd. Doç. Dr. Yılmaz ZENGİN ve Yrd. Doç. Dr. Ercan GÜNDÜZ' e teşekkür ederim.

Hastanede birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarıma, kliniğimizdeki hemşire ve personel arkadaşlarıma, bilgi işlem uzmanımız Cengiz BARDAKÇI' ya, sekreterimiz Tahsin ZENGİN' e teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde, her daim yanımda olan sevgili Annem'e ve babalık duygusunu iliklerime kadar hissettiren, yaşama gayem, oğlum Deniz'e ayrıca teşekkür eder, onlara minnettar olduğumu söylemek isterim.

Dr. Erkan TEKTAŞ

ÖZET

Kafa travması nedeniyle çocuk acil servislerine başvuran hastaların %80'inden fazlası minör kafa travmalı (MKT) hasta grubudur. Minör kafa yaralanması (MKY) geçiren çocukların sayısının fazlalığı ve girişim gereken vakaların azlığı nedeniyle, acil servis hekimlerinin karşılaştığı tanısal güçlükler, acil tanımlama gereken MKY'lı çocukların ayırt edilmesi ve ciddi morbidite veya mortaliteyi engellemek için bu çocukların tedavi edilmesidir. Minör kafa travmalı çocuklara (GKS 14-15) BBT çekildiğinde >%90 oranında normal sonuç elde edildiği yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir. Bunun yanında hangi çocuğa BT çekelim stresi halen net olarak bir çözüme ulaşmamıştır.

Bu çalışmada 1 Ocak 2012 – 31 Aralık 2013 tarihleri arasında Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servis birimine kafa travması nedeniyle başvuran 0-15 yaş aralığındaki pediatrik olguların acil servis kayıtları ve dosyaları tarandı. Olguların klinik ve demografik özellikleri, yapılan radyografik tetkikleri (BBT çekimi) ve sonuçlar retrospektif olarak incelendi.

Öncelikle acil poliklinik defteri taranarak kafa travması nedeniyle başvuran hastaların isimleri ve acil servis poliklinik protokolleri çıkarıldı. Bu isim ve protokol numaraları kullanılarak arşivden acil servis hasta muayene kartları çıkarıldı ve önceden belirlenen kriterlere uygun hastalar çalışmaya dahil edildi. Hasta muayene kartlarından yaş, cinsiyet, travmanın oluş şekli (basit düşme, adtk, yüksekten düşme, spor yaralanması, merdivenden yuvarlanma, kafaya ağır cisim düşmesi vs), hastaların şuur durumu (GKS), hastaların klinik durumları (baş ağrısı, şişlik, kesi, kusma, amnezi-bilinç değişikliği, dermal abrazyon vs.) hastaların BBT sonuçları (SAK, ödem, fraktür vs.) acil serviste takip edilip edilmediği her hasta için ayrı ayrı oluşturulan formlara not edildi.

Çalışmaya 24 aylık dönemde toplam 600 hasta alınmıştır. İlave organ yaralanması olanlar, major travmalı hastalar, GKS 14'ün altında olanlar, ağır bir mekanizma ile yaralananlar (fırlama, devrilme veya yolcu ölümüne neden olan motorlu araç çarpışması, motorlu bir araç tarafından yayayken veya bisikletteyken başlıksız olarak çarpılma vs.), mental durumu normal olmayanlar, özgeçmişinde ek bir hastalığı olanlar çalışma dışı bırakılmıştır. İzole hafif kafa travmalı, BBT çekilen 317 vaka incelenmiştir. Hastalar PECARN kurallarının uygunluğuna göre 2 ayrı gruba ayrıldı. PECARN kurallarına göre BBT çekilmesi gereken hastalar PECARN uyumlu (PECARN +), PECARN kurallarına göre BBT çekilmesi gerekmeyip BBT çekilmiş olan hastalar PECARN uyumsuz (PECARN -) olarak gruplandırıldı.

Sonuç olarak BBT ile ciddi radyasyon maruziyeti söz konusu olduğu için minör kafa travmalı çocukların değerlendirilme ve takiplerinde öncelikle nörolojik muayene ve klinik izleme önem verilmesi gerekir, ancak ciddi kafa travmalı seçilmiş bazı vakaların BBT ile değerlendirilmesi gerekir.

Anahtar Kelimeler: Kafa Travması, Çocuk Acil, PECARN, BBT

ABSTRACT

More than %80 percent of The child admitted to te emergency room because of the head trauma is minor head trauma. Because of The number of child who had minor head injuries are high and the number of the cases which are necessary of intervention are low; the physicians of emergency servise faces to difficulties of diagnostic tests, urgently distinguished the child with minor head injuries who need to be and prevent the serious mortality and morbidity to treating this child. When the children with minor head injuries (GCS 14-15) to evaluate by Cranial CT, the results are normal by 90% and this obtained by studies.

In this study, the records and files of pediatric patients 0-15 years age who admitted Dicle University Hospital Emergency Room because head trauma, between 1 january 2012- 31 december 2013, are screened. Clinical and demographic characteristics of the patients, radiographic examinations performed (CT shooting) and the results were analyzed retrospectively.

First of all the emergency outpatient book screened and taken the name and emergency services protocols of teh patient who admitted for head trauma were exemined. To use this protocols and names the the patients examination cards were taken from archive ; the patients selected and included the study by criteria which previously determined. From the physical exemination cards; age, gender, how the trauma were happened(simple falls, non-vehicle traffic accident, high falls, sports injuries, stairs Rolling, heavy objects falls to head, etc), level of teh consciousness of patients (gcs), the clinical status of patients(headache, swelling, cuts, vomiting, amnesia-consciousness changes, dermal abrasion, etc), CT results of the patients(SAH, edeme, fractures, etc), whether they followed at emergency services were noted on forms which seperatly created.

A total of 600 patients were included in the 24-month study period. Additional organ injury, which are major trauma patients, those under the GKS 14, wounded by a heavy mechanism (jump, motor vehicle collision that killed overturn or passenger of a motor vehicle by emitting or bicycle the untitled as distortion, etc.), mental status unusual, those additional diseases were excluded from the study resumes. 317 isolated mild head trauma cases were investigated which had evaluated by Cranial CT. Patients were divided into 2 groups according to the eligibility rules of the PECARN: Patients need a head CT according to the rules of PECARN PECARN compatible (PECARN +), patients unnecessary to need CT according to the rules of PECARN PECARN incompatible (PECARN -).

As a result; because of serious radiaiont exposure, for evaluation and follow-up the children with minor head trauma primarily neurological examination and clinical monitoring must be given importantly, however serious head injury selected should be assessed with some cases of CCT.

Keywords: Head Trauma, Pediatric Emergency, PECARN, CT

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	2
ÖZET.....	3
ABSTRACT.....	4
İÇİNDEKİLER.....	5
KISALTMALAR.....	7
TABLO LİSTESİ.....	8
EK TABLO LİSTESİ.....	9
1.GİRİŞ VE AMAÇ	10
2.KAFA TRAVMALARININ TARİHÇESİ.....	13
3.GENEL BİLGİLER	15
4.KAFA TRAVMALARININ TANISAL DEĞERLENDİRİLMESİ.....	16
4.1.Genel Fizik Muayene.....	16
4.2.Nörolojik muayane.....	17
5.KAFA TRAVMALI HASTALARDA RADYOLOJİK TANI METOTLARI.....	24
5.1.Bilgisayarlı Beyin Tomografisi'nin Yeri (BBT).....	24
6.ÇOCUKLARDA KAFA TRAVMASI.....	27
7.GEREÇ ve YÖNTEM.....	37

8.BULGULAR.....	38
8.1.Klinik ve demografik özellikler.....	38
8.2.İki yaş altı hastaların klinik ve demografik özellikleri.....	40
8.3.İki yaş üstü hastaların klinik ve demografik özellikleri.....	42
8.4.İki yaş üstü hastalarda bulgu ve travma şekline göre BBT sonuçları.....	44
8.5.İki yaş altı hastalarda bulgu ve travma şekline göre BBT sonuçları.....	46
9.TARTIŞMA.....	48
10.SONUÇ.....	57
11.KAYNAKLAR.....	58

KISALTMALAR

MKT: Minör Kafa Travması

MKY: Minör Kafa Yaralanması

HKT: Hafif Kafa Travması

ÇÇKT: Çocukluk Çağı Kafa Travmaları

TBY: Travmatik Beyin Yaralanması

TBH: Travmatik Beyin Hasarı

BBT: Bilgisayarlı Beyin Tomografisi

GKS (GCS): Glasgow Koma Skalası

ADTK: Araç Dışı Trafik Kazası

CHALICE: Children's Head Injury Algorithm for the Prediction of Important Clinical Events

PECARN: Pediatric Emergency Care Applied Research Network

APA: Amerikan Pediatri Akademisi

SIGN: Scottish Intercollegiate Guidelines Network

SIIARTI: Italian Society of Anesthesia, Resuscitation and Intensive Care

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

PET: Pozitron Emisyon Tomografi

USG: Ultrasonografi

DSA: Digital Subtraksiyon Anjiyografi

SPECT: Single Photon Emission Computerized Tomography

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Hastalarımızın klinik ve demografik özellikleri.

Tablo 2. İki yaş altı hastaların klinik ve demografik özellikleri

Tablo 3. İki yaş üstü hastaların klinik ve demografik özellikleri

Tablo 4. İki yaş altı hastalarda bulgu ve travma şekline göre BBT sonuçları

Tablo 5. İki yaş üstü hastalarda bulgu ve travma şekline göre BBT sonuçları

EK TABLO LİSTESİ

- a. Glasgow Koma Skalası
- b. Çocuklar İçin Koma Skalası
- c. İki Yaş Altı Hastalar İçin PECARN Kural Şeması
- d. İki Yaş Üstü Hastalar İçin PECARN Kural Şeması
- e. Pediatrik Kafa Yaralanmalarında İntrakraniyal Hemoraji İçin CHALICE Yüksek Risk Kriterleri Şeması

GİRİŞ VE AMAÇ

Kafa travması nedeniyle acil servislere başvuran hastaların %80'inden fazlası minör kafa travmalı (MKT) hasta grubudur. Hafif kafa travmalarının (HKT) tümüyle iyi prognozlu olmadığı da göz önüne alındığında birçok ülkeden, hafif kafa travmalı hastaların hangilerine BT çekmek gerektiği konusunda çalışmalar yayınlanmış ve protokoller önerilmiştir.(1,2,3)

Çocuklarda kafa travmasını değerlendirirken 2 yaş sınır kabul edilir. İki yaş altı çocuklarda nörolojik değerlendirmenin daha zor olması, daha yüksek yaralanma riskine sahip olmaları nedeniyle bu hastalara yaklaşım konusunda farklılıklar bildirilmiştir. Uykuya eğilim, fokal nörolojik bulgular, irritabilite, deprese veya baziler kafa kırığı işaretleri, beşten fazla veya 6 saatten uzun kusması olanlar, klinik muayenede veya çekilmişse direkt grafide akut kafatası kırığı olması ve fontanelin bombeleşmesi yüksek riskli grup kabul edilerek bu hastalara BBT önerilmektedir. (4)

Muhtemel beyin hasarını düşündüren orta riskli grubu oluşturan semptomlar ise; 3-4 kusma episodü olan, geçici bilinç kaybı olan (<1 dakika), letarji veya irritabilite geçmişi olan, travma sonrası davranış değişikliği gösteren ve non akut kafa kırığı (>24 saat) olarak belirlenmiştir. Bu gruba da genel olarak BBT önerilmekle beraber uygulanmadığı durumlarda en az 4-6 saatlik izlem önerilmektedir . (5,6)

Orta riskli grubun diğer kolunu ise kafatası kırığını düşündüren semptomları olan hastalar oluşturmaktadır. Bu hastalar yüksekten düşme öyküsü olan, sert yüzeylere düşen (örneğin beton, muşamba veya ahşap) özellikle büyük, yoğun veya temporoparietal alanda kafa derisi hematomu olan, net bir travma geçmişi olmadan kafa derisi hematomu olan özellikle non-ambulator bir çocuk durumunda muhtemel bir çocuk suistimali veya ihmali şüphesi uyandırması gerekir. Klinik duruma bağlı olarak BBT veya direk kafa grafisinin düşünülmesi gerekir. Görüntülemenin yapılamadığı durumlarda 4-6 saatlik izlem önerilmektedir (7). Sefal hematomu olan hastalarda, minör kafa travması olan ve klinik bulguları olmayan hastalara göre BBT çekilmesi daha öncelikli olarak düşünülebilir.

Düşük risk grubu; yaraları önemsiz olan veya intrakraniyal hasar ihtimali çok düşük olan kafa travmalı hastalardan oluşur. Bu kategori düşük enerji mekanizmalı (örneğin <1

metreden düşme) yaralanmadan en az 2 saat sonra hiçbir işareti veya semptomu olmayan çocukları kapsar. Önemsiz travmalarda bile bir intrakraniyal hasarın olma veya gelişme riski sıfır olmadığı için intrakraniyal hasar işaretleri ve semptomlarının başlangıcı için bir gözetim süreci gerekir. (8,9)

Minör kafa travması sonrasında çekilen Bilgisayarlı beyin tomografilerinin (BBT) %90'dan fazlasında herhangi bir anormallik saptanmaması nedeniyle bu tetkikin aşırı kullanıldığı yönünde de düşünceler vardır. (10,11)

Çocukluk çağı kafa travmalarının (ÇÇKT) çoğu önlenemez nedenlerden kaynaklanır. Kafa travmaları ile ilgili epidemiyolojik çalışma ve verilerin artması, travmanın oluşmadan engellenebilmesi açısından önem arz etmektedir.

Çocukluk çağı kafa travmaları halen dünyanın en önemli halk sağlığı sorunlarından biri olarak güncelliğini korumaktadır ve bu yaş grubunun en sık görülen morbidite ve mortalite sebeplerinden biridir. (12,13)

Ülkemizde çocuklarda görülen hafif kafa travmaları ile ilgili ulusal düzeyde veri içeren kapsamlı bir çalışma yoktur. Ancak çok sayıda lokal retrospektif çalışma yapılmıştır. (14,15,16,17,18)

Klinik değerlendirmenin hedefi, görünüşte hafif yaralanmalı olan hastaların, epidural hematoma gibi derhal girişim gerektiren yaralanmalardan veya sıkı izlem gerektiren bir konküzyondan ayırt etmek ve gereksiz bir nöro-radyolojik görüntüleme prosedürünü sınırlamaktır. Genel bir kural olarak, intrakraniyal yaralanma açısından risk taşıyan çocuklarda kraniyal BT ile görüntüleme yapılmalıdır. Hafif kafa travmalarını değerlendirirken ebeveynlere açık ve anlaşılır bilgiler verilmelidir.

Çocuklarda erişkinlere göre baş/vücut oranının fazlalığı, kafatası kemiklerinin inceliği nedeniyle intrakraniyal yapıları korumadaki yetersizlik, yaralanma mekanizması ve uzun dönem prognozu en önemli farklardır. Bu nedenle, bu yaş grubuna ait kafa travmaları, erişkinlerden ayrılmalı ve kendi içinde değerlendirilmelidir. (19,20)

Çocukluk çağı kafa travmalarının etyolojik nedenleri tüm yaş grupları dikkate alınarak incelendiğinde, düşmelerin ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Düşmeler başlığı altında, ev içi basit düşmeler (ayağı kayarak, oynarken, beşikten, koltuktan, sandalyeden düşmeler), ev dışı basit düşmeler (okulda, park alanlarında, bahçede, merdivenden düşmeler) ve bisikletten düşmeler sayılabilir.

Yaş grupları ve düşme şekilleri dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, bebeklik döneminde ilk sırada ev içi basit düşmeler (%83) yer alırken, okul çağı döneminde ise ev dışı basit düşmeler (%47) en yüksek oranda izlenmektedir.

Özellikle 0-2 yaş grubunda, ev içi kazaları azaltmak amacıyla ebeveynlerin konu ile ilgili eğitimleri ve kaza riski oluşturacak ev eşyası ve yaşama alanları düzenlemelerine ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Son yıllarda gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, ülkemizde de kadınların iş hayatına daha çok girmesi ile ortaya çıkan bir başka sorun, çocukların ev içinde ya da kreşlerdeki görevliler tarafından bakılması gerçeğidir. (21,22,23,24,25)

Çocukluk çağı kafa travmalarının ciddi bir halk sağlığı sorunu olarak değerlendirilmesinin en önemli sebeplerinden biri de, bu travmaların neden olduğu maliyet tablosudur. (26)

Sonuç olarak, tüm dünyada önemli bir halk sağlığı olan pediatrik kafa travmalarının büyük çoğunluğu önlenemez nedenlerden kaynaklanmaktadır. Gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de, ayrıntılı bilimsel çalışmaların sayısı artırılmalı ve uygun önlemlerle konu ile ilgili üzücü sonuçlar azaltılmaya çalışılmalıdır.

Bu anlamda, ailelerin ve çocuk bakıcılarının eğitimi, okullarda çocukların trafik eğitimi, belediyelerin ve idarecilerin trafik ve çocuk oyun alanları ile ilgili uygun düzenlemeler yapmaları, travma oluştuktan sonra gerekli ilk yardımın en kısa sürede doğru bir şekilde uygulanması ve hastanın doğru merkeze, en uygun şekilde ulaştırılması büyük önem arz etmektedir.

Hafif kafa travmalı çocuklar için nöro-radyolojik görüntüleme elde etme kararı verirken etki-yarar maliyeti değerlendirilerek davranılmalı, anlamlı ancak nadir görülen yaralanmaların önemi ile kraniyal BT çekiminin getireceği radyasyon riski dengelenmelidir. Çocuklar için tahmin edilen kraniyal BT kaynaklı kanser mortalitesi riski, gelişmekte olan organlar ve daha uzun bir yaşam süresi nedenleriyle erişkinlerden daha yüksektir. Ek olarak bazı çocuklar, kraniyal BT çekimi için sedasyon uygulaması gerektirebilir. (27,28,29,30,31,32)

Eve gönderilse de gönderilmese de HKT'lı herhangi bir çocuk bir klinikte veya acil serviste gözlem gerektirir. Kraniyal BT çekimi sonucu normal olarak değerlendirilen izole HKT'lı çoğu çocuk hasta, acil serviste yapılan değerlendirme ve kısa süreli izlem sonrasında güvenle taburcu edilebilirler.

Bizim amacımız acil servisimize başvuran hafif kafa travmalı 0-15 yaş aralığındaki çocuklarda çekilen kranial tomografinin gerekliliği ve PECARN kurallarının uygulanabilirliği üstüne verilerimizin yorumlanmasını içermektedir. Bundan hareketle, hastaların daha az radyasyona maruz kalmaları, gözlem ve takibin önemliliği, tomografinin ülke ekonomisine getirdiği maliyetin önlenmesi amaçlanmaktadır.

KAFA TRAVMALARININ TARİHÇESİ

Kafa travmaları ile ilgili ilk rapor M.Ö. 2800 yıllarında yaşayan Mısırlı hekim İmhotep'e aittir. Thabes şehri yakınlarında bir mezardan çıkarılan ve M.Ö. 1700 yıllarına ait olan bir papirusta İmhotep'e ait olan travmaların muayene tanısı ve tedavi prensipleri belirtilmiştir. Bu papirusta yazılan 48 travma vakasının 15'i kafa travması ile ilgilidir. İmhotep kafa travmalarını tedavi edilir, edilebilir, edilemez olarak üç gruba ayırmıştır.

Yüzyıllar sonra bugünde, bu gruplandırma geçerlidir, ancak tedavi edilemez kafa travmaları oranı çok daha aza inmiştir.

Eski İnkâ imparatorluğu mezarlarında bulunan kafataslarının incelenmesi, kafadaki trepanasyonların başlangıçta batıl nedenler daha sonra tedavi amaçlı kullanıldığını düşündürmektedir.

Avusturya ve Fransa'da cilalı taş devrine ait mezarda bulunan kafataslarının %10'unda trepanasyon belirtileri görülmüştür. Avrupa'da tedavi amacı ile ilk trepanasyonlar Hippocrates (M.Ö.460-355), Cornecius Celcus (M.S.1.yüzyıl), Galen (M.S.131-201) gibi eski Roma tıbbi doktorlarınca kullanılmıştır.

İbni Sina (Avicenna) M.S. 9.yüzyılda trepanasyonu önermiştir. Büyük Arap cerrahı Abulcasis M.S. 11.yüzyılda özellikle çökme kırıkları ve birleşik kırıklarını trepanasyonla tedavi etmiştir.

Zamanında papaların doktoru olan Guy de Chauliac (M.S. 1300-1386) kafatası çökme kırıklarında cerrahi tedaviyi önermiş ve uygulamıştır. Ambroise Pare, 1510'da Fransa kralı 2.Henri'nin travmatik orbita üstü kafa içi hematoma ameliyatını yapmıştır. Berengorius Bologna Üniversitesi'nde bir profesör olan Capri'li Jacop, 1518'de kafa travmaları üzerine ilk kitabını yazmıştır. Bu kitap sadece nöroşirurji konuları üzerine yazılmış ilk kitaptır.

16. yüzyılda Fransız Jean L.Petit kompresyon, kontüzyon ve kompresyon ayırımı yaparken, İngiliz Pervical Pott kranioserebral travmalarda kap değil onun için önemli olduğunu yani kafatasının değil beynin önemini vurgulamıştır.

Anadolu'da erken bronz çağında İkiztepe-Samsun yöresinde trepanasyon yapıldığı, bronz çağında Kültepe yöresinde yaşamış Asurların trepanasyon yaptıkları arkeolojik çalışmalarda ortaya çıkarılmıştır. Arkeolojik çalışmalardaki en çarpıcı bulgu Urartu dönemine (M.Ö. 800) ait Dilkaya-Van yöresinde bulunan kafatasıdır. Kafa travması geçirmiş, orta meningeal dallarını çaprazlayan, frontalden oksipitale uzanan lineer fraktüre sahip bir hastada, muhtemelen epidural bir hematoma boşaltmak için 11x6cm boyutlarında serbest fleb

kraniotomi gerçekleştirilmiştir. 13 tane burr hole açılış ve bunlar bir keski yardımıyla birleştirilerek kemik kaldırılmış ve işlem sonrası tekrar yerine konulmuştur.

M.Ö. 7.yüzyılda Knidos (Data)'da kurulan ilk tıp okulunda pek çok ünlü tıp adamı yetiştirilmiştir. Cos (İřtänköy) adasındaki M.Ö. 460 yılında doğmuş olan Hippokrat'da bu bölgedendir. Hippokrat'ın yazıları trepanasyonun kaydedilmiş ilk tariflerini içerir.

Travmatik intrakranyal lezyonların tedavisinde 19.yüzyıl sonunda ve 20.yüzyıl başlarında nöroşirurjinin öncülerinden Victor Horsley, Harvey Cushing, W.H. Jacobson, Hugh Cairns ve Walter Dandy'nin katkıları sayesinde ilerleme elde edildi. 1970'li yıllarda Hounsfield tarafından Bilgisayarlı Tomografinin geliştirilmesi ve klinik kullanıma girmesi ile kranyal patolojilerin değerlendirilmesinde bir devrim gerçekleştirilmiştir.



GENEL BİLGİLER

Kafa travmaları, acil polikliniklere başvuran hastalar arasında önemli bir yer tutmaktadır. Kafa travmalı hastalarda, intrakranyal hasarın bir an önce tesbit edilebilmesi, intrakranyal hasar oluşturabilecek risk faktörlerinin iyi belirlenmesine bağlıdır. İntrakranyal hasarı olan hastada, tanıya hemen gidilememesi sorun yaratabileceği gibi, tetkike gönderilecek hastalar için sınırların çok geniş tutulması da hem zaman, hem de para kaybına sebep olmakta ve hayati tehlike oluşturabilecek diğer organ yaralanmalarının teşhisini geciktirebilmektedir. (33)

Çağımızda bilim ve teknolojinin hızlı gelişmesine paralel olarak radyoloji bilimi de tanı ve tedavide büyük aşamalar kat etmiştir. Bunlardan belki de en önemlisi, görüntüleme yöntemleri arasına Bilgisayarlı Tomografi'nin girmesidir. Kranyoserebral travmalı olgularda Bilgisayarlı Tomografi ile hızlı ve noninvaziv değerlendirme, erken cerrahi yada medikal girişime olanak vererek hasta prognozunu önemli ölçüde iyileştirmektedir.

Bilgisayarlı Tomografi kullanımının artması hastaların bilinçli olduğu dönemde hematomların daha erken saptanmasını sağlayarak cerrahi girişimin morbidite ve mortalite oranını düşürmüştür. Bu da akut kafa travmasını değerlendirmede kranyal tomografinin gerçek rolünü tanımlamaktadır. Bilgisayarlı Tomografi ile ayrıca yüz ve kafa tabanı kemiklerindeki travmatik patolojiler ile penetre travmalarda hem kemik defektleri hem de fragmanların parakimde oluşturduğu lezyonlar saptanabilmektedir. Bilgisayarlı Tomografi klinik olarak durumu kötü hastaları hızlıca görüntülemesi ve yüksek doğru tanı oranlarına ulaşması nedeni ile birçok olguda ilk tercih edilecek radyolojik görüntüleme yöntemi olarak önemini korumaktadır.

Nörotravmaya klinik yaklaşım günümüzde modern acil servislerin en kalıcı ve en kapsamlı problemlerinden biridir. Her sene yaralanan çok sayıda hastaya verilen tıbbi hizmetlerin mali yükü oldukça büyüktür.

Okul öncesi çağlardaki çocuklarda kafa travmalarının %70'i düşmelere bağlıdır. Kafanın travmatik hasarlarında darbenin neden olduğu primer hasardan kaçınılamaz. Kafa travmalı kişilerde tanı ve tedavisindeki amaç, sekonder beyin hasarına neden olacak olayları en aza indirmektir. (34,35)

KAFA TRAVMALARININ TANISAL DEĞERLENDİRİLMESİ

Kafa travmalarında gerekli tedavinin acil olarak yapılabilmesi için beyin hasarının cinsi, yaygınlığı bilinmeli ve belirli zaman dilimleri içindeki değişimler tesbit edilmelidir.

Şuurda depresyon olanlarda kısıtlı olmasına rağmen, nörolojik muayene, serebral hasarın şiddetini, yayılımını değerlendirmede ve zaman içinde nörolojik durumlardaki değişiklikleri belirlemede çok önemlidir. Nörolojik muayenede şuur, motor fonksiyonlar, pupillalar, göz hareketleri incelenir. Genel muayene ile travmanın yeri, şekli, potansiyel tehlikeleri ve vital fonksiyonlar belirlenir. Nörolojik ve genel muayene sonucu en uygun ve öncelikle tanı metodunun ne olduğu ortaya çıkar.

Nörolojik muayenenin kapsamı beyin hasarına bağlıdır. Şuur açık ise tam, şuur depresyonu varsa kısıtlı bir muayene yapılabilir. Serebral fonksiyonların değerlendirilmesinde en iyi kriter, basit emirleri uygulayabilme yeteneğidir. Bu yetenek kaybı, mutlaka nörolojik fonksiyonların kötüleşmesi ile beraber olmayabilir, ancak beraberse her an kritik nörolojik durum ortaya çıkabilir. Beyin içindeki farklı hasarlar iki taraflı deserabrasyon postürü ve basit emirlere uymama gibi klinik tabloya neden olabilirler. Bu nedenle beyin hasarının anatomik, patolojik ve fizyolojik tipi ve şiddetini acil olarak belirtecek tanı yöntemi, çoğu kez Bilgisayarlı Tomografi ile mümkündür. Bilgisayarlı Tomografi ile yeterli bilgiler alınıp, tedavi planlanmalıdır.

Genel fizik muayene

Travma sonrası kranyumun inspeksiyon ile muayenesi direkt ve indirekt çok önemli bulguları belirlememizi sağlar. Tüm saçlı deri dikkatli muayene edilmeli, laserasyonlar, doku kayıpları, fraktürler, skalp hematomları, yabancı cisimler belirlenmelidir. Çocuklarda büyük skalp hematomları hipovolemiye neden olabilirler. Penetran kafa travması olan olgularda, ateşli silah yaralanmalarında giriş ve çıkış delikleri çökme fraktürü açısından değerlendirilmelidir. Cilt kesisi ve fraktür belirlenen olgularda BOS akışı olup olmadığı, beyin dokusunun gelip gelmediği ve böylece duranın laserasyonu değerlendirilebilir. Skalp kesileri tahmin edilenden daha çok kanamaya neden olabileceğinden travmanın olduğu yerde transport öncesi kompresyon ile durdurulmaya yada azaltılmaya çalışılmalıdır. Kafa tabanı kırıkları olan olgularda indirekt bulgular mevcuttur.

Bilateral periorbital ekimoz (raccoon's eyes), mastoid hava hücreleri etrafında oluşan postauriküler ekimoz (battle's sign), kulaktan yada burundan BOS akıntısı olması (otore ve rinore), otoraji ve rinoraji, hemotimpanium yada dış kulak yolunun laserasyonu, fasyal sinir lezyonuna bağlı olarak ortaya çıkan fasyal asimetri yada hipoakuzi bulguları kafa tabanı kırığına ait bulgulardır.

Hastanın yüzü dikkatli bir şekilde değerlendirilerek Le fort orbita kırıkları belirlenmelidir. Proptosis de intraorbital travmaya işaret edebilir. Büyük oranda periorbital ekimoz ve ödemi olan olgularda vizyon eğer hastanın şuuru açıksa olay yerinde mutlaka değerlendirilmelidir. Bu olgularda ilerleyen saatlerde ödem ve hematoma artması nedeni ile göz açılmayacak yada ileri derecede ağrı vererek açılacak hale gelebilir.

Fontaneli açık olan çocuklarda ön fontanelin gerginliği ve kranial sütürlerin ayrılması kafa içi basınç artışını gösterdiğinden önemlidir. Retinal kanamalar ve vücuttaki ekimoz hematomlar child-abuse'un bulguları olabilir.

Nörolojik muayane

Hasta kardiyopulmoner açıdan stabil olduktan sonra hızlı ve hedefe yönelik bir nörolojik muayene yapılmalıdır. Bu muayene Glasgow Koma Skalası'nın (GCS) değerlendirilmesi ve ışık refleksini içerir. Eğer değerlendiren ekip bu konuda eğitilmiş ise olay yerinde okülosefalik, okülovestibüler ve kornea refleksi gibi beyin sapı reflekslerinin de değerlendirilmesi önemlidir. Servikal fraktür şüphesi olan olgularda okülosefalik refleks değerlendirilmemelidir. Şuuru açık hastada oryantasyonun değerlendirilmesi önemlidir. Bu hastalarda görme keskinliği, glob hareketleri, ışık refleksi, fasyal sinir fonksiyonları, diğer kranial sinirlerin fonksiyonu, ekstremitelerin kas gücü, yüzeysel ve derin duyu gibi şuuru açık olan bir hastada muayene edilebilecek tüm detaylar incelenmelidir. Bu özellikle hafif ve orta şiddetli kafa travması olan olgular için geçerlidir. Bu gruptaki hastaların nörolojik tablolarının hızlı bir şekilde kötüleşebileceği unutulmamalıdır.

GLASGOW KOMA SKALASI

Göz açma	Motor cevap	Verbal cevap	Puan
Cevap yok	Cevap yok	Cevap yok	1
Ağrı ile açma	Ađrıya ekstansör cevap	Anlaşılmaz sesler	2
Ses ile açma	Ađrıya fleksör cevap	Uygunsuz kelimeler	3
Spontan açma	Ađrıdan kaçma	Konfüze	4
	Ađrıyla lokalize etme	Oryante	5
	Emirlere uyma		6

ÇOCUKLAR İÇİN KOMA SKALASI

Puanlar	En iyi göz	En iyi verbal		En iyi motor
6	-	-		Emirlere uyar
5	-	Güler, sese oryante, cisimleri izler, iletişim var		Ağrıyı lokalize eder
4	Spontan açık	Ağlama Teskin edilir	İletişim yetersiz	Ağrı ile çeker
3	Sesli uyararla açar	Her zaman teskin edilemez	Huysuzluk	Fleksiyon(dekortike)
2	Ağrılı uyararla açar	Teskin edilemez	Sıkıntılı	Ekstansör (desebre)
1	Yanıt yok	Yok	Yok	yok

Hospitalize edilen yada gözleme alınan hastaların başlangıçtaki nörolojik tablolarına ve kranyal tomografilerine göre şekillendirilebilecek sıklıktaki aralıklarla takip edilmesi çok önemlidir. Bu aralıklar başlangıçta 15 dakika kadar sık olabilir. Hastaların % 10-20'sinin klinik tablosunun gerileyeceği unutulmamalıdır. (36)

Şuuru kapalı hastada tüm dört ekstremiteye de ağırlı uyaran vermek gerekir. Ekstremitelerden farklı motor yanıtlar alınıyorsa en iyi motor cevap Glasgow Koma Skalası değerlendirmesine alınmalıdır. Fakat hastanın takibi açısından hem sağ hem de sol taraftaki tüm cevapları kaydetmek gerekir, taraf veren bulgu, lateralizasyonun varlığı lezyonun lokalizasyonunu belirlemeye yararabilir.

Glasgow Koma Skalası (GCS), canlılık ve serebral korteksin fonksiyonunu belirler, bugün acil servis, yoğun bakım ve nöroşirurji ünitelerinde GCS yaygın olarak kullanılmaktadır. GCS göz açma, motor ve verbal cevapların basitçe belirlenmesi esasına dayanır. Uygulaması çok kolaydır. Jennett ve Teasdale tarafından 1974 yılında GCS, bozulmuş bilinç durumu ve komanın süre ve derinliğinin değerlendirilebilmesi için tasarlanmış olup, oluşturulan ilk travma skorlarından biridir. Motor yanıtın; santral sinir sistemi fonksiyonlarını, verbal yanıtın; santral sinir sisteminde integrasyon derecesini, gözlerin açıklığının ise; beyin sapı fonksiyonlarını gösterdiğine inanılmaktadır. GCS, 7 ve 7'nin altında ise cevapsız skor, skor 9' un üstünde ise koma yok olarak belirlenir, otörlere göre cevapsız skor ile pupil reaksiyonları , göz hareketleri ve solunum paterni arasında korelasyon çok sınırlıdır.

Glasgow Koma Skalası'nın motor cevap komponentini değerlendirirken normal fleksiyon, anormal fleksiyon ve ekstansiyon kavramlarını doğru olarak anlamak gerekir. Normal fleksiyon, dekortike postür olmaksızın el bileği yada dirseğin fleksiyonu olup genellikle kortikal yolla oluşturulmuş, kompleks ve değişken el ve kol hareketlerini içerir, ancak hasta ağırlı uyaranı lokalize edemez. Fleksör cevap, ekstansör cevaba göre daha yukarıda ve daha hafif supratentoriyal derin ve ağır lezyonlarda olurken, üst ekstremitelerde ekstansiyon alt ekstremitelerde fleksiyon pons lezyonlarında olur. Anormal fleksiyon yada dekortike postür ağırlı uyaranlara karşı unilateral yada bilateral stereotipik, tekrarlayabilen bilek ve dirsek fleksiyonudur.

Ekstansiyon yada deserebre postür, ağırlı uyaranlara karşı kolun pronasyonu ve ekstansiyonu ile bacakların ekstansiyonunu içerir. Bu motor cevabı değerlendirmek için ağrının verileceği yer de önemlidir. Supraorbital bölgeye uygulanacak güçlü bir basınç, ağırlı uyaran ile trigeminal uyarı sağladığından medulla spinalis olaya karışmadan direkt olarak ağrı

duyusu beyine gider ve motor cevap beyin tarafından başlatılır. Supraorbital bölgede yapılan ağrılı uyarı sonucu eğer hastanın eli çene seviyesine kadar çıkıyorsa hastanın ağrılı uyarıyı lokalize ettiği kabul edilir, çünkü motor refleks aktivite kolu yada eli bu seviyeye kadar yükseltmez.

Kafa travması sonrası pupilla değişiklikleri sık olarak görülür. Pupillanın şekli, pozisyonu ve ışığa reaksiyonu travmanın mekanizması ve lokalizasyonu hakkında bilgi verir.

Travmadan hemen sonra erken dönemde görülen pupilla asimetrisi herniasyona sekonder olmaktan çok direkt travmaya bağlıdır, ancak bu olgularda cerrahi olarak tedavi edilebilecek olan bir lezyonu ekarte etmek amacıyla olabildiğince hızlı davranmalı ve kranyal tomografi çekilmelidir. Klinik açıdan transtentoryal herniasyonu belirleyen bulgular okulomotor sinir paralizisine sekonder pupil değişiklikleri, şuur tablosunun gerilemesi ve asimetrik motor cevap ile ortaya çıkmaktadır. Okulomotor sinir paralizisi de transtentoryal herniasyonun en erken bulgusudur ve fark edilmesi çok önemlidir. En erken görülen pupilla değişikliği normal boyutlardaki pupillada ışığa karşı reaksiyonun yavaşlaması şeklindedir. Daha sonra devam eden okulomotor sinir basısına sekonder olarak pupil dilate olmaya başlar, anizokori ortaya çıkar.

Parasempatik pupil yollarının metabolik olaylara dirençli olması sonucu, terminal safhaya gelinceye kadar metabolik patolojilerde pupil ışık reaksiyonu korunur, pupil ışık reaksiyonu kaybı strüktürel bir patolojiyi düşündürmelidir. Pupil ışık reaksiyonunun efferentini teşkil eden pupillomotor lifler, midbraindeki Edinger-Westphal çekirdekleri hücrelerinden çıktıktan sonra aynı taraf okulomotor sinir baskılarında sinirin epineuriumunun hemen içinde uzandıkları için okulomotor sinir baskılarında en erken dönemde tutulurlar. Pupil dilatatörlerine ve göz kapaklarının düz kaslarına giden ince sempatik lifler hipotalamustan çıkarak aynı taraf göz küresinde sonlanırlar. Bu sempatik yolların tutulumuna bağlı olarak diensefalik herniasyonun erken döneminde iki taraflı miyotik pupiller olur. İki taraflı miyotik pupil, opiat kullanımı, metabolik ensefalopati ve tegmental pons lezyonlarında da görülür. Hipotalamustan göz küresine kadar aynı tarafta inen sempatik yolların tutulumu ile o tarafta pupil miyotik olur, Horner sendromu sıklıkla, aynı tarafta ptosis, anhidrosis ve enoftalmus ile beraberdir. Travmatik kişilerde tek taraflı Horner sendromu sıklıkla, aynı tarafta olmak kaydıyla akciğer apeksi, boyun kaidesi veya karotis arter lezyonu ile beraberdir. Kafa travmalarında izole hipotalamik lezyon nadirdir, hipotalamik lezyon olduğunda Horner sendromundaki anhidrosis sadece baş boyunda değil, bütün vücut yarısında görülür. Hippus, sıklıkla cheyne-stokes solunumu ile beraber olan fenomendir, burada pupil spontan olarak konstriksiyon ve dilatasyon gösterir. Fiziopatolojisi tam bilinmemektedir.

Göz hareketlerinin asimetrik fonksiyon bozukluğu sıklıkla strüktürel patolojilerde olur. Bu nedenle metabolik patolojilerden kolaylıkla ayrılırlar. Frontal 8.alanı, frontal bakış merkezi olarak bilinir. Beyin sapı aynı taraf horizontal bakış merkezi pontin paramedian tegmentumdadır. Göz hareketlerinin tam olması bu merkezlerin ve oküler motor yolların normal olduğunu gösterir.

Frontal 8. alanının hasarında gözler aynı tarafa, pontin paramedian tegmentum lezyonlarında gözler karşı tarafa döner, derin komada gözlerdeki bu deviasyon olmayabilir. Frontal lezyonlarda oküloşefalik ve okülovestibuler cevapların olması, pontin lezyonlarda olmaması ile lezyonun yeri saptanır. 8.alanın irritatif lezyonu sonucu ortaya çıkan fokal adversif epilepsiyi takiben sekonder jeneralize epilepsi sonundaki şuur kaybında başlangıçta gözler irritatif lezyonlu frontal bölgenin karşı tarafına döner.

Nistagmusun olması retiküler sistem içindeki göz hareketlerinin fonksiyonel aktivasyonunu gösterir. Nistagmus yok ise sadece tonik deviasyon varsa retiküler aktive edici sistemde fonksiyonel depresyon vardır. Şuuru kapalı kişilerde oküloşefalik cevapların varlığı koma nedeni, paramedian pontin retiküler formasyonu, medial longitudinal fasikulus, oküломotor ve abducens nükleuslarını tutmadığını gösterir. Lezyon bu pontin ve midbrain strüktürlerinin rostralindedir. Oküloşefalik cevap olmaksızın kalorik cevapların olması supratentorial lezyonlarda rapor edilmiştir. Oküloşefalik ve kalorik cevapların olmaması ağır patolojik sürecin alt ponsu etkilediğini gösterir. Posterior talamik kanamalarda, posterior kommissür, midbrain pretektal bölge lezyonlarında vertikal bakış felci olur. Bu bölgelerin yaygın lezyonlarında aşağı bakış felci de olur .

Optik sinir hasarı direkt yada indirekt olabilir. Pupilla dilate olur ve görme keskinliğinin bozulmasının eşlik ettiği afferent pupil defekti gösterir. Talamik lezyonlar küçük fakat reaktif pupillaya neden olurlar. Hipotalamik bölgenin etkilenmesi sonucu ptosis ve ipsilateral vücut yarısını etkileyen anhidrosis ile birlikte ipsilateral pupilla konstrüksiyonu (miyozis) görülür. Bu bulgu transtentoryal herniasyonun ilk bulgusu olmasına rağmen klinik olarak nadiren belirlenebilir.

Mezensefalon disfonksiyonlarında çok farklı pupilla değişiklikleri ortaya çıkabilir. Oküломotor sinir lezyonlarında ptosis, dilate pupilla beraber olan oftalmopleji ortaya çıkar. Mezensefalik nükleusun lezyonlarında pupilla orta hatta, asimetrik, yuvarlak olmayıp düzensiz bir şekilde olup ışık reaksiyonu yoktur. Dorsal tektal ve pretektal lezyonlarda orta hatta, yuvarlak şekli korunmuş, simetrik pupillalar ışık reaksiyonu olmayıp akomodasyon yapabilir. Bu olgularda solunum ile pupilla boyutlarında spontan değişiklikler görülür.

Pons lezyonlarında ise pinpoint adı verilen iğne başı kadar küçük pupillalar tipiktir ve ancak mercekle altında büyütme ile incelendiğinde ışık refleksinin olduğu görülür. Bir başka önemli noktada bilateral dilate ve ışık reaksiyonu olmayan pupillanın yetersiz beyin perfüzyonuna sekonder olabileceğidir. Beyin perfüzyonunun sağlanması ile bu bulgu geriye döner.

Papilla ödemi üç dört gün geçmeden ortaya çıkmaz. Kornea mandibuler refleks (kornea stimülasyonu ile çenenin karşıya hareketi), ağır beyin sapı lezyonlarında, kortikobulbar liflerin trigeminal motor çekirdeğe gidişinin tutulmasında görülür. Geç oküler paralizilerin ortaya çıkışında klivus kırıkları da düşünülmelidir. Şuuru kapalı kişilerde kornea stimülasyonunda göz kapanmayıp, karşı göz kapanıyorsa, kapanmayan göz tarafında periferik fasial paralizi vardır.

Kafa travmalı hastanın nörolojik muayenesi okülosefalik ve okülovestibüler reflekslerin değerlendirilmesi olmadan tamamlanmış sayılmaz. Okülosefalik refleks (doll's-taş bebek göz hareketleri) başın pasif hareketlerine okülomotor cevabı değerlendirir. Okülovestibüler refleks ise, termal uyarana karşı olan cevabı değerlendirir.

Gözlerin başın döndürüldüğü tarafın aksine dönmesi olarak bilinen okülosefalik refleks ve kulağa soğuk su verildiğinde gözün o tarafa doğru yavaş yavaş devie olması ve karşı tarafa doğru da süratli bir nistagmusun meydana gelmesi olarak bilinen okülovestibüler refleks olmayışı beyin sapı fonksiyonları hakkında bilgi verir. Normal cevap pontaki göz koordinasyonunu sağlayan yolların sağlam olduğunu gösterir. Her iki testte de asimetric refleks cevap olması kranyal sinir disfonksiyonunu düşündürür. Cevabın olmaması beyin sapı lezyonları, bilateral labirent disfonksiyonu, ilaç etkileşimlerine bağlı olabilir.

Kafa Travması Klasifikasyonu

Şiddetine göre,

Hafif Glasgow koma skoru 15-14

Orta Glasgow koma skoru 13-9

Ağır Glasgow koma skoru 8-3

Hafif kafa travması hiçbir zaman basit bir kafa travması olarak algılanmamalıdır. Bu gruptaki hastalara ne zaman kranyal tomografi çekilmesi gerektiği önemli bir noktadır. (37) Kontüzyon, hematoma, fraktür gibi radyolojik olarak ortaya konabilen yapısal lezyonları olan olgular yüksek riskli hafif kafa travması grubu olarak değerlendirilmelidir. (38)

KAFA TRAVMALI HASTALARDA RADYOLOJİK TANI METOTLARI

a- Bilgisayarlı Beyin Tomografisi'nin Yeri (BBT)

Nörotravma hastalarının radyografik görüntülemeleri sadece birkaç dekat öncesine kadar son derece basitti. İlk değerlendirmede karaniografi çekilir ve kırık olup olmadığı ve kalsifiye pineal glandın orta hattan kayıp kaymadığı araştırılırdı. Eğer orta hattan kayma varsa hastaya anjiografi çekilir ve intrakranyal hematomların yeri, büyüklüğü ve varsa vasküler yaralanmalar değerlendirilirdi.

Bilgisayarlı Tomografi'nin teorisi Amerikalı fizik profesörü A.M.Cormak tarafından geliştirilmiştir. İngiliz fizikçi Dr.G.N. Hounsfield'in 1972 yılında tanı alanına soktuğu ve X-ışınının bulunuşundan bu yana radyolojideki en büyük ilerleme olarak kabul edilen bu yöntem, iki bilim adamına da Tıp alanında 1979 yılında Nobel ödülünü kazandırmıştır. (39)

Yöntem ilk olarak beynin incelenmesinde kullanılmış ve adına Komputerize Aksiyal Tomografi denilmiştir. Ülkemizde ilk defa 1975 yılında uygulanmaya başlayan bu yönteme Bilgisayarlı Beyin Tomografisi adı verilmiştir. Tüm vücudu inceleyebilen aygıtların geliştirilmesi ile yöntemin adı Tüm Vücut BT yada daha yaygın kullanımıyla BT olmuştur. (39)

Bilgisayarlı Tomografi ile vücudun kesit şeklinde görüntüleri elde edilir. Kesit olmaları nedeni ile bu görüntülerde organ ve dokular süperpozisyondan kurtulmuştur.

Bilgisayarlı Tomografi'nin geliştirilmesi nörotravma hastalarının tanısal değerlendirilmesinde bir devrim yarattı. Bu yöntemle intrakranyal hematomlara, herniasyon, beyin ödemi, travmatik infarkt ve kafa tabanı kırıkları gibi nonhemorajik lezyonlara kolayca tanı konulabilir duruma gelindi. Hızlı değerlendirme, yaygın kullanım alanı, kontrendikasyonlarının olmaması ve kesin tanı konulabilmesi nörotravmalı hastalarda Bilgisayarlı Tomografi'nin değerlendirmede ilk tercih edilen görüntüleme yöntemi olmasını sağlamıştır. (40)

Akut travmatik hastalarda, kafa kırığı ile birlikte konfüzyon yada nörolojik semptom ve bulguların bulunması durumunda yada posttravmatik epilepsili kişilerde acil Bilgisayarlı Tomografi çekilmelidir.

Bilgisayarlı Tomografi'nin noninvasiv olması ve çabuk sonuç vermesi, akut travmatik lezyonların cinslerini ve anatomik lezyonlarını göstermesi, kafa içi şifli, kitle etkilerini ve hidrosefaliyi görüntülemesi, kaideye doğru uzanan ve kaidedeki kırıkları, sinüsleri ve yumuşak dokuları, kafa içi hava ve yabancı cisimleri göstermesi bakımından diğer tanı metotlarından daha avantajlıdır.

Kalvaryumun alt bölüm ve kafa kaidesi kırıklarını Bilgisayarlı Tomografi net görüntüler, ayrıca çökme kırıklarında, kırığın yer değiştirme hudutlarını BT daha iyi gösterir. Sfenoid sinüsde hava sıvı seviyesi varsa BT’de görüntülenir. (41,42,43)

Kafa içi travmatik kitle lezyonlarında Bilgisayarlı Tomografi hematoma ile ödemi kolaylıkla ayırt eder, kan içindeki hemoglobinin protein fraksiyonu ve hematokrit yüksekliği BT’deki hiperdens görüntüyü verir. (43)

Epidural hematomlar, kemiğe komşu, bikonveks ve uniform olarak hiperdens görüntü verirler. Bu hematomlar, parankimal hasar ile birlikte değil ise orta hat şifti fazla değildir. Karşı hemisferde geniş akut subdural hematoma olduğunda epidural hematoma geç olarak ortaya çıkabilir, bu durum özellikle karşı akut subdural hematomun boşaltılması ile hızla belirlilik kazanır. (44) Epidural ile subdural hematoma ayırımı Bilgisayarlı Tomografi’de her zaman yapılamaz, %20 sıklıkta kan hem epidural hemde subdural mesafede toplanır. (41,42) Akut subdural hematomların çoğu beyin yüzeyinde dış kenarı konveks, iç kenarı konkav olarak hiperdens görüntü verirler. 5mm den daha kalın akut subdural hematomlar Bilgisayarlı Tomografi ile kolayca görüntülenirler. Kanama sırasında hastanın hemoglobini düşük de olsa, akut dönemde daha az hiperdens hematoma görüntüsü olur. Subdural hematoma ile birlikte olan orta hat şifti, hematoma boyutları ile orantılı değilse, karşı hemisferin iyice incelenmesi gerekir.

Bazen, periferik yerleşimli intraserebral hematomların büyük çapı iç tabuladan uzakta, subdural hematomlarda ise iç tabula ile temasdadır. (44,41,42,43,45)

Subdural hematomlarda, hematomun ilk büyüklüğüne ve BOS ile karışımına bağlı olarak zamanla hematomun hiperdens görünümü azalır, önce izodens sonra hipodens görünüm kazanır, hipodens duruma dönüşme 3 hafta içinde olabilir. Devamlı supin pozisyonunda yatanlarda, subdural hematomun supernatan bölümü, altta kalan bölüme göre, kanın korpusküler elemanlarının çökmesi sonucu daha düşük dansite gösterebilir. İzodens subdural hematomlarda kontrastlı BT’de kortikal damarların kontrast alması ile subdural hematoma boyutları görüntülenir. Ayrıca subdural hematomun iç kenarındaki membranın kontrast tutması ile yarım ay şeklinde hiperdens görünüm ile subdural koleksiyon görüntülenir. Subdural hematoma kronik devrede kontrastlı BT’ de bikonveks görüntüsü ile kolayca tanınır. (43,45)

Travmatik subaraknoid kanamalarda, bazal sistemlerde, Sylvian fissürlerde, interhemisferik fissürde, serebral sulkuslarda çizgi halinde hiperdens BT görüntüsü olur, travmatik subaraknoid kanamalar sıklıkla intra veya ekstraserebral kanamalarla birlikte dir.

Travmatik intraserebral hematomlar, kenarları keskin hatlarla sınırlı olmayan, düzensiz şekilli, etrafı sıklıkla ödem nedeni ile hipodens olan, hiperdens görüntülü lezyonlardır. Bunlar beyin çeşitli bölgelerinde multipl olabilirler ve bu özellikleri ile spontan kanamalardan ayrılırlar. İntraserebral hematomlar başlangıç kısa sürede pıhtı formasyonundan dolayı daha da hiperdens olurlar, zamanla periferden başlamak üzere hiperdensite azalır ve izodens görünüm olur. Bu dönemde orta hat şifti ve ventriküllerdeki bası dikkat çeker ve kontrastlı BT’ de görüntü sağlanır. İntraserebral hematomlar ortalama 4 hafta içinde beyine göre hipodens hale geçerler. (46) Travmatik ventrikül içi kanamalar sıklıkla intraserebral hematomlarla beraberdirler. (37)

Serebral kontüzyonlar, ödem ve doku nekrozlu beyin içinde dağılmış küçük hematomlardan oluşurlar. Bu nedenle BT’de düşük dansiteli alanlar içinde dağılmış homojen olmayan hiperdens görüntü verirler. Kontüzyon kenarları net değildir, sıklıkla hipodens ödem alanı ile çevrilidirler. Bazı kontüzyonlar başlangıçta izodensitirler ve ancak kontrastlı BT’de görülürler. (45,47)

Hipodens görünüm kontüzyon yada serebral enfarktta da görülebilirler. Akut yaygın serebral şişme, çocuklarda ağır kafa travmalarından hemen sonra olan bir patolojidir. (37) Kafatası kırığı, intrakranyal hematoma yada kontüzyonlarda travmadan sonraki üçüncü hafta içinde, posttravmatik anevrizmalara bağlı kanama olasılığından dolayı, kontrol BT mutlaka yapılmalıdır. Geç BT’ler ile konservatif olarak tedavi edilen küçük epidural yada subdural hematomların takibi yapılmalıdır.

Kafa travmalarında Bilgisayarlı Tomografi’nin yanında görüntüleme yöntemi olarak;

b- Kraniyografi

a- MRG

b- DSA

c- Beynin fizyolojik ve fonksiyonel görüntülenmesine yönelik çalışmalar (transkranyal doppler USG, SPECT, PET, dinamik MRG ve MRG perfüzyon görüntüleme) da kullanılmaktadır.

ÇOCUKLARDA KAFA TRAVMASI

Amerika Birleşik Devletlerinde kafa travması nedeniyle çocuk acil polikliniklerine her yıl 1.5 milyonun üzerinde başvuru olmaktadır. (48) Bunların büyük bir kısmını ise minör kafa travmaları oluşturmaktadır (49).

Kafa travmaları; Glasgow Koma Skalası (GKS)'na göre; hafif (GKS: 13-15), orta (GKS: 9-12) ve şiddetli (GKS: 3-8) olarak sınıflandırılmıştır (50).

Ülkemizde 1975 yılından itibaren kafa travmalı hastaların radyolojik olarak değerlendirilmesinde bilgisayarlı beyin tomografisi (BBT) kullanılmaktadır. Bu yöntemle intrakraniyal hematoma, herniasyon, beyin ödemi ve kafa tabanı kırıklarına hızlı tanı koymak mümkün olmuştur (51). 1970 yılında Teasdale ve Jennet tarafından geliştirilen GKS, kafa travması sonrası nörolojik değerlendirmede halen kullanılan güvenilir bir skorlama yöntemidir. (50)

Genel bir kural olarak, intrakraniyal yaralanma açısından risk taşıyan çocuklarda kraniyal BT ile görüntüleme yapılmalıdır. Kraniyal BT temel olarak akut girişim gerektiren intrakraniyal yaralanmaları ayırt etmeyi sağlar. Kraniyal BT çekilmişse, direkt radyografi daha az katkı sağlar. Bununla birlikte kafatası radyografileri, bir yabancı cisim varlığını ekarte etmek için, nadiren 3-24 aylık asemptomatik hastalarda skalp hematomu ile ilişkili fraktürleri göstermek için kullanılır. Ayrıca kafatası radyografileri pediatrik hastalarda uzmanlaşmış bir radyolog tarafından değerlendirilmelidir. Çünkü küçük yaş grubu çocuklarda, pediatrik acil uzmanı hekimlerin kafatası fraktürlerini doğru ve tam olarak yorumlaması sınırlı olabilir. Direkt radyografi ile bir fraktür tespit edildiğinde, sonrasında kraniyal BT çekilmelidir (52).

HKT'lı çocuklar arasında nöroşirürjik girişim gerektiren yaralanma insidansı oldukça düşüktür. Bununla birlikte çocuk kafa travmalarının identifikasyonunda kraniyal BT kullanımını giderek artış göstermektedir.

Belirli çalışma gruplarında yapılan geniş çalışmalarda, kafatası fraktürü, fokal nörolojik bulgular ve baskılanmış mental durum, Travmatik Beyin Yaralanması (TBY) açısından yüksek risk taşıyan çocuklar için anlamlı klinik belirtiler olarak tanımlanmıştır.

Nöbetler, bilinç kaybı, amnezi, kusma, 2 yaşından küçük olması, travma mekanizması (bisiklet ilişkili yaralanma gibi), skalp yaralanması veya 1 yaşın altındaki çocuklarda skalpte şişme ve baş ağrısı gibi bulgular değişen bir klinik anlamlılıkta rapor edilmiştir. 2 yaşından küçük çocuklarda çok merkezli gözlemsel çalışmalar, değerlendirme ve tedavi açısından uzman görüş birliği tarafından önerilen nöro-radyolojik görüntüleme kriterlerini desteklemektedir.

Bu stratejiler intrakraniyal yaralanmalar için belirlenmiş yüksek, orta ve düşük risk kriterlerini dikkate alır. (53,54)

Yüksek riskli veya şüpheli kafatası fraktürü olan 2 yaşından küçük çocuklara kraniyal BT yapılmalıdır. Yüksek risk bulguları veya semptomları; fokal nörolojik bulgular, kafatası tabanı veya çökme kırığının dahil olduğu akut kafatası kırığı, baskılanmış mental durum, iritabilite, fontanel gerginliği, inatçı kusma, epileptik nöbet, kesin bilinç kaybı (özellikle 2 saniyeden daha uzun ve yüksek risk mekanizmalı bir yaralanma ile ilişkili olan), çocuk istismarı şüphesi, intrakraniyal yaralanma için altta yatan kolaylaştırıcı koşulların bulunması olarak belirlenmiştir. Yüksek risk bulgularından bir veya daha fazlasına sahip olan çocuklarda klinik olarak önemli TBY riski %4 veya daha fazladır (55,56).

Orta derecede riskli hastalar, travma sonrası 4-6 saat sıkı izlemde tutulabilir. Bu takip sırasında herhangi bir kötüleşme olursa nöro-radyolojik görüntüleme yapılır veya kraniyal BT ile acil değerlendirme yapılabilir. Orta derecede risk bulguları veya semptomları; kusma, kesin olmayan ve 2 saniyeden kısa bir bilinç kaybı olması, şu anda devam etmeyen iritabilite veya letarji öyküsü, ebeveyn tarafından bildirilen davranış değişiklikleri, yüksek risk mekanizmalı yaralanma (100- 130 cm'den daha yüksekten düşme, hastanın bir yerden fırlaması, ters dönme, yüksek etkili kafa yaralanması), 24 saatten daha eski kafatası fraktürleri olarak belirlenmiştir. Bu kriterlerin en az 1'ini taşıyan bir çocukta klinik olarak önemli TBY riski yaklaşık %1'dir ve yüksek risk mekanizmalı travmanın yalnızca 1 kriterini taşıyorsa bu oran %0.3'tür.

Orta dereceli risk faktörlerinin bir veya daha fazlasının varlığında, travmadan birkaç saat sonra ve değişik zamanlarda olan gecikmiş kusma, özellikle 12 aydan daha küçük çocuklarda, geniş non-frontal skalp hematomları olan çocuklarda, ciddi travmalı 3 aydan daha küçük çocuklarda kraniyal BT çekimi önerilmektedir. Eğer bu hastalar için BT ertelenirse, klinik bulguların ilerlemesi ihtimali açısından 4-6 saatlik gözlem önerilir (57,58).

Kafatasının direkt radyografileri, 3-24 ay arası asemptomatik çocuklarda bazen fraktürleri taramada, radyasyondan ve sedasyon riskinden dolayı kranial BT den daha kullanışlı olabilir.

Çok hafif kraniyal yaralanması olan (normal nörolojik muayeneye sahip; fontaneli normal bombelikte olan, nöbet öyküsü, inatçı kusmaları ve klinik olarak saptanmış bir çocuk istismarı şüphesi olmayan) ve 2 yaşından küçük çocuklarda radyolojik görüntümeden kaçınılmalıdır. Bu hastalarda klinik olarak önemli TBY görülme riski %0.02'den daha azdır (27,31,32).

2 yaş ve üzeri çocuklarda nöro-radyolojik görüntüleme ile ilgili kriterler birbirinden farklı, geniş, çok merkezli gözlemsel çalışmalar ve bu çalışmaların metaanalizi ile belirlenmiştir. Bu çocuklarda intrakraniyal yaralanma için çok anlamlı olan fokal nörolojik bulgular, kafatası fraktürü, özellikle kafatası tabanı fraktürü bulguları, epileptik nöbet, ajitasyon, letarji, veya sözlü sorulara yavaş yanıt verme gibi mental durum bozukluğu bulguları ve uzamış bilinç kaybı varsa kraniyal BT çekilmelidir (53,32,56).

Evaluasyon ve identifikasyonu yeterince yapılmış ve normal bir bilinç düzeyi (GKS=15) ile acil servisten taburcu edilen HKT'lı çocukların, sonradan yapılan nöro-radyolojik görüntülemelerde intrakraniyal yaralanma saptanması olası değildir veya özellikle başlangıçtaki değerlendirmede normal kraniyal BT bulgularına sahip HKT'li çocuklar, sonradan herhangi bir nöroşirurjik girişim gerektirmezler (59,60).

Hafif kafa travmalarını değerlendirirken ebeveynlere açık ve anlaşılır bilgiler verilmelidir. Çoğu çocuğun uyanık olması gerekmez. Kafa travmasını izleyen 24 saat içerisinde taburcu edilmiş çocuklar en azından telefonla kontrol edilmelidir. Çocuk uyanırken irritabilite görülmesi, inatçı veya kötüleşen baş ağrısı, devam eden kusma veya travma sonrası başlayan veya 4-6 saat devam eden kusma, mental durum veya davranış değişiklikleri, dengesiz yürüme veya beceriksizlik/koordinasyon bozukluğu ve epileptik nöbet görülmesi acil medikal bakım gerektirir.

Hastaneye yatış genellikle, nöroşirurjik konsültasyon ile beraber beyin yaralanması, çökme veya kafatası tabanı fraktürü saptanması, normal kraniyal BT'ne rağmen mental durumda anlamlı inatçı bozulma, aralıksız kusma olması, yatış gerektiren ekstrakraniyal yaralanma olması, çocuk istismarına bağlı yaralanma şüphesi, güvenilir olmayan bakıcı veya bakım için yetersiz olması gibi koşullar, genellikle hastane yatışı gerektirir (61,62,1).

HKT'yi izleyerek kısa süreli post-travmatik epilepsi nöbeti geçiren ve normal kraniyal BT bulgularına sahip olan hastaların hastaneye yatışı gerekmebilir. Benzer hastalarda yapılan iki gözlemsel tanımlayıcı Kohort çalışmasında, başka nöbet aktivitesi ve nörolojik sekel bildirilmemiştir. Kısa süreli nöbet geçirme öyküsü ile beraber normal kraniyal CT ve normal nörolojik muayene bulgularına sahip olan çocukların acil serviste birkaç saat izlenmesi önerilir. Onlar yukarıda tanımlanmış kriterlere uygunsuz taburcu edilebilir. HKT'li çocukların taburculuk sonrası izlemleriyle ilgili spesifik öneriler olmamasına rağmen evde gözlem amacıyla her 4 saat veya daha fazla bir sürede uyandırılabilir ve travmayı izleyen 24 saat içerisinde tekrar izlenmelidir (63,64,65,60).

Hastaneye geliste nörolojik muayenesi normal olan bu çocukların çok küçük bir yüzdesi TBY ile ilişkili olmasına rağmen, sonradan gelişecek morbidite ve mortaliteyi önlemek için, bu klinik durumun evaluasyon ve identifikasyonu erken dönemde dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Ek olarak çocuk istismarına bağlı yaralanmalar özellikle ayırt edilmelidir. Çünkü bu durum, istismara uğrayan çocuklar için ciddi bir tekrarlayan TBY riski taşır.

Ölümcül çocukluk yaralanmalarının %70'ini travmatik beyin yaralanması (TBY) oluşturur. Klinik olarak önemli beyin hasarlarının çabuk tanınması önemlidir. Bazı lezyonlar görülemeyebilse de BT acil tanı için standart referanstır. Minör kafa travmalı çocuklara (GKS 14-15) BT çekildiğinde >%90 oranında normal olduğunu çalışmalar göstermiştir. Bunun yanında hangi çocuğa BT çekelim stresi halen net olarak bir çözüme ulaşmamıştır.

Minör kafa yaralanmalarında intrakraniyal hemoraji için tek bir özgün klinik bulgu olmaması BT ile nörolojik görüntülemeden fayda görebilecek intrakraniyal hemoraji riskinde olan MKY'lı çocukların belirlenmesi için öngörü kuralları sağlamak amacıyla birbirinden farklı araştırmaların derlemesine göre veya pratik kılavuzlara göre uzman görüşünün belirlenmeye çalışılmasına neden olmuştur. Duyarlı ve özgül klinik tam kuralı tanısal doğruluğu arttırabilmeli, uygun tedaviyi ve konsültasyonu kolaylaştırabilmeli, gereksiz BT görüntülemeyle ilişkili radyasyona maruz kalma durumunu ve BT maliyetini azaltabilmeli, nörolojik görüntüleme için sedasyon sıklığını azaltabilmeli ve güncel olarak MKY'lı çocuklarda BT kullanımı ile ilgili olarak gözlenen uygulama farklılıklarını azaltabilmelidir (103)

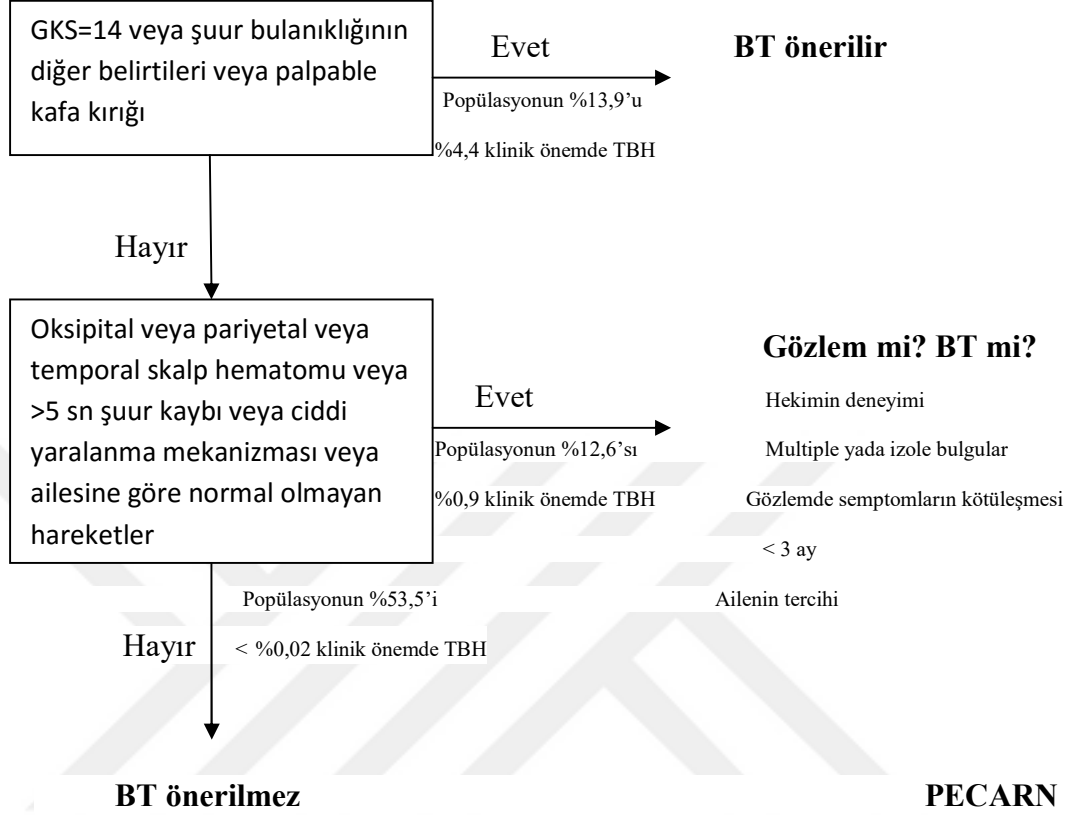
Belki burada PECARN organizasyonundan bahsedebiliriz. PECARN grubunun 2 yaş altı ve üstü çocuklar için önerdiği Kraniyal BT algoritmaları minör kafa travmalı çocuklarda klinik öneme sahip beyin yaralanması açısından oldukça duyarlı olduğu tespit edilmiş. (TBH: Travmatik beyin hasarı) (66,67,68,69,70,71,72)

2009 yılında, PECARN (Pediatric Emergency Care Applied Research Network (71) tarafından çok merkezli büyük bir çalışma yapılmış ve BT gerekmeyen klinik olarak anlamlı intrakraniyal hemoraji riski çok düşük olan MKY'lı çocukları belirlemek için yeni bir öngörü kuralı geliştirilmiş ve geçerliliği değerlendirilmiştir. Tüm yaşlardaki çocuklara uygulanabilirliği değerlendirmek için, iki öngörü kuralı geliştirilmiş ve geçerliliği değerlendirilmiştir: <2 yaş çocuklar için ve >2 yaş çocuklar için. İki yaş altındaki 8502 çocuk

derivasyon grubuna, 2216 çocuk validasyon grubuna, 2 yaş üzerindeki 25.283 çocuk derivasyon grubuna, 6411 çocuk validasyon grubuna dahil edilmiştir. Yazarlar bu kuralların geliştirilmesiyle kraniyal BTye ihtiyacı olmayan bir hasta popülasyonunun belirlenebildiği sonucuna ulaşmışlardır.

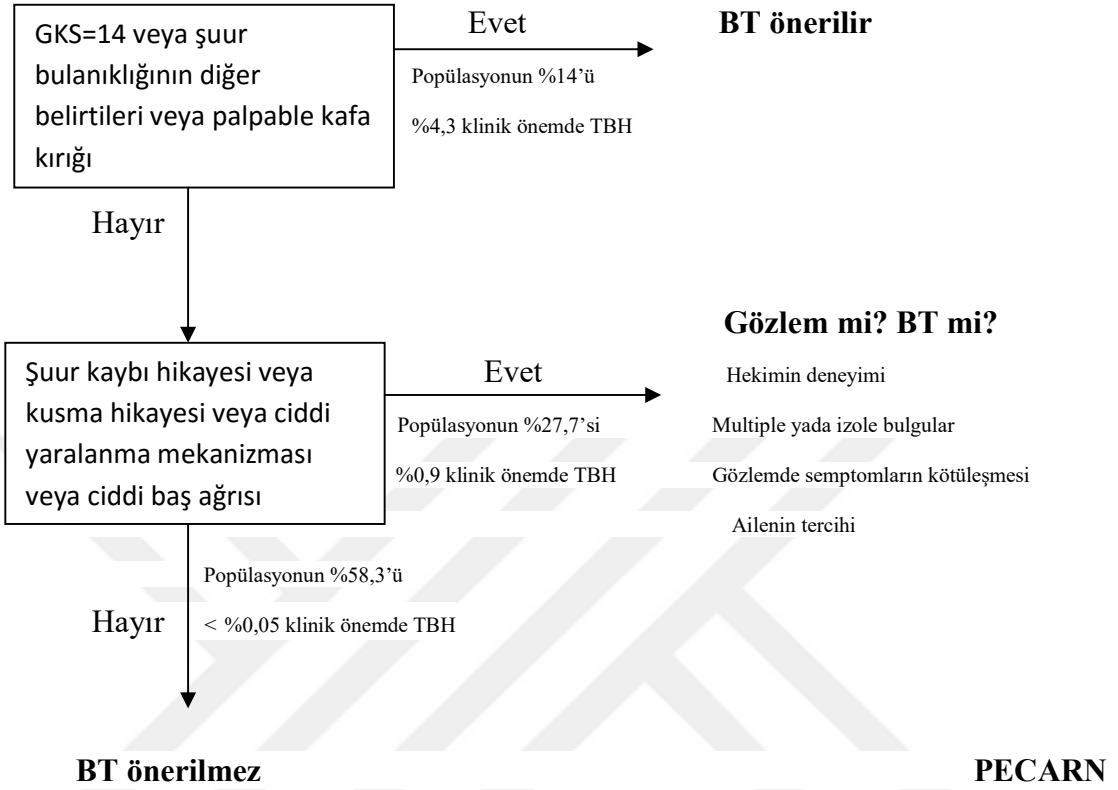


< 2 YAŞ



Ciddi yaralanma mekanizması: Fırlama, devrilme veya yolcu ölümüne neden olan motorlu araç çarpışması; motorlu bir araç tarafından yayayken veya bisikletten başlıksız olarak çarpılma; > 2 m veya 5 ft'ten düşme (> 2 yaş) veya > 1 m veya 3 ft'ten düşme (< 2 yaş); yüksek etkili bir objenin kafaya vurulması

> 2 YAŞ



Ciddi yaralanma mekanizması: Fırlama, devrilme veya yolcu ölümüne neden olan motorlu araç çarpışması; motorlu bir araç tarafından yayayken veya bisikletten başlıksız olarak çarpılma; > 2 m veya 5 ft'ten düşme (> 2 yaş) veya > 1 m veya 3 ft'ten düşme (< 2 yaş); yüksek etkili bir objenin kafaya vurulması

Minör kafa yaralanması (MKY) geçiren çocukların sayısının fazlalığı ve girişim gereken vakaların azlığı nedeniyle, acil servis hekimlerinin karşılaştığı tanısal güçlükler acil tanımlama gereken MKY'lı çocukların ayırt edilmesi ve ciddi morbidite veya mortaliteyi engellemek için bu çocukların tedavi edilmesidir. Beyin Tomografisi (BT) görüntülemeyi kaynaklanan radyasyona maruz kalma durumu çocukların gelişmekte olan beyinleri için bir risktir, sıklıkla BT için sedasyon gerekir ve sedasyon da ek bir risk anlamına gelir. Bu nedenle görüntüleme kararı verilirken riskler ve faydaların göz önünde bulundurulması gerekir.

Minör kafa yaralanması olan çocuklarda intrakraniyal hasar insidansı düşük, akut girişim gerektiren intrakraniyal hasar sıklığı çok daha az olsa da, minör kafa yaralanması geçiren ve iyi görünen çocuklarda ciddi hasar insidansı *sıfır değildir*. Bu nadir olayların tespit edilmesi zordur çünkü kafa BT görüntülemesi yüksek maliyetlidir, çocuk radyasyona maruz kalır ve bazen BT için nörolojik değerlendirmede kafa karışıklığına neden olan ve çocuğu ek bir riske maruz bırakan prosedürel sedasyon gerekir. (102) Zorluk klinik göstergeler ve belirleyici kurallar kullanılarak nörolojik görüntüleme yapılması gereken bu çocukların belirlenmesindedir

Minör kafa yaralanmasının kontrol altına alınması için bir kılavuz geliştirme çabası ilk olarak 1999 yılında Amerikan Pediatri Akademisi tarafından gerçekleştirilmiştir (104) 2003 yılında, altı değişkenden oluşan (baş ağrısı, kusma, intoksikasyon, nöbet, kısa süreli bilinç kaybı ve klavikulanın üzerindeki fiziksel travma) ve Amerikan Acil Tıp Hekimleri Kurulu (105) tarafından geliştirilen bir klinik kılavuzun modifiye edilmiş versiyonu kullanılarak MKY'lı 175 çocuğun incelendiği prospektif bir çalışmada elde edilen verilere göre bir tanı kuralı geliştirilmiştir. Bu altı değişkenden herhangi birisinin var olması intrakraniyal hemoraji ile ilişkilendirilmiş ve kuralın intrakraniyal hemorajili hastaları belirlemedeki duyarlılığı %100 olarak belirlenmiştir. Kural duyarlı olmasına rağmen, bu yaygın semptomların ve bulguların kullanılması

özgüllüğün düşmesine ve BT görüntüleme kullanım oranlarının artmasına neden olmuştur. Aynı yıl içinde, MKY'lı 2043 hastanın prospektif olarak dahil edildiği daha büyük bir çalışma yapılmış (106) ve beş değişken (anormal mental durum, klinik kafatası fraktürü bulguları, kusma, <2 yaşındaki çocuklarda kafa derisinde hematoma, baş ağrısı) kullanılarak bir tanı kuralı geliştirilmiştir. Daha sonra bu kuralın intrakraniyal hemorajinin ve akut girişim gerektiren intrakraniyal hemorajilerin saptanmasındaki duyarlılığı değerlendirilmiştir. Kural intrakraniyal hemorajinin saptanmasında %99, girişim gerektiren intrakraniyal hemorajinin belirlenmesinde %100 duyarlılık göstermiştir. Yine, bu yaygın bulgu ve semptomlar kullanılarak özgüllük düşmüş, görüntüleme oranları artmıştır.

2006 yılında, İngiltere'de 10 hastanede kafa yaralanması olan çocuklarda o güne kadar ki en büyük çalışma yapılmış ve öykü, fizik muayene ve yaralanma mekanizmasından elementlerin dahil edildiği yeni bir tanı kuralı geliştirilmiştir (87) *CHALICE çalışması* olarak bilinen bu çok merkezli çalışma farklı şiddetlerde kafa yaralanması olan ve 281'inde BT'de intrakraniyal hemoraji saptanan toplam 22.772 çocuğu içermektedir. Bu tanı kuralının intrakraniyal hemorajili kafa yaralanması olan çocukların saptanmasındaki duyarlılığı %98.6 bulunmuştur. Veriler GKS skoru 13 ila 15 olan çocuklar için analiz edildiğinde, karar kuralının duyarlılığı %97.6 olarak bildirilmiştir

Pediatric Head Injuries in Intracranial Hemorrhage for CHALICE High Risk Criteria

Hikaye	Mekanizma	Fizik Muayene
Tanımlı > 5 dk bilinç kaybı	> 40 km/s veya 25 mil/s Motorlu araç çarpışması	< 1 y için < 15 GKS > 1 y için < 14 GKS
> 5 dk amnezi	> 3 m veya 10 ft'ten düşme	Deprese veya baziler Kafatası fraktürü
3 veya daha fazla kusma epizodu	Yüksek hızla fırlatılan cisim	Delici veya keskin cisimle yaralanma
Travmatik nöbet		Gergin fontanel
Kaza dışı travma şüphesi		Fokal nörolojik defisit
Uykuya meyilli olma		< 1 yaş için > 5 cm'lik Bere, şişlik, laserasyon

CHALICE: children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events;
Önemli klinik olayların önceden belirlenmesi için çocukların kafa yaralanması algoritmi

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada 1 Ocak 2012 – 31 Aralık 2013 tarihleri arasında Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servis birimine kafa travması nedeniyle başvuran 0-15 yaş aralığındaki pediatrik olguların acil servis kayıtları ve dosyaları tarandı. Olguların klinik ve demografik özellikleri, yapılan radyografik tetkikleri (BBT çekimi) ve sonuçlar retrospektif olarak incelendi.

Öncelikle acil poliklinik defteri taranarak kafa travması nedeniyle başvuran hastaların isimleri ve acil servis poliklinik protokolleri çıkarıldı. Bu isim ve protokol numaraları kullanılarak arşivden acil servis hasta muayene kartları çıkarıldı ve önceden belirlenen kriterlere uygun hastalar çalışmaya dahil edildi. Hasta muayene kartlarından yaş, cinsiyet, travmanın oluş şekli (basit düşme, adtk, yüksekte düşme, spor yaralanması, merdivenden yuvarlanma, kafaya ağır cisim düşmesi vs), hastaların şuur durumu (GKS), hastaların klinik durumları (baş ağrısı, şişlik, kesi, kusma, amnezi-bilinç değişikliği, dermal abrazyon vs.) hastaların BBT sonuçları (SAK, ödem, fraktür vs.) acil serviste takip edilip edilmediği her hasta için ayrı ayrı oluşturulan formlara not edildi.

Çalışmaya 24 aylık dönemde toplam 600 hasta alınmıştır. İlave organ yaralanması olanlar, major travmalı hastalar, GKS 14'ün altında olanlar, ağır bir mekanizma ile yaralananlar (fırlama, devrilme veya yolcu ölümüne neden olan motorlu araç çarpışması, motorlu bir araç tarafından yayayken veya bisikletleyken başlıksız olarak çarpılma vs.), mental durumu normal olmayanlar, özgeçmişinde ek bir hastalığı olanlar çalışma dışı bırakılmıştır. İzole hafif kafa travmalı, BBT çekilen 317 vaka incelenmiştir. Hastalar PECARN kurallarının uygunluğuna göre 2 ayrı gruba ayrıldı. PECARN kurallarına göre BBT çekilmesi gereken hastalar PECARN uyumlu (PECARN +), PECARN kurallarına göre BBT çekilmesi gerekmeyip BBT çekilmiş olan hastalar PECARN uyumsuz (PECARN -) olarak gruplandırıldı.

İSTATİSTİK

İstatistiksel analizde sonuçlar $\text{mean} \pm \text{SD}$ olarak verildi. Univariate istatistiksel analizler kategorik değişkenler için ki-kare testi ve sürekli değişkenler için student-t testi kullanılarak yapıldı. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Klinik ve demografik özellikler

Çalışmaya 201'i erkek, 116'sı kadın olmak üzere toplam 317 hasta dahil edildi. Hastalarımızın yaş ortalaması PECARN (+) grupta $49,56 \pm 41,70$ (ay; mean \pm SD), PECARN (-) grupta $61,35 \pm 40,90$ (ay; mean \pm SD) idi.

Gruplar cinsiyetlerine göre incelendiğinde PECARN (+) grupta erkek sayısı 150 (%63,3), kadın sayısı 87 (%36,7) iken PECARN (-) grupta erkek sayısı 51 (%63,7), kadın sayısı 29 (%36,2) idi.

Travma şekillerine göre incelendiğinde PECARN (+) grupta hastaların 157'si (%66,2) basit düşme, 1'i (%0,4) araç dışı trafik kazası (ADTK), 48'i (%20,3) yüksekten düşme, 15'i (%6,3) merdivenden yuvarlanma, 1'i (%0,4) spor yaralanması ve 8'i (%3,4) kafaya ağır bir cismin düşmesi sonucu yaralanmıştı. PECARN (-) grupta ise toplamda 80 (%100) hasta vardı ve bunların hepsi basit düşme ile başvurmuştu.

PECARN (+) grupta olan hastalar bulgularına göre incelendiğinde 20'si (%8,4) baş ağrısı, 118'i (%49,8) kafanın herhangi bir yerinde olan şişlik, 38'i (%16) kafanın herhangi bir yerinde olan kesi, 90'ı (%37,9) kusma, 9'u (%3,8) amnezi ve 28'i (%11,8) kafanın herhangi bir yerinde olan abrazyon ile başvurmuştu. PECARN (-) grupta olan hastaların 54'ü (%67,5) kafanın herhangi bir yerinde olan kesi ve 16'sı (%20) kafanın herhangi bir yerinde olan abrazyon ile başvurmuştu.

Hastalar BBT sonuçlarına göre incelendiğinde PECARN (+) grupta 191 (%80,6) hastamızın BBT sonucu doğal iken 3'ünde (%1,3) subaraknoid kanama (SAK), 5'inde (%2,1) ödem ve 40'ında (%16,9) fraktür tespit edildi. PECARN (-) gruptaki hastalarımızın 77'sinde (%96,2) BBT sonucu doğal iken 3'ünde (%3,8) fraktür tespit edildi.

Hastanede kalış süreleri açısından incelendiğinde PECARN (+) grubunda 208'i (%87,8) acil serviste 48 saatten az, 29'u (%12,2) 48 saatten fazla kaldı. PECARN (-) gruptaki 80 (%100) hastanın tamamı acil serviste 48 saatten daha az kaldı.

Tablo 1. Hastalarımızın klinik ve demografik özellikleri.

	PECARN (+) n (%) 237 (%75)	PECARN (-) n (%) 80(%25)	p DEĞERİ
Yaş (ay;mean±SD)	49,56 ± 41,70	61,35 ± 40,90	0,028
Cinsiyet			
Erkek	150 (%63,3)	51 (%63,7)	1,000
Kadın	87 (%36,7)	29 (%36,2)	1,000
TRAVMA ŞEKLİ			
Basit düşme	157 (%66,2)	80 (%100)	<0,001
ADTK	1 (%0,4)	0 (%0)	1,000
Yüksekten düşme	48 (%20,3)	0 (%0)	<0,001
Merdivenden yuvarlanma	15 (%6,3)	0 (%0)	0,015
Spor yaralanması	1 (%0,4)	0 (%0)	1,000
Kafaya ağır travma	8 (%3,4)	0 (%0)	0,209
BULGULAR			
Baş ağrısı	20 (%8,4)	0 (%0)	0,003
Şişlik	118 (%49,8)	0 (%0)	0,001
Kesi	38 (%16)	54 (%67,5)	0,001
Kusma	90 (%37,9)	0 (%0)	0,001
Amnezi	9 (%3,8)	0 (%0)	0,118
Abrazyon	28 (%11,8)	16 (%20)	0,091
BT SONUCU			
Doğal	191 (%80,6)	77 (%96,2)	0,001
Sak	3 (%1,3)	0 (%0)	0,975
Ödem	5 (%2,1)	0 (%0)	0,335
Fraktür	40 (%16,9)	3 (%3,8)	0,002
Hastanede kalış süresi			
48 saatten az	208 (%87,8)	80 (%100)	<0,001
48 saatten fazla	29 (%12,2)	0 (%0)	<0,001

2 yaş altı hastaların klinik ve demografik özellikleri

2 yaş altı hastalarımızın yaş ortalaması PECARN (+) grupta 10,39±3,06 (ay; mean ±SD), PECARN (-) grupta 12,00±0,01 (ay;mean± SD) idi. Gruplar cinsiyetlerine göre incelendiğinde PECARN (+) grupta erkek sayısı 56 (%66,7), kadın sayısı 28 (%33,3) iken, PECARN (-) grupta erkek sayısı 4 (%40), kadın sayısı 6 (%60) idi.

Travma şekillerine göre incelendiğinde PECARN (+) grupta hastaların 64'si (%76,2) basit düşme, 17'si (%20,2) yüksekte düşme, 2'si (%2,4) merdivenlerden yuvarlanma, 1'i (%1,2) kafaya ağır bir cismin düşmesi sonucu yaralanmıştı. PECARN (-) grupta ise toplamda 10 (%100) hasta vardı ve bunların hepsi basit düşme ile başvurmuştu.

PECARN (+) grupta olan hastalar bulgularına göre incelendiğinde 41'i (%48,8) kafanın herhangi bir yerinde olan şişlik, 5'i (% 6) kafanın herhangi bir yerinde olan kesi, 39'u (%46,4) kusma, 4'ü (%4,8) amnezi ve 9'u (%10,7) kafanın herhangi bir yerinde olan abrazyon ile başvurmuştu. PECARN (-) grupta olan hastaların 3'ü (%30) kafanın herhangi bir yerinde olan kesi , 4'ü (%40) kafanın herhangi bir yerinde olan abrazyon ile başvurmuştu.

Hastalar BBT sonuçlarına göre incelendiğinde PECARN (+) grupta 72 (%85,7) hastamızın BBT sonucu doğal iken 3'ünde (%3,6) subaraknoid kanama (SAK), 1'inde (%1,2) ödem, 10'unda (%11,9) herhangi bir yerde olan fraktür tespit edilmişti. PECARN (-) gruptaki hastalarımızın 10'unda (%100) yani tamamında BBT sonucu doğaldı.

Hastanede kalış süreleri açısından incelendiğinde PECARN (+) hasta grubumuzda 74'ü (%88,1) acil serviste 48 saatten az, 10'u (%11,9) 48 saatten fazla kalmıştı. PECARN (-) gruptaki 10 (%100) hastamızın tamamı acil servisimde 48 saatten daha az kalmıştı.

Tablo 2. 2 yaş altı hastaların klinik ve demografik özellikleri

	PECARN (+) n (%) 84 (%89.4)	PECARN (-) n (%) 10(%10.6)	p DEĞERİ
Yaş	10.39 ± 3.06	12.00 ± 0.01	< 0.001
Cinsiyet			
Erkek	56 (66.7)	4 (40)	0.161
Kadın	28 (33.3)	6 (60)	
TRAVMA ŞEKLİ			
Basit düşme	64 (76.2)	10 (100)	0.113
Yüksekten düşme	17 (20.2)	0 (0.00)	0.199
Merdivenden	2 (2.4)	0 (0.00)	1.000
yuvarlanma	1 (1.2)	0 (0.00)	1.000
Kafaya ağır travma			
BULGULAR			
Şişlik	41 (48.8)	0 (0.00)	0.004
Kesi	5 (6.0)	3 (30.0)	0.037
Kusma	39 (46.4)	0 (0.00)	0.005
Amnezi	4 (4.8)	0 (0.00)	1.000
Abrazyon	9 (10.7)	4 (40.0)	0.030
BT SONUCU			
Sak	3 (3.6)	0 (0.00)	1.000
Ödem	1 (1.2)	0 (0.00)	1.000
Fraktür	10 (11.9)	0 (0.00)	0.593
Doğal	72 (85.7)	10 (100.0)	0.351
ACİLDE GÖZLEM			
<48 saat	74 (88.1)	10 (100.0)	0.593
>48 saat	10 (11.9)	0 (0.00)	

2 yaş üstü hastaların klinik ve demografik özellikleri

2 yaş üstü hastalarımızın yaş ortalaması PECARN (+) grupta 71,06±37,17 (ay;mean±SD), PECARN (-) grupta 68,40±38,89 (ay;mean±SD) idi.

Gruplar cinsiyetlerine göre incelendiğinde PECARN (+) grupta erkek sayısı 94 (%61,4), kadın sayısı 59 (%38,6) iken, PECARN (-) grupta erkek sayısı 47 (%67,1), kadın sayısı 23 (%32,9) idi.

Travma şekillerine göre incelendiğinde PECARN (+) grupta hastaların 93'ü (%60,8) basit düşme, 31'i (%20,3) yüksekte düşme, 13'ü (%8,5) merdivenlerden yuvarlanma, 7'si (%4,6) kafaya ağır bir cismin düşmesi, 1'i (%0,7) araç dışı trafik kazası, 8'i (%5,20) spor yaralanması sonucu yaralanmıştı. PECARN (-) grupta toplamda 70 (%100) hasta vardı ve bunların hepsi basit düşme ile başvurmuştu.

PECARN (+) grupta olan hastalar bulgularına göre incelendiğinde 20'si (%13,1) baş ağrısı, 77'si (%50,3) kafanın herhangi bir yerinde olan şişlik, 33'ü (%21,6) kafanın herhangi bir yerinde olan kesi, 49'u (%32,0) kusma, 5'i (%3,30) amnezi ve 19'u (%12,4) kafanın herhangi bir yerinde olan abrazyon ile başvurmuştu. PECARN (-) grupta olan hastaların 51'i (%72,9) kafanın herhangi bir yerinde olan kesi, 12'si (%17,1) kafanın herhangi bir yerinde olan abrazyon ile başvurmuştu.

Hastalar BBT sonuçlarına göre incelendiğinde PECARN (+) grupta 119 (%77,8) hastamızın BBT sonucu doğal iken, 4'ünde (%2,6) ödem, 30'unda (%19,6) kafanın herhangi bir yerinde olan fraktür tespit edilmişti. PECARN (-) gruptaki hastalarımızın 67'sinde (%95,7) BBT sonucu doğal iken, 3'ünde (%4,30) kafanın herhangi bir yerinde olan fraktür tespit edildi.

Hastanede kalış süreleri açısından incelendiğinde PECARN (+) hasta grubumuzda 134'ü (%87,6) acil serviste 48 saatten az, 19'u (%12,4) 48 saatten fazla kalmıştı. PECARN (-) grupta 70 (%100) hastamızın tamamı acil servisinde 48 saatten daha az kalmıştı.

Tablo 3. 2 yaş üstü hastaların klinik ve demografik özellikleri

	PECARN (+) n (%) 153 (%68.6)	PECARN (-) n (%) 70 (%31.4)	p DEĞERİ
Yaş	71.06 ± 37.17	68.40 ± 38.89	0.632
Cinsiyet			
Erkek	94 (61.4)	47 (67.1)	0.456
Kadın	59 (38.6)	23 (32.9)	
TRAVMA ŞEKLİ			
Basit düşme	93 (60.8)	70 (100)	< 0.001
Adtk	1 (0.7)	0 (0.00)	1.000
Yüksekten düşme	31 (20.3)	0 (0.00)	< 0.001
Merdivenden	13 (8.50)	0 (0.00)	0.011
yuvarlanma	8 (5.20)	0 (0.00)	0.094
Spor yaralanması	7 (4.60)	0 (0.00)	0.101
Kafaya ağır travma			
BULGULAR			
Baş ağrısı	20 (13.1)	0 (0.00)	0.001
Şişlik	77 (50.3)	0 (0.00)	< 0.001
Kesi	33 (21.6)	51 (72.9)	< 0.001
Kusma	49 (32.0)	2 (2.90)	< 0.001
Amnezi	5 (3.30)	0 (0.00)	0.328
Abrazyon	19 (12.4)	12 (17.1)	0.405
BT SONUCU			
Ödem	4 (2.60)	0 (0.00)	0.311
Fraktür	30 (19.6)	3 (4.30)	0.002
Doğal	119 (77.8)	67 (95.7)	< 0.001
ACİLDE GÖZLEM			
<48 saat	134 (87.6)	70 (100.0)	0.001
>48 saat	19 (12.4)	0 (0.00)	

2 yaş üstü hastalarda bulgu ve travma şekline göre BBT sonuçları

2 yaşın üstündeki hastalarımızın 186'sında (%83,4) BBT doğal iken 37'sinde (%16,6) BBT'de çeşitli patolojik bulgular mevcuttu.

Bulguların BBT sonuçları üzerine etkisi incelendiğinde kafasının herhangi bir yerinde şişlik olan 55 (%29,6) hastada BBT doğal iken, 22'sinde (%59,5) çeşitli patolojik bulgular mevcuttu. Kusması olan 49 (%26,3) hastada BBT normal iken, 2'sinde (%5,4) çeşitli patolojik bulgular mevcuttu. Kafasının herhangi bir yerinde kesi olan 68 (%36,6) hastada BBT doğal iken 16 (%43,2) hastada çeşitli patolojik bulgular mevcuttu. Amnezisi olan 5 (%2,7) hastanın BBT'sinde patoloji yokken, amnezisi olupta patolojik bulgusu olan hasta yoktu. Kafasının herhangi bir yerinde abrazyonu olan 25 (%13,4) hastanın BBT'si doğal iken, 6 (%16,2) hastada çeşitli patolojik bulgular mevcuttu. Baş ağrısı olan 19 (%10,2) hastada BBT doğaldı ve 1 (%2,7) hastada çeşitli patolojik bulgular mevcuttu.

Travma şeklinin BBT sonuçlarına etkisi incelendiğinde basit düşme ile gelen hastaların 149'unda (%80,1) BBT doğal iken, 14'ünde (%37,8) çeşitli patolojik bulgular mevcuttu. Araç dışı trafik kazası ile başvuran sadece 1 (%0,05) hastamız olup bu hastamızında BBT'sinde herhangi bir patolojik bulgu yoktu. Yüksekten düşme ile başvuran hastaların 22'sinde (%11,8) BBT doğal iken, 9'unda (%24,3) çeşitli patolojik bulgular mevcuttu. Bisiklet kazası ile başvuran hastaların 5'inde (%2,7) BBT doğal iken, 2'sinde (%5,4) çeşitli patolojik bulgular mevcuttu. Merdivenlerden yuvarlanarak düşen hastaların 6'sında (%3,2) BBT doğal iken, 7'sinde (%18,9) çeşitli patolojik bulgular mevcuttu. Kafasına ağır bir cisim düşen hastaların 2'sinde (%1,1) BBT doğal iken, 5'inde (%13,5) çeşitli patolojik bulgular mevcuttu.

Tablo 4. 2 yaş üstü hastalarda bulgu ve travma şekline göre BBT sonuçları

	BT Doğal n (%) 186 (%83.4)	BT patolojik Bulgu Mevcudiyeti n (%) 37 (%16.6)	P
BULGULAR			
Şişlik	55 (71,42)	22 (28,58)	0.001
Kusma	49 (96,07)	2 (3,93)	0.005
Kesi	68 (80,95)	16 (19,05)	0.462
Amnezi	5 (100)	0 (0,00)	0.593
Abrazyon	25 (80,64)	6 (19,36)	0.610
Başağrısı	19 (95)	1 (5)	0.210
TRAVMA ŞEKLİ			
Basit düşme	150 (91,46)	14 (8,54)	< 0.001
ADTK	1 (100)	0 (0,00)	1.000
Yüksekten düşme	22 (70,96)	9 (29,04)	0.065
Bisiklet Kazası	5 (71,42)	2 (28,58)	0.328
Merdivenden yuvarlanma	6 (46,15)	7 (53,85)	0.002
Kafaya ağır cisim travması	2 (28,57)	5 (71,43)	0.002

2 yaş altı hastalarda bulgu ve travma şekline göre BBT sonuçları

2 yaşın altındaki hastalarımızın 82'sinde (%83,4) BBT doğal iken, 12'sinde BBT'de çeşitli patolojik bulgular mevcuttu.

Bulguların BBT sonuçları üzerine etkisi incelendiğinde kafasının herhangi bir yerinde şişlik olan 30 (%36,6) hastada BBT doğal iken, 11'inde (%91,7) çeşitli patolojik bulgular mevcuttu. Kusması olan 39 (%47,6) hastada BBT normal iken, kusması olupta patolojisi olan hasta mevcut değildi. Kafasının herhangi bir yerinde kesi olan 8 (%9,8) hastada BBT doğal iken, kesisi olup patoloji olan hasta mevcut değildi. Amnezisi olan 3 (%3,7) hastada BBT'de doğal iken, 1'inde (%8,30) çeşitli patolojik bulgular mevcuttu. Kafasının herhangi bir yerinde abrazyonu olan 10 (%12,2) hastanın BBT'si doğal iken, 3'ünde (%25) çeşitli patolojik bulgular mevcuttu.

Travma şeklinin BBT sonuçlarına etkisi incelendiğinde basit düşme ile gelen hastaların 67'sinde (%81,7) BBT doğal iken, 7'sinde (%58,3) çeşitli patolojik bulgular mevcuttu. Yüksekten düşme ile başvuran 13 (%15,9) hastanın BBT'si doğal iken, 4'ünde (%33,3) çeşitli patolojik bulgular mevcuttu. Merdivenlerden yuvarlanan 1 (%1,2) hastada BBT doğal iken, 1'inde (%8,3) çeşitli patolojik bulgular mevcuttu. Kafasına ağır bir cisim düşen 1 (%1,2) hastanın BBT'si doğal iken, BBT'de patolojik bulgusu olan hasta yoktu.

Tablo 5. 2 yaş altı hastalarda bulgu ve travma şekline göre BBT sonuçları

	BT Doğal n (%) 82 (%87.2)	BT patolojik Bulgu Mevcudiyeti n (%) 12 (%12.8)	P DEĞERİ
BULGULAR			
Şişlik	30 (68,18)	11 (31,82)	< 0.001
Kusma	39 (100)	0 (0,00)	0.001
Kesi	8 (100)	0 (0,00)	0.590
Amnezi	3 (75)	1 (25)	0.426
Abrazyon	10 (76,92)	3 (23,08)	0.363
TRAVMA ŞEKLİ			
Basit düşme	67 (90,54)	7 (9,46)	0.122
Yüksekten düşme	13 (76,47)	4 (23,53)	0.220
Merdivenden yuvarlanma	1 (50)	1 (50)	0.240
Kafaya ağır cisim travması	1 (100)	0 (0,00)	1.000

TARTIŞMA

Kafa travması çocuk acil polikliniğine en sık başvuru sebeplerinden birisidir. Bunların büyük bir kısmını minör kafa travmaları oluşturmaktadır. ÇÇKT'ler birçok açıdan erişkinlerden farklılıklar gösterir. Özellikle erişkine göre baş/vücut oranının fazlalığı, kafatası kemiklerinin inceliği nedeniyle intrakraniyal yapıları korumadaki yetersizlik, yaralanma mekanizması ve uzun dönem prognozu en önemli farklardır. (18,75,20,) Bu nedenle, bu yaş grubuna ait kafa travmaları, erişkinlerden ayrılmalı ve kendi içinde değerlendirilmelidir.

Minör travmaların çocukluk dönemindeki sıklığı ve her travmada çekilen BBT ile olan radyasyon maruziyeti göz önüne alındığında, gelişmiş görüntüleme yöntemlerine rağmen klinik izlem ve nörolojik muayene ilk sıradaki önemini korumaktadır. BBT çekilen 2000 çocuktan 1'inin radyasyon nedeniyle kanser riski altında olduğu da göz ardı edilmemelidir (3,11). Her ne kadar kontrastsız BBT kafa travmalarında ideal görüntüleme yöntemi olsa da uzun dönemde masum olmayan komplikasyonları açısından da dikkat edilmesi gerekmektedir. Brenner ve ark. (28) çocuklukta tek çekim BT' de bile beyin tümörü ve lösemi gibi yaşamı tehdit eden kanser riskinin artabileceğini belirtmektedir. Bunun yanında infant döneminde beyin maruz kaldığı düşük doz ionize radyasyonun yetişkinlikte kognitif yetenekleri etkileyebileceğini ve bu riskin bireysel anlamda düşük olmakla birlikte, genel popülasyona göre düşünüldüğünde önemli bir halk sağlığı sorunu oluşturabileceğini belirtilmektedir (28).

Bilgisayarlı beyin tomografisinin doğru ve hızlı tanıdaki üstünlüğü minör kafa travmalı hastalarda sıkça tercih edilmesine sebep olmuştur. Ancak hasta sayısının fazla olması, olguların çok az bir kısmında intrakraniyal patoloji saptanması, ülke ekonomisine getirdiği yük ve hastaların radyasyona maruz kalması nedeniyle tüm hastalara BBT çekmek uygun değildir. Bununla beraber hafif kafa travmalarının tümüyle iyi prognozlu olmadığı da göz önüne alındığında birçok ülkeden, hafif kafa travmalı hastaların hangilerine BBT çekmek gerektiği konusunda çalışmalar yayınlanmış ve protokoller önerilmiştir (1,2,3).

Ayrıca bazı çalışmalarda erkek çocukların daha sık olarak kafa travmasına maruz kaldığı bildirilmektedir. Bu çalışmalarda erkek çocuklarda daha sıklıkla görülmesinin nedeninin, erkek çocukların daha maceracı ve agresif davranışlı olmalarına bağlanabileceği söylenmektedir (5,73). Çalışmamızda hastalarımız cinsiyetlerine göre incelendiğinde her iki grupta da erkek/kadın oranı yaklaşık 2 idi. Her iki grupta da erkek hakimiyeti olmasına rağmen gruplar arasında cinsiyetlerin oranı açısından anlamlı bir fark yoktu. Bu durum gruplar arasında cinsiyet açısından homojenite olduğunu göstermektedir ve daha önce yapılmış literatür bilgileriyle uyumludur. Ayrıca bu erkek cinsiyet hakimiyetinin bölgemizin sosyokültürel yapısıyla doğrudan ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Bölgemizin sosyokültürel yapısı nedeniyle erkek çocuk isteği kız çocuğuna göre daha fazladır ve bu da erkek çocukların daha değerli görülmesine neden olmaktadır. Bu değer farklılığından dolayı erkek çocuklarının her türlü travması aileler açısından önemli görülmekte ve erkek çocuklarının hastaneye başvurusunu arttırmaktadır.

Çocukluk çağı kafa travmalarının etyolojik nedenleri tüm yaş grupları dikkate alınarak incelendiğinde, düşmelerin ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Düşmeler başlığı altında, ev içi basit düşmeler (ayağı kayarak, oynarken, beşikten, koltuktan, sandalyeden düşmeler), ev dışı basit düşmeler (okulda, park alanlarında, bahçede, merdivenden düşmeler) ve bisikletten düşmeler sayılabilir. Yaş grupları ve düşme şekilleri dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, bebeklik döneminde ilk sırada ev içi basit düşmeler (%83) yer alırken, okul çocuğu döneminde ise ev dışı basit düşmeler (%47) en yüksek oranda izlenmektedir.(19,21,23,24,25) Wong ve ark. (90) malpraktis nedeniyle artan korkuların minör kafa travmalarındaki BT istem oranlarını artırdığını ortaya çıkarmıştır. Çalışmamızdaki hastalar travma şekline göre incelendiğinde PECARN (+) grupta yüksekten düşme ve merdivenden yuvarlanma nedeniyle olan başvuru oranları daha yüksek iken PECARN (-) olanlarda ise basit düşme nedeniyle olan başvuru oranı anlamlı derecede daha yüksek idi. Bu iki grup arasındaki farklılık, yüksekten düşme ve merdivenden yuvarlanma gibi yüksek enerjili travma öyküsünün PECARN kurallarına göre BBT endikasyonu olmasından

kaynaklanmaktadır. Burada tartışılması gereken konu basit düşme nedeniyle gelmiş olup PECARN (-) olan hastalara neden BBT çekilmiş olduğudur. Biz bunun en önemli nedeninin ailelerin ısrarı olduğunu düşünüyoruz. Ayrıca hekimlerin malpraktis korkusu, acil servislerdeki hasta yoğunluğunun fazla olması, son yıllarda tomografi cihazlarının artması ve ulaşılabilirliğinin kolaylaşmış olması nedeniyle kullanımlarının artması da BBT çekimi sıklığını arttırmaktadır.

Amerikan Pediatri Akademisi (APA) 2-20 yaş arasında ilk muayenede mental düzeyi normal olan, göz dibi muayenesi dahil nörolojik muayenesinde anormallik olmayan, fizik muayenesinde hemotimpanium, 'Battle sign' gibi kafatası kırığını düşündüren bulguları olmayan kafa travmalarını minör kafa travmaları olarak tanımlanmıştır. Bir dakikanın altında geçici bilinç kaybı olması, travmadan hemen sonra kusma, baş ağrısı, letarji ve nöbet geçirme parametrelerini de bu gruba dahil etmiştir (1). Turedi ve ark. (92) da benzer şekilde minör kafa travmalı GCS 15 olan düşük risk grubundaki hastaların BT inceleme yapılmadan güvenli şekilde taburcu edilebilecekleri belirtmektedir. Çalışmamızda PECARN (+) grupta BBT çekimini gerektiren ve en sık görülen bulgu, skalp şişliği veya hematodur. Bunu kusma ve başağrısı takip etmektedir. PECARN kurallarındaki bulguların (skalp şişliği veya hematomu, kusma, başağrısı ve amnezi) olmadığı PECARN (-) grupta en sık görülen bulgu çeşitli büyüklükte skalp kesisi iken ikinci sıklıkta dermal abrazyonlar mevcuttu. Yaklaşık %15 hastada bu belirtilen bulgulardan hiçbiri olmamasına rağmen BBT çekilmiş olduğu görüldü. Bu hastalara BBT çekilmiş olmasının nedenlerinin ailelerin aşırı ısrarı, hekimlerin malpraktis korkusu ve acil servislerin aşırı yoğunluğunda hasta takibinin zor olacağı düşüncesiyle hızlı tanı koymak veya bazı tanıları atlamamak olduğunu düşünmekteyiz.

Mannix ve ark. (93) çalışmalarında, minör kafa travmalı hastaların %6'lık grubunda patolojik BT bulgularının olduğunu saptamıştır. Bu hastaların herhangi bir cerrahi tedaviye gereksinim duyulmadığı için cerrahi tedavi uygulanmadan taburcu edildiklerini ve buna göre de düşük risk grubundaki hastaların, BT'ye gereksinim olmadan güvenli olarak taburcu edilebilecekleri belirtilmektedir. Çalışmamızda PECARN (+) grupta BBT'de fraktür görülmesi PECARN (-) olanlara göre anlamlı derecede yüksekti. Her ne kadar hasta sayısının azlığı nedeniyle istatistiksel olarak anlamlı olmasa da 3 hastada SAK ve 5 hastada ödem görülmüş olması, PECARN (-) gruba göre fraktür görülme oranının istatistiksel olarak anlamlı olması ve PECARN (-) grupta olguların %96'sında BBT'nin doğal olması PECARN kurallarının önemini ve değerini arttırmaktadır. PECARN (-) grupta 3 hastada fraktür görülmesi istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olmasının yanında bu hastaların takibinde yoğun bakım ihtiyaçlarının olmaması ve hastanede kalış sürelerinin 48 saatten kısa olması da PECARN kurallarının önemini ve değerini arttırmaktadır. Bu çalışma bize PECARN kurallarına göre BBT çektiğimiz takdirde bir çok hastaya gereksiz BBT çekilmesinin önüne geçilebileceğini göstermektedir. Bu sonuçlar literatüre uyumlu bulunmuştur. Hastanede kalış süreleri açısından bakıldığında PECARN (-) grubun tümünde 48 saatten az olması da daha önce belirttiğimiz bulgulara benzer olarak PECARN kurallarının önemine ve yüksek uygulanabilirliğine bir kanıt olmaktadır.

Gerek erişkinlerde, gerekse çocukluk çağında, kafa travmaları ile ilgili yapılan tüm çalışmalarda erkeklerin kadınlardan daha fazla travmaya uğradığı bildirilmektedir. [74, 21, 22, 20, 75, 26, 76, 77, 78]. Ancak özellikle 2 yaş altında erkeklerin kızlara oranı ile ilgili literatür bilgisine ulaşılmamıştır. İki yaş altı hastalarımız cinsiyetlerine göre incelendiğinde PECARN (+) grupta erkek/kadın oranı yaklaşık 2 iken bu oran PECARN (-) grupta farklı olarak 2/3 olması istatistiksel olarak anlamlı görülmedi. PECARN (-) gruptaki bu ters oran literatürlerle çelişmekle birlikte bu gruptaki hasta sayısının oldukça düşük olmasının buna neden olduğunu düşünmekteyiz. Bu yaş

grubunda PECARN (+) olgularda erkek hakimiyetinin olması bölgemizdeki erkek çocuklara verilen yüksek değerle açıklanabilir. Ayrıca her yaş grubunda olduğu gibi 2 yaş altında da erkek çocuklarının daha hareketli ve agresif olması nedeniyle de erkek hakimiyetinin olduğunu düşünmekteyiz.

Kupperman ve arkadaşlarının PECARN kurallarını oluşturmak üzere yaptığı geniş çaplı bir çalışmada PECARN kurallarına göre BBT çekilen 2 yaş altındaki hastaların yaklaşık %9,8'inde travmatik beyin hasarı tespit edildi.(71) Bir başka çalışmada da 2 yaşından daha küçük ve nörolojik muayenesi normal olan HKT'lı çocuklarda TBY sıklığı yaklaşık %3-10 olduğu görüldü. Bu çocukların çoğunda skalp hematomu olmasına rağmen, %19-48'inde TBY'na ait herhangi bir klinik bulgu saptanmamıştır (64). 2 yaş altındaki infantlar üzerinde yapılan prospektif bir seride, intrakraniyal yaralanmalı asemptomatik 14 bebekten 1'i cerrahi girişim gerektirmiştir (81). Çalışmamızda iki yaş altı hastalar travma şekline göre incelendiğinde PECARN (-) olan hastaların hepsi basit düşme nedeniyle başvurmuş olmasına rağmen PECARN (+) olanlarla karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi. PECARN (+) olan hastalar başvurudaki travma şekli açısından incelendiğinde en sık basit düşme, ikinci sırada yüksekten düşme nedeniyle gelmiş oldukları görüldü. Bu hastalarda BBT kararı vermemizde etkili olan ve PECARN kurallarında da belirtilmiş olan bulguların başında kafada şişlik, hematoma ve kusma gelmektedir. Nitekim PECARN (-) 2 yaş altı tüm hastalarımızın BBT'leri doğal iken PECARN (+) hastalarımızın bazılarında çeşitli patolojik bulgular olduğu görüldü. Bizim çalışmamızdaki hastalara göre PECARN kurallarının etkinliği değerlendirildiğinde 2 yaş altındaki hastalarda PECARN (-) olanların hiçbirinde BBT patolojik bulgularının olmaması PECARN negatifliğinin gereksiz BBT çekimini önleme konusunda değerli bir kriter olduğunu göstermektedir.

Özellikle iki yaş üstünde erkeklerin kızlara oranı ile ilgili literatür bilgisine ulaşılmamasına rağmen tüm pediatrik yaş grupları gözönüne alındığında erkeklerin kızlara oranı yaklaşık 2 olarak bulunmuştur [74, 21, 22, 20, 75, 26, 76, 77, 78]. İki yaş üstü hastalarımız cinsiyetlerine göre incelendiğinde her iki grupta da erkek/kadın oranı yaklaşık 2 idi. Her grupta erkek hâkimiyeti olmasına rağmen gruplar arasında cinsiyetlerin oranı açısından anlamlı bir fark yoktu. Bu durum gruplar arasında cinsiyet açısından homojenite olduğunu göstermektedir. Bu yaş grubundaki erkek cinsiyet hakimiyetinin sebebi bölgemizin sosyokültürel yapısıyla ilgili olduğunu düşünmekteyiz. Bölgemizde erkek çocukları çocuk yaşlarda çalışma hayatına başlayabilmekte ve bu nedenle ev dışı ortamlarda kızlardan daha fazla bulunmaktadır. Bu da özellikle yüksek enerjili travmalara daha çok maruz kalmalarına sebep olur. Ayrıca toplumumuzda ailelerin kız çocuklarına erkeklere göre daha çok baskı uygulaması ve sosyal faaliyetler konusunda sınırlama getirmesi kız çocuklarının erkeklere göre daha az dış ortamlarda bulunması ve böylece daha az travmaya maruz kalması sonucunu doğurmaktadır.

Amerikan Pediatri Akademisi tarafından 2 yaş üstü çocuklar için yayınlanan rehberlerde minör kafa travmalı, asemptomatik çocuklarda acil nörolojik görüntülemenin, gözlemlerle karşılaştırıldığında yararı olmadığı belirtilmektedir. Buna bağlı olarak minör kafa travmalı, bilinç kaybı olmayan çocuklarda gözlem kabul edilebilir bulunmuştur. Ancak bazı araştırmacılar minör kafa travmalı asemptomatik çocukların nörolojik görüntülemelerinde patolojik sonuçlara rastlanabildiğini göze alarak fizik ve nörolojik muayenenin yetersiz olduğunu ve BBT'nin daha sensitif olduğunu savunmaktadır (1). Önemsiz travmalarda bile bir intrakraniyal hasarın olma veya gelişme riski sıfır olmadığı için intrakraniyal hasar işaretleri ve semptomlarının başlangıcı için bir gözetim süreci gerekir. Önceden belirlenmiş çalışma gruplarındaki intrakraniyal yaralanma sıklığı tahmini şu şekilde özetlenmiştir; 2 yaş ve üzeri nörolojik muayenesi normal HKT'li çocuklarda, kraniyal BT bulgularına göre %3-7 oranında TBY görülebilir. Kapsamlı populasyon çalışmalarına göre ise bu olguların yaklaşık %0.1-0.6'sı nöroşirürjik cerrahi girişim gerektirirler(71,80).

Çalışmamızda iki yaş üstü hastalar travma şekline göre incelendiğinde PECARN (-) olan hastaların hepsi basit düşme nedeniyle başvurmuş olup büyük çoğunluğunda skalp kesisi ve dermalabrazyon mevcuttu. Ayrıca basit düşme PECARN (-) olan hastalarda PECARN (+) olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek görüldü. Basit düşme PECARN kurallarına göre düşük enerjili olup tek başına BBT endikasyonu değildir, ayrıca skalp kesisi ve dermalabrazyon da PECARN kurallarına göre tek başına BBT endikasyonu değildir. Bu nedenle PECARN (+) ve PECARN (-) gruplar arasında bu istatistiksel fark çıkmıştır. PECARN (+) olan hastalarda ise yüksekten düşme ve merdivenden yuvarlanma oranı PECARN (-) olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek görüldü. Yüksekten düşme ve merdivenden yuvarlanma PECARN kurallarına göre yüksek enerjili travmalar içinde yer alıp tek başına BBT endikasyonu olması nedeniyle gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak bu derecede anlamlı çıkmıştır. PECARN (-) olan 2 yaş üstü hastaların tamamının basit düşme ile başvurduğu ve bu hastalarda klinik bulgu olarak kesi ve dermal abrazyon olduğu görüldü. Ancak PECARN kurallarına göre BBT çekimine gerek olmamasına rağmen BBT çekilmiş olan hastaların 3'ünde fraktür tespit edildi. Ancak bu 3 hastanın da daha sonraki takiplerinde bu fraktürlerinin klinik olarak önemsiz olduğu, cerrahi müdahale veya yoğun bakım yatışı gerektirmediği ve hastanede kalış süresini arttırmadığı görüldü. Tüm bu bulgular ışığında PECARN kurallarına göre BBT çekilmesine gerek olmayan hastalarda klinik olarak beyin patolojisi görülme ihtimalinin düşük olduğunu söyleyebiliriz.

Servadei ve ark. (91), minör kafa travmalı hastaları düşük, orta ve yüksek risk grubu olarak sınıflandırmıştır. Bu sınıflamaya göre GCS 15 olup, geçici bilinç kaybı, amnezi, kusma ya da yaygın baş ağrısı yoksa bu hastaların düşük risk grubunda olduğu ve bu hastalarda cerrahi tedavi gerektiren intrakraniyal kanama riskininin % 0.2 olduğunu belirtmişlerdir. Bu hastaların BT inceleme gerekmeden taburcu edilmelerini önermişlerdir. Yapılan çok merkezli bir çalışmada 42414 kafa travmalı çocuğun 14969 (%35.3)'una klinik bulguları olması nedeniyle BBT çekilmiş,

bunların 14189 (%94.8)'unda patolojik bulgu saptanmamıştır (71). Fundarò ve ark. (94) minör kafa travmalı olguların BT sonuçlarına göre % 4.6'sında cerrahi tedavi gerektiğini belirtmekle birlikte, olguların %69'unda BT'nin gerekli olmadığına inanıldığı yönünde görüşte bulunmaktadır. Palchak ve ark. (95) GCS 14- 15 olan hastalarda cerrahi tedavi gerekliliğinin çok az olduğunu, Güzel ve ark. (96) ise bu gerekliliğin % 1,5 hastada ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Atabaki (48) ise minör kafa travmalarında çekilen BT lerin % 90'dan fazlasının sonuçlarının normal olduğunu, bununda BT nin minör kafa travmalarında aşırı kullanıldığını ortaya çıkardığını belirtmektedir. Erlichman ve ark. (97) minor kafa travması sonucu gelişen lineer kafatası kırıklarının küçük intrakraniyal kanamalar ile birlikte olduğu, bunların hiçbirisinde cerrahi tedavi gerekmediği ve uygulanmadığını belirtmiştir. Hall ve ark. (98) BT kullanımı ile ilgili doğru karar kurallarının olmasının, BT ye gönderilen çocuk sayısının azaltılması için önemli olduğunu, bununda sağlık harcamalarının azaltılması ve çocukların radyasyon maruziyetinin düşük düzeyde tutulabilmesi için önemli olduğunu belirtmiştir. Wong ve ark.'nın (90) üzerinde durduğu önemli bir noktada, gelecekteki çalışmaların minör kafa travmalı hastalarda BT istemleri için anahtar noktaları ortaya koymasının gerekliliğidir. İki büyük gözlemsel çalışma, HKT'ni takiben en sık görülen bulguları bilinç kaybı, baş ağrısı ve kusma olarak tanımlamıştır. Bilinç kaybı, her iki çalışmada da 2 yaşının altındaki çocukların yaklaşık %5'inde görülmüştür. Bu çalışmaların birinde 2 yaş ve üzeri çocukların %13'ünden fazlasında bir dereceye kadar bilinç kaybı görülmüştür. Özellikle birkaç saniyeden uzun olan bilinç kaybı klinik olarak önemli TBY riski ile ilişkili bulunmuştur. Bununla birlikte diğer semptom ve bulguları olmaksızın kısa izole bilinç kaybında TBY gelişmesi riski çok azdır. Baş ağrısı, 2 yaş üstü çocuklarda hafif kafa travması sonrası sık görülen (%45'in üstünde) bir yakınmadır. Kafa travmasını takiben hastaların yaklaşık %14'ünde en az bir defa kusma görülür (59,86). Çalışmamızda iki yaş üstü hastalarda görülen bulguların ve travma şeklinin BBT sonuçları üzerine etkisi incelendiğinde kafada şişlik veya hematoma varlığı BBT' de patolojik bulgu olması açısından anlamlı bir bulgu olduğu söylenebilir. Kusma genelde

kafa içi basınç artışı bulgularından olmasına rağmen çalışmamızda beklenenin aksine BBT'nin normal olması lehinde istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Kesi, abrazyon ve amnezi bulgularının BBT sonucu üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü. Travma şekillerinden basit düşme BBT'nin doğal olması lehinde, merdivenden yuvarlanma ve kafaya ağır bir cisimle olan travmalarda BBT'nin patolojik olması lehine istatistiksel olarak anlamlıdır.

Kupperman ve ark. (71) PECARN kurallarını oluşturmak üzere yaptığı çok merkezli çalışmada PECARN kurallarına göre çekilen BBT'lerde %9.8 oranında çeşitli beyin patolojileri tespit edilmiş. İki yaş altı hastalarda görülen bulguların ve travma şeklinin BBT sonuçları üzerine etkisi incelendiğinde kafada şişlik veya hematoma varlığı BBT' de patolojik bulgu olması açısından anlamlı bir bulgu olduğu söylenebilir. Kusma genelde kafa içi basınç artışı bulgularından olmasına rağmen çalışmamızda beklenenin aksine BBT'nin normal olması lehinde istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Kesi, abrazyon ve amnezi bulgularının BBT sonucu üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü. İki yaş altı hastalarda travma şekillerinden hiçbirinin BBT sonucu üzerine etkisinin olmadığı görüldü. Bu sonuç literatür bilgileriyle çelişmektedir. Bu çelişki bize göre diğer çalışmalara göre bizim çalışmamızdaki hasta sayısının düşüklüğü ve çalışmamızın tek merkezli olmasından kaynaklanmaktadır.

SONUÇ

Çalışmamızdaki hastaların %75 gibi büyük bir kısmı PECARN kurallarına göre BBT çekilmesi gereken hastalardan oluşmaktaydı. Geri kalan %25'lik hasta grubunda PECARN kurallarına göre BBT çekilmesine gerek yoktu. Bu hastaların incelemesinde 3 hastada fraktür olmasına rağmen bu fraktürlerin klinik olarak önemsiz olması ve hastanede kalış süresini arttırmaması PECARN kurallarının uygulanabilirliğine önemli bir kanıt olabilir. Gerek 2 yaş altı gerekse 2 yaş üstü tüm çocuk hastalar skalp hematomu ve skalpte şişlik varsa BBT'de çeşitli patolojik bulguların olma ihtimali yüksektir. Ciddi kafa travmalarından farklı olarak hafif kafa travmalı hastalarda kusma olması BBT'de patolojik bulgulara işaret etmemektedir.

BBT ile ciddi radyasyon maruziyeti söz konusu olduğu için minör kafa travmalı çocukların değerlendirilme ve takiplerinde öncelikle nörolojik muayene ve klinik izleme önem verilmesi gerekir, ancak ciddi kafa travmalı seçilmiş bazı vakaların BBT ile değerlendirilmesi gerekir.

KAYNAKLAR

1. Schutzman SA, Barnes P, Duhaime AC, Greenes D, Homer C, Jaffe D, et al. Evaluation and management of children younger than two years old with apparently minor head trauma: proposed guidelines. *Pediatrics* 2001;107(5):983-93.
2. Haydel MJ, Preston CA, Mills TJ, Luber S, Blaudeau E, De Blieux PM. Indications for computed tomography in patients with minor head injury. *N Engl J Med* 2000; 343(2):100-5.
3. Rosman NP. Acute Head Trauma. In McMillan JA, Feigin RD, DeAngelis C, Jones MD (Eds). *Oski's Pediatrics, Principles & Practices. Fourth Edition. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia* 2006;730-46.
4. Park SH, Cho BM, Oh SM. Head injuries from falls in preschool children. *Yonsei Med J* 2004;45(2):229-32.
5. Bostancı İ, Sarıoğlu A, Cinbiş M, Bedir E, Herek Ö, Akşit MA. Çocuk acil servise kabul edilen travma olgularının epidemiyolojik değerlendirilmesi. *Ulus Travma Derg* 1998;4(4):261-4.
6. Çırak B, Berker M, Özcın OE, Özgen T. Kafa Travmalarının Etken ve Sonuçlarına Bir Bakış: Epidemiyolojik Bir alışma. *Ulus Travma Derg* 1999;5(2):90-2.

7. Stiell IG, Wells GA, Vandemheen K, Laupacis A, Brison R, Eisenhover MA. Variation in ED use of computed tomography for patients with minor head injury. *Ann Emerg Med* 1997;30(1):14-22.
8. Murgio A, Patrick PD, Andrade FA, Boetto S, Leung KM, Munoz Sanchez MA. International study of emergency department care for pediatric traumatic brain injury and the role of CT scanning. *Childs Nerv Syst* 2001;17(4-5):257-2.
9. Young A, Willatts S. Controversies in management of acute brain trauma. *Lancet* 1998;352(9123):164-6.
10. Sun BC, Hoffman JR, Mower WR: Evaluation of a modified prediction instrument to identify significant pediatric intracranial injury after blunt head trauma. *Ann emerg med* 49 : 325, 2007. (PMID:17210207)
11. McLaurin RL, Towbin R. Diagnosis and treatment of head injury in infants and children. In: Youmans JR ed. *Neurological Surgery*. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co 1990;2149-93.
12. Bowman SM, Bird TM, Aitken ME, Tilford JM. Trends in hospitalizations associated with pediatric traumatic brain injuries. *Pediatrics* 2008;122:988-93.
13. Yanagawa Y, Sakamoto T. Characteristics of pediatric trauma in an urban city in Japan. *Pediatr Emerg Care* 2009;25:572-4.

14. Akdur O, İkizceli İ, Sozuer EM, Avşaroğulları L, Kılıc Ş, Taymuş E: Okul öncesi çocukluk donemi kafa travmalarının incelenmesi. *Türkiye Acil Tıp Dergisi* 6:158-162, 2006
15. Gordon KE: Pediatric minör traumatic brain injury. *Semin Pediatr Neurol* 13: 243, 2006 (PMID: 17178354)
16. Cıtak Tuna İ, Acıkalin Akpınar A, Kozacı N: Demographic analysis of pediatric patients admitted to emergency departments with head trauma. Acil servise başvuran pediatrik kafa travmalı olguların demografik analizi. *JAEM* 11: 151-156, 2012
17. Işık HS, Gokyar A, Yıldız O, Bostancı U, Ozdemir C: Çocukluk çağı kafa travmaları, 851 olgunun retrospektif değerlendirilmesi: Epidemiyolojik bir çalışma. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 17 (2):166-172, 2011
18. Jan MMS, Camfield PR, Gordon K, et al: Vomiting after mild head injury is related to migraine. *J Pediatr* 130: 130, 1997.
19. Simşek O, Hiçdönmez T, Hamamcıoğlu MK, Kılınçer C, Parsak T, Tiryaki M, et al. Pediatric head injuries: a retrospective analysis of 280 patients. *Ulus Travma Derg* 2005;11:310-7.
20. Şahin S, Doğan Ş, Aksoy K. Çocukluk çağı kafa travmaları. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2002;28:45-51.
21. Verma S, Lal N, Lodha R, Murmu L. Childhood trauma profile at a tertiary care hospital in India. *Indian Pediatr* 2009;46:168-71.

22. Da Dalt L, Marchi AG, Laudizi L, et al: Predictors of intracranial injuries in children after blunt head trauma. *Eur J Pediatr* 165: 142, 2006.
23. Melo JR, Di Rocco F, Lemos-Júnior LP, Roujeau T, Thélot B, Sainte-Rose C, et al. Defenestration in children younger than 6 years old: mortality predictors in severe head trauma. *Childs Nerv Syst* 2009;25:1077-83.
24. Durkin MS, Laraque D, Lubman I, Barlow B. Epidemiology and prevention of traffic injuries to urban children and adolescents. *Pediatrics* 1999;103:e74.
25. Hall JR, Reyes HM, Horvat M, Meller JL, Stein R. The mortality of childhood falls. *J Trauma* 1989;29:1273-5.
26. Schneier AJ, Shields BJ, Hostetler SG, Xiang H, Smith GA. Incidence of pediatric traumatic brain injury and associated hospital resource utilization in the United States. *Pediatrics* 2006;118:483-92.
27. Blackwell CD, Gorelick M, Holmes JF, Bandyopadhyay S, Kuppermann N: Pediatric head trauma: Changes in use of computed tomography in emergency departments in the United States over time. *Ann Emerg Med* 49(3):320-324,2007
28. Brenner D, Elliston C, Hall E, Berdon W: Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. *AJR Am J Roentgenol* 176(2):289-296, 2001

- 29.** Brenner DJ, Hall EJ: Computed tomography--an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med* 357(22):2277- 2284, 2007
- 30.** Brody AS, Frush DP, Huda W, Brent RL: Radiation risk to children from computed tomography. *Pediatrics* 120(3):677- 682, 2007
- 31.** Chung S, Schamban N, Wypij D, Cleveland R, Schutzman SA: Skull radiograph interpretation of children younger than two years: How good are pediatric emergency physicians? *Ann Emerg Med* 43(6):718-722,2004
- 32.** Mannix R, Bourgeois FT, Schutzman SA, Bernstein A, Lee LK: Neuroimaging for pediatric head trauma: Do patient and hospital characteristics influence who gets imaged? *Acad Emerg Med* 17(7):694-700,2010
- 33.** Masters SJ: Evaluation of Head Trauma. *AJR.* 135: 539-547, 1980.
- 34.** Gentry LR. Imaging of closed head injury. *Radiology* 191:1, 1994
- 35.** Jennet WB, Teasdale G: Management of head injury. Philadelphia Davis. 1981
- 36.** Valadka AB, Narayan RK : Emergency room management of the head injured patients. In: Narayan RK, Wilberger JE, Povlishock JT eds. *Neurotrauma*. McGraw Hill: New York 1996,pp 119-135.

- 37.** Andres BT: Management of delayed posttraumatic intraserebral hemorrhage. In: Contemporary Neurosurgery. Tindall GT. Williams and Wilkins. Baltimore 1988.
- 38.** Hsiang JNK, Yeung T, Yu ALM: High-risk mild head injury. J Neurosurg 87:234-238, 1997.
- 39.** Tuncer E, Santral Sinir Sistemi, Baş-Boyun Tuncer E. Klinik Radyoloji. 1.Baskı, Güneş ve Nobel Tıp Kitabevi. Bursa. 1994; 571-706.
- 40.** Rittenberry TJ. Diagnosing and Managing Head Trauma. Critical Decisions in Emergency Medicine. Lesson 2, ACEP Home Study. 1994; 9-17.
- 41.** Dublin AB, French BN, Rennick JM: Computed tomography in head trauma. Radiology. 122:365, 1977.
- 42.** French BN, Dublin AB, The value of computerized tomography in the management of 1000 consecutive head injuries. Surg neurol 7:171, 1977.
- 43.** Robert H. Wilkins, Setti S. Rengachary, Zee CS, Segall HD, Destian S, Ahmadi J. Radologic evaluation of head trauma. Neurosurgery part two: 2675-2687.
- 44.** Cooper PR, Maravilla K, Moody S, Clark WK. Serial CT scanning and the prognosis of severe head injury. Neurosurgery ; 5:566-569, 1979
- 45.** Roberttson Fc, Kishore PRS, Miller JD: The value of serial computerized tomography in the management of head injury. Surg Neurol 12:12:161, 1979.

46. Cervos- Navarro J, Lafuante JV. Traumatic brain injuries; structurel changes. J Neurosurg sci 1991; 103
47. Zimmerman RA, Bilaniuk LT: Computed tomography in diffuse traumatic cerebral injury. In: Popp AJ, Bourke RS, Nelson LR, Kimelberg HK, (eds). Neural trauma. New York: Raven. Pp 253-262, 1979. 82
48. Atabaki SM. Pediatric head injury. Pediatr Rev 2007;28(6):215-24.
49. Derek AB. Pediatric head injury. In: Wilkins RH, Rengachary SS, eds. Neurosurgery. 2nd ed. New York: McGraw-Hill 1996:2709-15.
50. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. Lancet 1974;13(7872):81-4.
51. Kırış T, İş M, İmer M, Güleç İ, Hepgöl K, Ünal F, ve ark. Nöroşirürjide Travma Pratiği, Prospektif Epidemiyolojik Çalışma. Ulus Travma Derg 1998;4(4):281-4.
52. Atabaki SM, Stiell IG, Bazarian JJ, Sadow KE, Vu TT, Camarca MA, Berns S, Chamberlain JM: A clinical decision rule for cranial computed tomography in minor pediatric head trauma. Arch Pediatr Adolesc Med 162(5):439-445, 2008
53. Bressan S, Romanato S, Mion T, Zanconato S, Da Dalt L: Implementation of adapted PECARN decision rule for children with minor head injury in the pediatric emergency department. Acad Emerg Med 19(7):801-807, 2012

- 54.** Dunning J, Batchelor J, Stratford-Smith P, Teece S, Browne J, Sharpin C, Mackway-Jones K:
A meta-analysis of variables that predict significant intracranial injury in minor head trauma.
Arch Dis Child 89(7):653-659, 2004
- 55.** Oman JA, Cooper RJ, Holmes JF, Viccellio P, Nyce A, Ross SE, Hoffman JR, Mower WR:
NEXUS II Investigators. Performance of a decision rule to predict need for computed
tomography among children with blunt head trauma. Pediatrics 117(2):e238-246,2006
- 56.** Tang PH, Lim CC: Imaging of accidental paediatric head trauma. Pediatr Radiol 39(5):438-
446,2009
- 57.** Klig JE: Issues of computerized tomography scans in children and implications for emergency
care. Curr Opin Pediatr 18(3):231-233,2006
- 58.** Maguire JL, Boutis K, Uleryk EM, Laupacis A, Parkin PC: Should a head-injured child
receive a head CT scan? A systematic review of clinical prediction rules. Pediatrics
124(1):e145-154, 2009
- 59.** Carroll LJ, Cassidy JD, Peloso PM, Borg J, von Holst H, Holm L, Paniak C, Pepin M:
Prognosis for mild traumatic brain injury: Results of the WHO Collaborating Centre Task
Force on Mild Traumatic Brain Injury. J Rehabil Med (43 supp):84-105, 2004
- 60.** Schutzman S, Bachur RG, Nordli DR: Minor head trauma in infants and children
website:[www.uptodate.com/contents/
minor-head-trauma-in-infants-and-children](http://www.uptodate.com/contents/minor-head-trauma-in-infants-and-children). Wolters
Kluwer Health, Topic 65559, Version 19.0, Release 21.4-C21.62 (Update:Apr.2013).

Available at:<http://www.uptodate.com/> minor-head-trauma-infants-and-children. Accessed June 11, 2013

61. Anderson V, Catroppa C, Morse S, Haritou F, Rosenfeld J: Outcome from mild head injury in young children: A prospective study. *J Clin Exp* 23(6):705-717,2001
62. Hawley CA, Ward AB, Magnay AR, Long J: Outcomes following childhood head injury: A population study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 75(5):737-742,2004
63. Dias MS, Carnevale F, Li V: Immediate posttraumatic seizures: Is routine hospitalization necessary? *Pediatr Neurosurg* 30(5):232-238,1999
64. Hahn YS, McLone DG: Risk factors in the outcome of children with minor head injury. *Pediatr Neurosurg* 19(3):135-142, 1993
65. Maguire JL, Boutis K, Uleryk EM, Laupacis A, Parkin PC: Should a head-injured child receive a head CT scan? A systematic review of clinical prediction rules. *Pediatrics* 124(1):e145-154, 2009
66. Carpenter SL, Abshire TC, Anderst JD; Section on Hematology/Oncology and Committee on Child Abuse and Neglect of the American Academy of Pediatrics. Evaluating for suspected child abuse: conditions that predispose to bleeding. *Pediatrics*. 2013;131(4):e1357-73
67. Preer G, Sorrentino D, Ryznar E, Newton AW. Child maltreatment: promising approaches and new directions. *Curr Opin Pediatr*. 2013;25(2):268-74

68. McDougall RJ. Paediatric emergencies. *Anaesthesia*. 2013;68 Suppl 1:61-71.
69. Piteau SJ, Ward MG, Barrowman NJ, Plint AC. Clinical and radiographic characteristics associated with abusive and nonabusive head trauma: a systematic review. *Pediatrics*. 2012 Aug;130(2):315-23.
70. Medwid K, Couri GG. How accurate are clinical decision rules for pediatric minor head injury? *Ann Emerg Med*. 2012;60(3):278-9.
71. Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, Hoyle JD Jr, et al Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN). Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *Lancet*. 2009;3;374(9696):1160-70.
72. Holmes JF, Borgianni DA, Nadel FM, et al.; TBI Study Group for the Pediatric Emergency Care Applied Research Network. Do children with blunt head trauma and normal cranial computed tomography scan results require hospitalization for neurologic observation? *Ann Emerg Med*. 2011;58(4):315-22.
73. Tsai WC, Chiu WT, Chiou HY, Choy CS, Hung CC, Tsai SH. Pediatric traumatic brain injuries in Taiwan: an 8-year study. *J Clin Neurosci* 2004;11(2): 126-9.
74. Gürses D, Sarioğlu-Büke A, Başkan M, Herek Ö, Kılıç İ. Travma nedeniyle çocuk acil servise başvuran hastaların epidemiyolojik değerlendirmesi. *Ulusal Travma Dergisi* 2002;8:156-9.

75. Ökten Aİ, Yalman M, Kaptanoğlu E, Gül B, Gezici AR, Sertel İ ve ark. Pediatrik kafa travmaları. *Ulusal Travma Dergisi* 1996;2:94-9.
76. Brudvik C. Child injuries in Bergen, Norway. *Injury* 2000;31:761-7.
77. Klin B, Rosenfeld-Yehoshua N, Abu-Kishk I, Efrati Y, Kozer E, Jeroukhimov I, et al. Bicycle-related injuries in children: disturbing profile of a growing problem. *Injury* 2009;40:1011-3.
78. Güzel A, Ersoy B, Doğrusoy Y, Küçükuğurluoğlu Y, Altınel T, Karasalihoğlu S. Bisiklet kazası nedeniyle çocuk acil ünitemize başvuran olguların değerlendirilmesi. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2006;12:299-304.
79. Schutzman SA, Greenes DS: Pediatric minor head trauma. *Ann Emerg Med* 37(1):65-74, 2001
80. Schunk JE, Rodgerson JD, Woodward GA: The utility of head computed tomographic scanning in pediatric patients with normal neurologic examination in the emergency department. *Pediatr Emerg Care* 12(3):160-165, 1996
81. Hahn YS, McLone DG: Risk factors in the outcome of children with minor head injury. *Pediatr Neurosurg* 19(3):135-142, 1993
82. Centers for Disease Control and Prevention. 2000 National Hospital Ambulatory Medical Care Survey, Emergency Department File 2002, National Center for Health Statistics, Hyattsville, MD (2002) Vital Health Stat Series 13, No.33. Available at:<http://www.uptodate.com/minor-head-traumainfants-and-children>. Accessed June 13, 2013

- 83.** Dunning J, Daly JP, Malhotra R, Stratford-Smith P, Lomas JP, Lecky F, Batchelor J, Mackway-Jones K: Children's Head injury Algorithm for the Identification of significant Clinical Events Study (CHALICE Study); The implications of NICE guidelines on the management of children presenting with head injury. *Arch Dis Child* 89(8):763-767, 2004
- 84.** Langlois JA, Rutland-Brown W, Thomas KE: Traumatic Brain Injury in the United States: Emergency Department visits, hospitalizations, and deaths, centers for disease control and prevention, National Center for Injury Prevention and Control, Atlanta 2004. Available at:<http://www.uptodate.com/minor/head-trauma-infants-and-children>. Accessed June 11, 2013.
- 85.** Quayle KS, Jaffe DM, Kuppermann N, Kaufman BA, Lee BC, Park TS, McAlister WH: Diagnostic testing for acute head injury in children: When are head computed tomography and skull radiographs indicated? *99(5):E11*, 1997
- 86.** Duhaime AC, Alario AJ, Lewander WJ, Schut L, Sutton LN, Seidl TS, Nudelman S, Budenz D, Hertle R, Tsiaras W, et al: Head injury in very young children: Mechanisms, injury types, and ophthalmologic findings in 100 hospitalized patients younger than 2 years of age. *Pediatrics* 90(2):179-85,1992
- 87.** Dunning J, Daly JP, Lomas J-P, Batchelor J. Derivation of the children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events decision rule for head injury in children. *Arch Dis Child* 2006;91:885-91. <http://dx.doi.org/10.1136/adc.2005.083980> PMID:17056862
PMCID:2082967

88. SIGN (2009). Early management of patients with a head injury. A national clinical guideline. <http://www.sign.ac.uk/pdf/sign110.pdf>. Accessed Dec 2011
89. SIAARTI-SARNePI. Guidelines for the management of severe pediatric head injury. *Minerva Anestesiol* 2004;70:549-604. PMID:15252371
90. Wong AC, Kowalenko T, Roahen-Harrison S, Smith B, Maio R, et al. A Survey of emergency physicians' fear of malpractice and its association with the decision to order computed tomography scans for children with minor head trauma. *Pediatr Emer Care* 2011;27:182-5. <http://dx.doi.org/10.1097/PEC.0b013e31820d64f7> PMID:21346679
91. Servadei F, Teasdale G, Merry G. Neurotraumatology Committee of the World Federation of Neurosurgical Societies. Defining acute mild head injury in adults: a proposal based on prognostic factors, diagnosis and management. *J Neurotrauma* 2001;18:657-64. <http://dx.doi.org/10.1089/089771501750357609> PMID:11497092
92. Turedi S, Hasanbasoglu A, Gunduz A, Yandi M. Clinical decision instruments for CT scan in minor head trauma. *J Emerg Med* 2008;34(3):253-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2007.05.055> PMID:18180129
93. Mannix R, Meehan WP, Monuteaux MC, Bachur RG. Computed tomography for minor head injury: Variation and trends in major United States pediatric emergency departments. *J Pediatr* 2012;160:136-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2011.06.024> PMID:21813133
PMCID:3209487

94. Fundarò C, Caldarelli M, Monaco S, Cota F, **Giorgio V, et al.** Brain CT scan for pediatric minor accidental head injury. An Italian experience and review of literature. *Childs Nerv Syst* 2012;28:1063-8. <http://dx.doi.org/10.1007/s00381-012-1717-9> PMID:22349902
95. Palchak MJ, Holmes JF, Vance CW. A decision rule for identifying children at low risk for brain injuries after blunt head trauma. *Ann Emerg Med* 2003;42:492-506. [http://dx.doi.org/10.1067/S0196-0644\(03\)00425-6](http://dx.doi.org/10.1067/S0196-0644(03)00425-6)
96. Güzel A, Hiçdönmez T, Temizöz O, Aksu B, Aylanç **H et al.** Indications for brain computed tomography and hospital admission pediatric patients with minor head injury: how much can we rely upon clinical findings? *Pediatr Neurosurg* 2009;45:262-70. <http://dx.doi.org/10.1159/000228984> PMID:19609094
97. Erlichman DB, Blumfield E, Rajpathak S, Weiss A. Association between linear skull fractures and intracranial hemorrhage in children with minor head trauma. *Pediatr Radiol* 2010;40:1375-9. <http://dx.doi.org/10.1007/s00247-010-1555-4> PMID:20217069
98. Hall P, Adami H, Trichopoulos D. Effect of low doses of ionising radiation in infancy on cognitive function in adulthood: Swedish population based cohort study. *BMJ* 2004;328:19. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.328.7430.19> PMID:14703539 PMCID:313898
99. Love PF, Tepas JJ 3rd, Wludyka PS, Masnita-Iusan C. Fall related pediatric brain injuries: the role of race, age, and sex. *J Trauma* 2009;67:12-5.

- 100.** Al B, Yildirim C, Coban S. Falls from heights in and around the city of Batman. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2009;15:141-7.
- 101.** Güzel A, Ceylan A, Tatli M, Başoğul M, Ozer N, Kahraman R, et al. Falls from height in childhood in Diyarbakir province: a questionnaire study combined with clinical data. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2009;15:277-84.
- 102.** Brody AS, Frush DP, Huda W, et al: Radiation risk to children from computed tomography. *Pediatrics* 120(3): 677, 2007. [PMID: 17766543]
- 103.** Klassen TP, Reed MH, Stiell IG, et al: Variation in utilization of computed tomography scanning for the investigation of minor head trauma in children: a Canadian experience. *Acad Emerg Med* 7: 739, 2000. [PMID: 10917321]
- 104.** Committee of Quality Improvement, American Academy of Pediatrics: The management of minor closed head injury in children. *Pediatrics* 104: 1407, 1999.
- 105.** Haydel MJ, Shembekar AD: Prediction of intracranial injury in children aged five years and older with loss of consciousness after minor head injury due to non-trivial mechanisms. *Ann Emerg Med* 42(4): 507, 2003. [PMID: 14520321]
- 106.** Palchak MJ, Holmes JF, Vance CW, et al: A decision rule for identifying children at low risk for brain injuries after blunt head trauma. *Ann Emerg Med* 42: 492, 2003. [PMID: 14520320]