# Çocuklarda Minör Kafa Travmalarına Yaklaşım

## Approach to Minor Head Traumas in Children

Songül TOMAR GÜNEYSU[a],
Okşan DERİNÖZ GÜLERYÜZ[a]

[a]Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Çocuk Acil BD,
Ankara, Türkiye

Yazışma Adresi/*Correspondence:*
Songül TOMAR GÜNEYSU
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Çocuk Acil BD,
Ankara, Türkiye
tomarsongul@gmail.com

**ÖZET** Travma çocuklarda mortalitenin, kafa travması ise diğer travmalar arasında en sık görüleni ve aynı zamanda gelişmiş ülkelerde ölümlerin en sık nedenidir. Çocuklarda kafa travmalarının büyük çoğunluğunu hafif travmatik beyin hasarı ya da minör kafa travması oluşturmaktadır. Gelişebilecek sekeller nedeniyle kafa travmasının yönetimi çok önemlidir. Travma sonrası travmatik beyin hasarını belirlemek için bilgisayarlı tomografi sık kullanılan bir yöntem olmakla beraber radyasyon riski nedeniyle malignite riskini artırmaktadır. Özellikle hafif kafa travması olan hastalarda bilgisayarlı tomografi çekimi için doğru endikasyon konulması, daha ayrıntılı ve objektif kriterleri olan klinik tahmin kuralları kullanılarak gereksiz bilgisayarlı tomografi çekilmesinin azaltılması ve klinik önemli travmatik beyin hasarının hızlı tespit edilmesi temel amaçtır. Konküzyonun klinik bir tanı olduğu, risk faktörlerinin ve tedavide fiziksel ve kognitif istirahatin, sonrasında ise spora kademeli dönüşün gerekli olduğu bilinmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk; kafa yaralanmaları, kapalı; beyin hasarları, travmatik; beyin sarsıntısı

**ABSTRACT** Trauma is the most common cause of mortality in children, and head trauma is the most common cause of death in developed countries. Mild traumatic brain injury or minor head trauma constitute the majority of head traumas in children. Management of head trauma is very important because of possible sequelae. Although computed tomography is a frequently used method to determine post-traumatic traumatic brain injury, it increases the risk of malignancy due to radiation risk. Especially in patients with mild head trauma, the main aim is to establish the correct indication for computed tomography, to reduce unnecessary computed tomography by using clinical prediction rules with more detailed and objective criteria, and to quickly detect clinically significant traumatic brain injury. It should be known that concussion is a clinical diagnosis, risk factors and physical and cognitive rest in treatment, and then a gradual return to sports are necessary.

**Keywords:** Child; head injuries, closed; brain injuries, traumatic; brain concussion

**KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:**
Tomar Güneysu S, Derinöz Güleryüz O. Çocuklarda minör kafa travmalarına yaklaşım. Taşar MA, editör. Çocuk Acil Kliniğinde Sık Görülen Başvuru Semptomlarına Yaklaşım. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2022. p.133-9.

## TRAVMATİK BEYİN HASARI

Travmatik beyin hasarı (TBH) çocuklarda travma ilişkili hastalık ve ölümlerin başlıca nedenidir ve tüm dünyada önemli bir sağlık sorunudur.[1] 1990-2016 yılları arasında, dünya genelinde, TBH'nin yaşa göre standardize edilmiş insidans oranı 369/100.000 iken; prevalans oranı 759/100.000 olarak bildirilmiştir. Aynı yıllar arasında TBH insidansında %3,6, prevelansında ise %8,4 artış görülmüştür.[2] Bir yılda Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde 450.000, Kanada'da 150.000'den fazla çocuğun künt kafa travması nedeniyle acil servise başvurduğu bildirilmiştir.[3] ABD'de kafa travması nedeniyle acil servise başvuru oranı yıllar geçtikçe artmaktadır ve her 50 acil servis başvurusundan birinin nedeni kafa travması olduğu görülmektedir.[4]

Tüm yaş gruplarında kafa travmasının en sık nedeni, düşmedir. Doğum travması, neredeyse tüm yenidoğan travma vakalarından sorumluyken, ilk 2 yılda görülen travma

mekanizması kaza dışı yaralanmadır. Küçük çocuklarda ve ergenlerde TBH'nin en sık nedeni düşmeler ve motorlu araç kazalarıdır.[5]

Çocukların küçük erişkinler olmadığı unutulmamalıdır. Çocuklar, baş-gövde oranının yüksek, başın daha ağır ve servikal kasların güçsüz olması nedeniyle kafa travmasına daha yatkındırlar. Kafatasının esnek, fontanel ve süturların açık olması fraktür riskini azaltırken, bu anatomik farklılığın kafa içi basınç artışı sendromu (KİBAS) bulgularını gizleyebileceği unutulmamalıdır.[5,6]

*TBH*, herhangi bir intrakraniyal kanama, pnömosefali, beyin ödemi, kafatasının kalınlığı kadar çökmüş kafatası kırığı veya kafatası diyastazı olarak tanımlanırken; *klinik önemli TBH* ise nöroşirürjik girişim gerekliliği, en az 24 saat entübasyon, kafa travması nedeniyle hastanın iki veya daha fazla gece hastanede kalması veya TBH ilişkili ölüm gelişmesi olarak tanımlanmaktadır.[7]

## MİNÖR KAFA TRAVMASI

Çocuklarda kafa travmalarının %70-90'ını hafif TBH oluşturmaktadır. Künt kafa travması sonrası Glasgow Koma Skala (GKS) skorunun 13-15 olması durumu hafif TBH olarak sınıflandırılmıştır.[6,8] Minör kafa travması ile ilgili tanımsal karmaşa vardır. Hafif TBH, minör kafa travması veya konküzyon terimlerinin yerine kullanılabilmektedir. Bu durum doktorlar dahil herkes için kafa karışıklığına sebep olmaktadır.[8,9]

*Minör kafa travması*, öncesinde sağlıklı olup 2-20 yaş arasında ve izole künt kafa travması sonrası ilk 24 saat içerisinde yapılan ilk değerlendirmesinde bilinç değişikliğinin olmaması, fundoskopik inceleme dahil nörolojik muayenesinde anormal veya fokal bulgu olmaması, hemotimpanyum, battle işareti, kemikte ele gelen çökme gibi kafatası kırık bulgusunun olmaması olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca travmadan hemen sonra olan nöbet, travma sonrası kusma, baş ağrısı, letarji ve bir dakikadan kısa süren bilinç kaybı gibi belirtiler de bu tanımın içinde yer almaktadır. Çoklu travma, tanıksız bilinç kaybı, kanama diyatezi, şüpheli veya bilinen servikal spinal yaralanma, arteriovenöz malformasyon ve ventriküloperitoneal şant gibi travma ile kötüleşebilen nörolojik hastalık, istismar şüphesi gibi kasıtlı yaralama ve dil farklılığı nedeniyle iletişim sorunu olan hastalarda bu tanımlama kullanılmamalıdır.[10]

Minör kafa travmasının prevalansı çok yüksek olmasına rağmen; %3-5'inde TBH ve %1'inden azında acil cerrahi müdahale gerektiği bildirilmiştir.[11,12] Bir doktor, kafa travmasında ciddi yaralanma ve komplikasyon riski taşıyan çocukları doğru bir şekilde belirlemelidir. Sonrasında hangi hastaya görüntüleme gerekebileceği kararını verebilmelidir. Bilinçte değişiklik veya GKS skorunda düşüklük veya fokal nörolojik bulgular gibi ciddi kafa travmasına bağlı belirtileri olan hastalarda görüntüleme kararı vermek asemptomatik hastalara göre daha kolaydır. Buna rağmen minör kafa travması olan ve ciddi kafa travması belirtileri olmayan olguların yönetim ve kararı ile ilgili tartışmalar hala vardır.[3,12,13] Kranial görüntüleme endikasyonlarındaki bilgi eksikliği, herhangi bir beyin hasarını gözden kaçırma korkusu, malpraktis davaları doktorların karar verme sürecini etkilemekte ve daha fazla bilgisayarlı tomografi (BT) çekilmesine neden olmaktadır.[13] 2014 yılındaki üç yaş altında minör kafa travması ile gelen çocuklarda BT istenme endikasyonlarını araştırdıkları bir çalışmada %93,7 oranında gereksiz BT istendiği ve BT endikasyonlarındaki en sık sebebinin malpraktis davası açma korkusunun, ikinci en önemli faktörün de aile isteği olduğu bildirilmiştir. Ayrıca bu çalışmada en çok BT isteyen hekim grubunun pratisyen hekimler olduğu bildirilmiş, acil gözlemde hastayı takip etmek istemedikleri ve BT endikasyonlarından emin olmadıklarını belirtmiştir. Minör kafa travması olan çocuklarda BT istenme oranı %5-50 arasındadır.[13] 18 yaş altı çocukları alan bir çalışmada BT istenme oranı %32 iken; 24 ay altı çocukları alan bir çalışmada %19[3] olarak bildirilmiştir.[3,14] 2007-2015 yılları arasında yapılan bir çalışmada kafa travmasında BT kullanımında bir azalma bulunamadı.[14] Diğer çalışmalarda ise ayrıntılı fizik muayene ile BT kullanım oranının azaldığı bildirilmiştir.[15-17]

Çocukların radyasyona maruziyet sonrası beklenen yaşam süresi daha uzun olmakla beraber radyasyona duyarlılığı da erişkinlerden daha fazladır. 0-4 yaş grubu çocukların kafa travmasına bağlı ölüm oranı 5/100.000 iken bir yaşındaki bir çocuk için beyin BT sonrası radyasyon maruziyetine bağlı kanser sonucu ölüm oranı 1/1.500 olarak bildirilmiştir.[18,19] Çocukluk çağı minör kafa travmasında birincil hedef, radyasyon ilişkili karsinogenezden korumak için en az BT çekim oranlarıyla travmatik beyin hasarını öngörmektir.[20] Minör kafa travmalı hastada BT görüntülemesine yaklaşım Tablo 1'de verilmiştir.

Çocuklarda minör kafa travması için üç büyük klinik karar verme kuralı geliştirilmiştir; CHALICE (Children's Head Injury Algorithm for the Prediction Of Important Clinical Events), CATCH (Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head injury), PECARN (Pediatric Emergency Care Applied Research Network). Bu üç çalışmanın metodolojisi ve sonuçları oldukça farklıdır. PECARN, TBH açısından düşük riskli olan minör kafa travmalı hastalarda BT'nin gerekliliğini bulmayı amaçlamıştır. PECARN, 18 yaş altındaki, ilk 24 saat içerisinde

**TABLO 1:** PECARN'a göre çocuklarda minör kafa travmasına yaklaşım algoritması.[21]

| Minör künt kafa travması ve nörolojik muayenede fokal bulgusu olmayan hafif travmatik beyin hasarı (GKS 13-15) olan bebekler ve çocuklar için acil servis nöro-görüntüleme kararı | |
|---|---|
| **Aşağıdakilerden herhangi biri varsa:**<br>■ GKS puanı ≤14<br>■ Diğer değişmiş mental durum ¶<br>■ Palpabl kafatası kırığı<br>■ Baziler kafatası kırığı belirtileri (örneğin, rakun eyes, Battle işareti, hemotimpanyum veya rinoresi)<br>■ Travma sonrası nöbet<br>■ Fontanel bombeliği<br>■ İstismar şüphesi | **BT isteΔ**<br>**Klinik anlamlı TBH için yüksek riskli (>%3)** |
| **Çocuklar (≥2 yaş), GKS 15 ve aşağıdakilerden biri veya daha fazlası varsa: ◊**<br>■ Bilinç kaybı öyküsü<br>■ Kusma öyküsü<br>■ Şiddetli yaralanma mekanizması (örneğin, yolcunun ölümü, hastanın fırlaması veya devrilme ile MAK veya >1,5 metre yükseklikten düşme)<br>■ Şiddetli baş ağrısı | **4-6 saat gözlemleyin veya ek bulgu olursa BT iste: ¥**<br>■ **Çoklu bulguların varlığı**<br>■ **Semptomların şiddeti**<br>■ **Gözlem sırasında klinik seyir**<br>■ **Doktor deneyimi**<br>■ **Ebeveyn tercihi**<br>**Klinik anlamlı TBH için orta riskli (değişken % §)** |
| **Bebekler ( <2 yaş ), GKS 15 ve aşağıdakilerden biri veya daha fazlası varsa: ◊**<br>■ Bilinç kaybı >5 saniye<br>■ Şiddetli yaralanma mekanizması (örneğin, yukarıdaki gibi MAK veya >0,9 metre yükseklikten düşme)<br>■ Oksipital, parietal veya temporal skalp hematomu<br>■ Bakıcı tarafından belirtilen davranış değişikliği<br>■ Öyküde letarji, huzursuzluk varken acil serviste bulgular düzelmiş<br>■ Önemsiz travma ile yaş <3 ay<br>■ Kusma | **4-6 saat gözlemleyin veya ek bulgu olursa BT iste: ¥**<br>■ **Çoklu bulguların varlığı**<br>■ **Semptomların şiddeti**<br>■ **Gözlem sırasında klinik seyir**<br>■ **Doktor deneyimi**<br>■ **Ebeveyn tercihi**<br>**Klinik anlamlı TBH için orta riskli (değişken % §)** |
| **Yukarıdaki risk faktörlerinden herhangi birinin olmaması ve yaş ≥3 ay** | **BT istenmesine gerek yok**<br>**Önerilerle taburcu**<br>**Klinik anlamlı TBH için düşük riskli (<%0.05)** |

TBH; Travmatik Beyin Hasarı; GKS: Glasgow Koma Skalası; BT: Bilgisayarlı Tomografi MAK: motorlu araç kazası.

***Klinik önemli TBH,** doğrudan kafa travması ile ilgili 2 gün veya daha uzun süre hastaneye yatış, kafa travmasını yönetmek için endotrakeal entübasyon veya beyin cerrahisi gibi akut müdahale gerektiren veya ölüme neden olan beyin hasarını ifade eder. Nörogörüntülemede epidural hematom, subdural hematom veya serebral kontüzyon yaralanma türleri; ameliyat gerektiren deprese kafatası kırığı (yani, kafatasının iç kalınlığını geçen çökme) veya baziler kafatası kırığının klinik bulguları.

**¶**Ajitasyon (bebeklerde sinirlilik), somnolans veya daha büyük hastalarda tekrarlayan soru sorma veya sözel sorulara yavaş cevap vermeyi içerir.

**Δ**Hem kranial bilgisayarlı tomografisi (BT) hem de kranial manyetik rezonans görüntülemesi (MRG), klinik önemli TBH'yi belirlemek için gerekli duyarlılığa sahiptir. Hafif künt kafa travmalı çocukların değerlendirilmesinde MRG'nin uygulanabilir olduğu gösterilmiş olsa da, bu kadar yaygın değildir. Kranial BT esasen tüm klinik önemli TBH'leri tanımlar.

◊Çocuklar için, ilgili tek özellik tek bir klinik bulguysa, tahmini klinik önemli TBH riski yaklaşık olarak bilinç kaybı için %0,5, kusma için %0,7, ciddi yaralanma mekanizması için %0,5 ve şiddetli ve kötüleşen baş ağrısı için %1.4'tür. Bebekler için, ilgili tek özellik tek bir klinik bulguysa, tahmini klinik önemli TBH riski, rutin bakım verene göre bilinç kaybı için %0,6, şiddetli mekanizma için %0,3, nonfrontal skalp hematomu için %0,5 ve normal davranmama için %0,2'dir.

**§**Semptomlar birden fazlaysa, kötüleşiyorsa veya şiddetliyse, kusma kalıcıysa ve önemsiz yaralanma mekanizması olan üç aylıktan küçük bebekler için klinisyenin nöro-görüntüleme eşiği daha düşük olmalıdır. Bu hastaları gözlemleyen doktorlar uygun pediatrik deneyime sahip olmalıdır.

**¥**Gözlem, gereksiz beyin görüntülemeyi azaltabilen ancak klinik önemli TBH'nin kaçırılmasını önleyebilen bu klinik bulguları olan hastalar için daha seçici bir yaklaşıma izin verir. Gözlem süresi boyunca birden fazla veya kötüleşen belirti ve semptomları olan hastalarda >%1 klinik önemli TBH riski vardır ve tipik olarak beyin görüntülemesini gerektirir.

başvuran, künt kafa travmalı, GKS 14-15 olan 42.212 hasta ile 25 farklı merkezde yapılmış prospektif kohort çalışmasıdır ve diğerlerinden farklı olarak iki yaş altı hastaları ayrı olarak değerlendirmiştir. En fazla hasta sayısına sahip olması ve düşük risk grubunu ele alması diğerlerine üstünlükleridir.[20-22] Her üç çalışmada duyarlılık ve negatif prediktif değerler yüksek olmasına rağmen PECARN'ın daha az hastayı gözden kaçırdığı bildirilmiştir.[11,23] PECARN en

yüksek duyarlılığa sahip olması nedeniyle klinik tahmin kuralı olarak uygulandığında, BT çekilme oranı azaltılabilir.[20] Literatürdeki bir çalışmada PECARN kullanımıyla BT oranlarında azalma olduğu; diğer bir çalışmada ise %8,3 BT oranının CHALICE ve CATCH uygulandığında artış olduğu bildirilmiştir.[23,24] Hekimin deneyimi ile PECARN kuralları birleştiğinde doğru karar verilebilir (Tablo 1).[21]

Kafa travması olan çocuklarda öykü ve fizik muayenede saptanan risk faktörleri de ayrıntılı şekilde değerlendirilmelidir. Buna yönelik bir çalışmada kusma ve bilinç kaybının patolojik BT bulgularını anlamlı olarak arttırdığı bildirilmiştir.[13] İki ve üzerinde kusma, amnezi, letarji, baş ağrısı ve büyük hematom varlığı patolojik BT görüntüleri ve cerrahi gereksinim ile ilişkilendirilmiştir.[22] Yazarlar, geçici bilinç kaybı, amnezi, kusma, yaygın baş ağrısı bulgularından bir veya daha fazlasının olması ile intrakraniyal kanama riskinin %1-3 olduğunu ve bu hastalarda BT'nin gerekliliğini vurgulamışlardır.[25] Rhine ve ark. anormal hareketlerin ve hematomun eşlik ettiği çocuklarda ve büyük non-frontal hematomu olan üç aydan küçük çocuklarda, fraktür ve intrakraniyal patoloji olma olasılığının arttığını söylemişlerdir.[26] Minör kafa travması olan hastaların yaklaşık %13'ünde en az bir kez kusma görülmektedir. Ancak tek başına kusma klinik önemli TBH için tanımlayıcı değildir. İzole kusması olan kafa travmalı hastalarda, BT'de TBH ve klinik önemli TBH nadir görülmektedir. Bu hastalara BT çekilmeden izlem yapılması daha uygundur.[27] Özellikle 24 ay altındaki bebeklerin değerlendirilmesi ve nörolojik muayenesi zordur. Ayrıca radyasyona daha duyarlı oldukları için düşük riskli bebeklerin gözleme alınması pediatrik minör kafa travmasında BT oranlarını azaltmıştır hatta TBH tanısında gecikmeye neden olmadığı da bildirilmiştir.[28] Yapılan araştırmalar kafa travması olup TBH saptanan bebeklerde sıklıkla hiçbir semptom veya belirti olmadığını ortaya koymuştur. Genellikle bu çocuklar iyi görünmektedir. Çoğu zaman TBH'yi öngörmek için tek klinik ipucu skalp hematomunun varlığı olabilir. Skalp hematomu ile TBH arasındaki ilişki hakkında bilgi çok azdır.[29,30] PECARN'ın alt analizi olan çalışmada genç hasta yaşı, skalp hematom boyutunun büyük olması, frontal olmayan skalp hematomu ve ciddi yaralanma mekanizması TBH için bağımsız risk faktörü olarak belirtilmiştir.[3,29,30]

Literatürde gözlem süresi ile ilgili net bir bilgi yoktur. The European Federation of Neurological Societies, minör kafa travması olan olgularda intrakraniyal yaralanma varsa en az 24 saatlik izlem ve hastane yatışı önermektedir.[31] Epidural ve subdural kanamaların %20'sinde ilerleme ve tekrarlayan BT gereksinimi olabileceğinden daha uzun süreli yatışlar önerilmiştir.[32]

Klinik karar verme kuralları daha çok olay olduktan hemen sonra veya ilk 24 saat içinde başvuran olguların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. İlk 24 saat içinde başvuran çocuklar arasında, TBH'yi tespit etmek için PECARN'ın duyarlılığı %96,3 iken, CATCH'in duyarlılığı %91,9 olarak bulundu. 24 saat sonra başvuran çocuklar arasında hem PECARN hem de CATCH'in duyarlılığı %85,7 idi. Başvuru zamanı ne olursa olsun, mevcut kılavuzların TBH'yi öngördüğü bildirilmiştir. Yine geç başvuran olgularda da başvuru zamanına bakılmaksızın klinik karar verme kuralları kullanılabilir. Ancak geç başvurularda duyarlılığın oldukça düşük olduğu unutulmamalıdır. Ayrıca bu grupta cerrahi müdahale oranları da anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur.[33]

Lineer kafatası kırıklarının neredeyse %25'ini kaçırdığından penetran travma veya istismar şüphesi yoksa direk kafa grafisi çekilmemelidir. Transfontanel ultrasonografinin (USG) kafa travmasında yeri yoktur. Çocuklarda kafatası kırıkları, TBH için bilinen önemli bir risk faktörüyken günümüzde çocuklarda kafatası kırıklarının ve TBH'lerin teşhisi için en sık kullanılan görüntüleme yöntemi BT'dir. 2022 yılında kırıkların USG'de duyarlılık ve özgüllüğü incelenmiş; %91 duyarlılık, %96 özgüllük, %88 pozitif öngörü değeri ve %97 negatif öngörü değeri saptanmıştır. Bu durum künt kafa travması sonrası acil servise başvuran çocuklarda kafatası kırıklarını teşhis etmek için Yatak Başı Ultrasonografi- Point-Of-Care Ultrasound (POCUS)'un geçerli bir seçenek olduğunu göstermektedir. Ayrıca sedasyon gerekliliği nedeniyle hastane maliyeti BT çekilenlerde oldukça fazla bulunmuştur.[34]

## KONKÜZYON

Amerikan Nöroloji Akademisi, konküzyonu, bilinç ve oryantasyonu etkileyebilecek beyin fonksiyonundaki değişikliklerle ilgili biyomekanik olarak indüklenen bir klinik sendrom olarak tanımlar.[35] Başka bir tanımlama ise biyomekanik güçlerin etkisi ile ortaya çıkan kompleks patofizyolojik olaylara bağlı beyin hasarıdır. Direk travmaya maruz kalma ya da vücudun diğer bölümlerine uygulanan kuvvetin baş bölgesine iletilmesiyle meydana gelebilir. Tipik olarak ani başlar ve kısa sürede spontan düzelir. Yapısal hasardan ziyade fonksiyonel bozukluğa neden olduğundan BT görüntülemeleri normaldir.[36] Bilinç kaybı, sadece %8-19'unda görülür ve tanımlayıcı bir özellik değildir. Klinik belirti ve semptomlar sıralı bir seyir izler. Semptomlar tipik olarak 7-10 gün içinde düzelir, ancak hastaların az bir kısmında aylar hatta yıllar boyunca devam eden semptomlar bildirmiştir. Çocukların iyileşmesi yetişkinlerden daha uzun sürebilir. Çoğu klinisyen, konküzyo-

nun hafif TBH'nin bir alt kümesini temsil ettiğini düşünmektedir.[37] Yine de benzer klinik durumlara neden olan durumların (uyuşturucu, alkol veya ilaç kullanımı, servikal yaralanmalar, periferik vestibüler disfonksiyon, psikolojik faktörler veya eşlik eden tıbbi durumlar gibi diğer komorbiditeler) dışlanması gereklidir.[36]

Tanımlama sıkıntısı, hastaların bir kısmının hastaneye başvurmaması, yapılan araştırmaların bölgesel ve spor ilişkili travma üzerine olması nedeniyle konküzyonun gerçek insidansı bilinmemektedir.[38] Dünya Sağlık Örgütü yılda her 1.000 kişiden 6'sının konküzyondan etkilendiğini bildirmiştir.[39] Konküzyon, ABD'deki okul çağındaki çocuklarda her yıl 100.000'den fazla acil servis başvurusuna neden olmaktadır. Acil servise başvuran her 220 çocuk hastadan yaklaşık 1'i konküzyon tanısı almaktadır ve bunların %30-50'si sporla ilgilidir.[37]

Akselerasyon-deselerasyon ve rotasyonel kuvvetler konküzyona neden olabilmektedir. Patofizyolojisi anormal bir nörometabolik kaskaddan kaynaklanır. Nöronal hücre zarlarında, potasyum akışının ve glutamat salınımının bozulmasıyla hiperakut iyon akışı dönemi başlar. İyon pompaları, normal hücresel membran potansiyellerini eski haline getirmek için adenosin trifosfat kullanır. Yaralanmayı takiben hücresel adenozin trifosfat metabolizmasındaki artış, nöronal aktivitenin bir sonucu olarak, göreceli bir enerji açığı üretir. Hücre içi kalsiyum birikimi ve mitokondriyal disfonksiyon ile akut hiperglikoliz dönemi olur. Serbest radikal üretimi, bozulmuş glukoz metabolizması, hücre iskeleti hasarı, anormal aksonal taşıma ve nörotransmisyondaki değişikliklerin tümü, değişen nörometabolik duruma katkıda bulunabilir. Yaklaşık yedi gün süren bu dönem subakut nöronal depresyon olarak tanımlanır.[37]

Konküzyonun semptomları spesifik olmamakla birlikte çeşitli somatik, nöro-davranışsal ve bilişsel belirti ve semptomlara neden olabilir. Baş ağrısı, en sık görülen semptomdur (%65-93), bunu yorgunluk, baş dönmesi ve mental olarak yavaşlama hissi izler. Bazı semptomlar travmadan sonra hızla gelişirken, bazı semptomlar gecikebilir veya yaralanmayı takiben saatler veya günler içinde ortaya çıkabilir.[37,40] Semptomların çoğu 1-2 hafta içerisinde düzelir. Eğer dört haftadan uzun sürüyorsa *Post-Konküzif Sendrom* düşünülmelidir ve hastaların %10-20'sinde görülür. Semptomların uzamasına neden olan risk faktörleri; düşük sosyoekonomik düzey, travma sonrası amnezi, başlangıçta ağır semptomlar, migren, psikiyatrik hastalık öyküsü, kadın cinsiyet, genç yaş, geçirilmiş konküzyon öyküsü, konküzyon sonrası spora devam etme ve fazla bilişsel aktivitede bulunma sayılabilir.[8,41,42]

Konküzyon klinik bir tanıdır. Konküzyonun teşhis ve takibine yardımcı olmak için çeşitli değerlendirme araçları geliştirilmiştir. Amaç, klinik öyküyü ve nörolojik muayeneyi tamamlamaktır. Bir konküzyonu teşhis etmek veya bir hastayı aktiviteye geri döndürmek için hiçbir değerlendirme aracı tek başına kullanılmamalıdır.[43] Günümüzde klinik tanı veya tedavi için serum biyo-belirteçleri önerilmemektedir.[37] Akut bir konküzyondan şüphelenildiğinde üç soru akla gelmelidir:

(1) Orta veya şiddetli TBH var mı?

(2) Servikal omurga yaralanması var mı?

(3) Bir konküzyon var mı?

Şiddetli baş ağrısı, >30 dakika bilinç kaybı, >24 saat travma sonrası amnezi, semptomların gittikçe kötüleşmesi, uyanıklığın bozulması, nöbet veya fokal nörolojik defisitler orta veya şiddetli TBH'yi düşündürür. Bu belirti veya semptomları olan hastalar, acil serviste değerlendirilmelidir. Servikal omurga yaralanmasından şüpheleniliyorsa veya hasta bilinçsiz ise, omurga stabilize edilmelidir. Daha şiddetli bir TBH veya omurilik yaralanmasına dair kanıt yoksa, konküzyon için ileri değerlendirme yapılır. Konküzyon semptomları sonraki birkaç saat içinde gelişebileceğinden, seri değerlendirmeler gereklidir. Bir konküzyondan şüphelenildiğinde, genç atlet oyundan çıkarılmalı ve o gün uygun bir sağlık uzmanı tarafından tam değerlendirme yapılana kadar oyuna geri dönmemelidir. Akut durumda, kanama riski nedeniyle non-steroid anti-inflamatuar ilaçlardan ve mental durumu etkileyebilecek ilaçlardan kaçınılmalıdır.[43] Tedavi, fiziksel ve kognitif istirahatten oluşmaktadır. Hastalar mental aktivitelerden uzak tutulmalı ve dikkat dağıtıcı uyaranları (örneğin televizyonlar, bilgisayarlar, telefonlar, video oyunları) yatak odasından çıkarmaları konusunda danışmanlık verilmelidir.[37,42,44] Fiziksel aktivite tamamen kısıtlanmamalıdır. Fiziksel aktiviteye belirtilerde artışa neden olmayacak şekilde kademeli geri dönüş sağlanmalıdır (Tablo 2 ve 3).[36,44]

## SONUÇ

Minör kafa travması çocuklarda sık görülür ve tipik olarak beyin hasarı veya uzun süreli sekellerle ilişkili değildir. Klinisyen, minör kafa travması olan çocuklarda klinik önemli TBH'yi düşündürecek klinik bulgulara özellikle dikkat ederek ayrıntılı bir öykü ve fizik muayene yapmalıdır. Minör kafa travmasındaki birincil amaç, klinik önemli TBH'yi hızlı ve doğru bir şekilde teşhis ederken, radyasyon nedeniyle gereksiz beyin görüntülemesinden kaçınmaktır. Klinik önemli TBH için düşük risk altında olan ve nörogörüntülemeye ihtiyaç duymayan çocukları belirlemek

**TABLO 2:** Spora kademeli dönüş.[36]

| Evre | Amaç | Aktivite | Hedef |
|---|---|---|---|
| 1 | Belirti kısıtlı aktivite | Belirtileri tetiklemeyen günlük aktiviteler | İş/okul aktivitelerine kademeli katılım |
| 2 | Hafif aerobik egzersiz | Yürüyüş, yavaş ya da orta tempoda kondisyon bisikleti. Direnç gerektiren eğitim yok. | Kalp hızında artış |
| 3 | Spora özel egzersiz | Koşma ya da kayma varyasyonu. Kafayı etkileyecek faktör yok. | Hareket ekleme |
| 4 | Temassız oyun varyasyonu eğitimi | Daha ağır oyun varyasyon eğitimleri, örn. çalım egzersizleri. Artan direnç gerektiren eğitimlere başlanabilir. | Egzersiz, koordinasyon ve düşünce becerisinde artış |
| 5 | Tam temaslı idman | Tıbbi olarak onay alındıktan sonra normal antrenmanlara katılım | Güvenin tekrar sağlanması ve fonksiyonel yeteneklerin antrenörler tarafından değerlendirilmesi |
| 6 | Spora dönüş | Normal oyunlarda oynama | |

**TABLO 3:** Okula kademeli dönüş.[36]

| Evre | Amaç | Aktivite | Hedef |
|---|---|---|---|
| 1 | Evde belirtilere yol açmayacak günlük aktiviteler | Belirtileri arttırmadığı sürece gün içinde çocuğun tipik aktiviteleri (örn. okuma, yazma, ekran karşısında vakit geçirme). 5-15 dk ile başla ve kademeli olarak arttır | Tipik aktivitelere kademeli geri dönüş |
| 2 | Okul aktiviteleri | Sınıfın dışında ev ödevi, okuma ya da diğer kognitif aktiviteler | Kognitif işlere toleransın arttırılması |
| 3 | Yarı zamanlı okula dönüş | Okuldaki işlere kademeli olarak katılım. Kısmi okul günü ya da gün içerisinde uzatılmış teneffüslerle ile başlanabilir | Akademik aktivitelerin arttırılması |
| 4 | Tam zamanlı okula dönüş | Tam gün tolere edilene kadar okul aktivitelerinin kademeli olarak arttırılması | Akademik aktivitelere tam geri dönüş ve kaçırılan ödevlerin yakalanması |

amacıyla klinik karar verme algoritmaları oluşturulmuştur. Günümüzde bu amaçla PECARN algoritmasının kullanılmasını öneriyoruz. Spor aktiviteleri sonrası oluşan konküzyonda yaklaşım sporcunun oyundan hızlıca alınması, fiziksel ve kognitif dinlenme sonrasında kademeli spora dönüş şeklinde olmalıdır.

## KAYNAKLAR


1. Nigrovic LE, Kuppermann N. Children with minor blunt head trauma presenting to the emergency department. Pediatrics. 2019;144(6).
2. Global, regional, and national burden of traumatic brain injury and spinal cord injury, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. Lancet Neurol. 2019
3. Dayan PS, Holmes JF, Schutzman S, Schunk J, Lichenstein R, Foerster LA, et al. Risk of traumatic brain injuries in children younger than 24 months with isolated scalp hematomas. Annals of emergency medicine. 2014;64(2):153-62.
4. Taylor CA, Bell JM, Breiding MJ, Xu L. Traumatic brain injury-related emergency department visits, hospitalizations, and deaths-United States, 2007 and 2013. MMWR Surveillance Summaries. 2017;66(9),1.
5. Pinto PS, Meoded A, Poretti A, Tekes A, Huisman TA. The unique features of traumatic brain injury in children. Review of the characteristics of the pediatric skull and brain, mechanisms of trauma, patterns of injury, complications, and their imaging findings-part 2. Journal of Neuroimaging. 2012;22(2),e18-e41.
6. Singh N, Singhal A. Challenges in minor TBI and indications for head CT in pediatric TBI-an update. Child's Nervous System. 2017;33(10):1677-81.
7. Schutzman SA, Nıgrovıc LE, Mannıx R. The Infant Scalp Score: a validated tool to stratify risk of traumatic brain injury in infants with isolated scalp hematoma. Academic emergency medicine. 2021;28(1):92-7.

8. Lumba-Brown A, Yeates KO, Sarmiento K, Breiding MJ, Haegerich TM, Gioia GA, et al. Centers for disease control and prevention guideline on the diagnosis and management of mild traumatic brain injury among children. JAMA Pediatr. 2018;172(11):e182853.
9. Mayer AR, Quinn DK, Master CL. The spectrum of mild traumatic brain injury: a review. Neurology. 2017;89(6),623-32.
10. Committee on Quality Improvement, American Academy of Pediatrics Commission on Clinical Policies and Research, American Academy of Family Physicians. The management of minor closed head injury in children. Pediatrics, 1999;104(6):1407-15.
11. Babl FE, Borland ML, Phillips N, Kochar A, Dalton S, McCaskill M, et al. Accuracy of PECARN, CATCH, and CHALıCE head injury decision rules in children: a prospective cohort study. Lancet. 2017;389(10087):2393-402.
12. Özsaraç M, Karcıoğlu Ö, Topaçoğlu H, Ayrık C, Kıyan S, Sener S, et al. Clinical indicators of traumatic brain injury and skull fracture in pediatric head trauma patients. Turkish Journal of Emergency Medicine. 2009;9(4):153-8.
13. Gulsen I, Ak H, Karadas S, Demir I, Bulut MD, Yaycioglu S. Indications of brain computed tomography scan in children younger than 3 years of age with minor head trauma. Emergency Medical International. 2014;248967.
14. Burstein B, Upton JE, Terra HF, Neuman MI. Use of CT for head trauma: 2007-2015. Pediatrics. 2018;142(4).
15. Medwid K, Couri GG. How accurate are clinical decision rules for pediatric minor head injury? Annals of emergency medicine. 2012;60(3):278-9.
16. Hess EP, Wyatt KD, Kharbanda AB, Louie JP, Dayan PS, Tzimenatos L, et al. Effectiveness of the head CT choice decision aid in parents of children with minor head trauma: study protocol for a multicenter randomized trial. Trials. 2014;15(1):1-11.
17. Kuppermann N. Pediatric head trauma: the evidence regarding indications for emergent neuroimaging. Pediatric radiology. 2008;38(4):670-4.
18. Brenner DJ, Elliston CD, Hall EJ, Berdon WE. Estimates of the cancer risks from pediatric CT radiation are not merely theoretical: comment on" point/counterpoint: in x-ray computed tomography, technique factors should be selected appropriate to patient size. against the proposition". Medical physics. 2001;28(11):2387-8.
19. Journy N, Ancelet S, Rehel JL, Mezzarobba M, Aubert B, Laurier D, et al. Predicted cancer risks induced by computed tomography examinations during childhood, by a quantitative risk assessment approach. Radiation and environmental biophysics. 2014;53(1):39-54.
20. Lyttle MD, Crowe L, Oakley E, Dunning J, Babl FE. Comparing CATCH, CHALICE and PECARN clinical decision rules for paediatric head injuries. Emergency Medicine Journal. 2012;29(10):785-94.
21. Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, Hoyle JD, Atabaki SM, Holubkov R, et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. The Lancet. 2009;374(9696):1160-70.
22. Osmond MH, Klassen TP, Wells GA, Correll R, Jarvis A, Joubert G, et al. CATCH: a clinical decision rule for the use of computed tomography in children with minor head injury. Cmaj. 2010;182(4):341-48.
23. McGraw M, Way T. Comparison of PECARN, CATCH, and CHALICE clinical decision rules for pediatric head injury in the emergency department. Canadian Journal of Emergency Medicine. 2019;21(1):120-24.
24. Ballard DW, Kuppermann N, Vinson DR, Tham E, Hoffman JM, Swietlik M, et al. Implementation of a clinical decision support system for children with minor blunt head trauma who are at nonnegligible risk for traumatic brain injuries. Annals of emergency medicine. 2019;73(5):440-51.
25. Servadei F, Teasdale G, Merry G. Defining acute mild head injury in adults: a proposal based on prognostic factors, diagnosis, and management. Journal of neurotrauma. 2001;18(7):657-64.
26. Rhine T, Wade SL, Zhang N, Zang H, Kennebeck S, Babcock L. Factors influencing ED care of young children at-risk for clinically important traumatic brain injury. The American Journal of Emergency Medicine. 2018;36(6):1027-31.
27. Borland ML, Dalziel SR, Phillips N, Dalton S, Lyttle MD, Bressan S, et al. Vomiting with head trauma and risk of traumatic brain injury. Pediatrics. 2018;141(4).
28. Schonfeld D, Fitz BM, Nigrovic LE. Effect of the duration of emergency department observation on computed tomography use in children with minor blunt head trauma. Annals of emergency medicine. 2013; 62(6):597-603.
29. Burns EC, Grool AM, Klassen TP, Correll R, Jarvis A, Joubert G, et al. Scalp hematoma characteristics associated with intracranial injury in pediatric minor head injury. Academic Emergency Medicine. 2016;23(5):576-83.
30. Steven SB, Schutzman SA, Greenes DS. Validation Of A Clinical Score To Predict Skull Fracture İn Head-İnjured İnfants. Pediatric Emergency Care. 2010;26.9:633-39.
31. Hamilton M, Mrazik M, Johnson DW. Incidence of delayed intracranial hemorrhage in children after uncomplicated minor head injuries. Pediatrics. 2010;126(1):e33-e39.
32. Mizu D, Matsuoka Y, Huh JY, Onishi M, Ariyoshi K. Head CT findings and deterioration risk in children with head injuries and Glasgow Coma Scales of 15. The American Journal of Emergency Medicine. 2021;50:399-403.
33. Sert ET, Mutlu H, Kokulu K. The use of PECARN and CATCH rules in children with minor head trauma presenting to emergency department 24 hours after injury. Pediatric emergency care. 2022;38(2):e524-e528.
34. Alexandridis G, Verschuuren EW, Rosendaal AV, Kanhai DA. Evidence base for point-of-care ultrasound (POCUS) for diagnosis of skull fractures in children: a systematic review and meta-analysis. Emergency Medicine Journal. 2022;39(1):30-6.
35. Giza CC, Kutcher JS, Ashwal S, Barth J, Getchius TS, Gioia GA, et al. Summary of evidence-based guideline update: evaluation and management of concussion in sports: report of the Guideline Development Subcommittee of the American Academy of Neurology. Neurology. 2013;80(24):2250-7.
36. McCrory P, Meeuwisse W, Dvorak J, Aubry M, Bailes J, Broglio S, et al. Consensus statement on concussion in sport—the 5th international conference on concussion in sport held in Berlin, October 2016. British journal of sports medicine. 2017;51(11):838-47.
37. Rose SC, Weber KD, Collen JB, Heyer GL. The diagnosis and management of concussion in children and adolescents. Pediatric neurology. 2015;53(2):108-18.
38. Yaramothu C, Goodman AM, Alvarez TL. Epidemiology and incidence of pediatric concussions in general aspects of life. Brain sciences. 2019;9(10):257.
39. Cassidy JD, Carroll L, Peloso P, Borg J, Von Holst H, Holm L, et al. Incidence, risk factors and prevention of mild traumatic brain injury: results of the WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. Journal of rehabilitation medicine. 2004;36(0):28-60.
40. Chancellor SE, Franz ES, Minaeva OV, Goldstein LE. (Pathophysiology of concussion. In Seminars in Pediatric Neurology. WB Saunders. 2019;30:14-25.
41. Gelineau-Morel RN, Zinkus TP, Le Pichon JB. Pediatric head trauma: a review and update. Pediatrics In Review. 2019;40(9):468-81.
42. Bressan S, Babl FE. Diagnosis and management of paediatric concussion. Journal of paediatrics and child health. 2016;52(2):151-7.
43. Putukian M, Raftery M, Guskiewicz K, Herring S, Aubry M, Cantu RC, et al. On-field assessment of concussion in the adult athlete. British journal of sports medicine. 2013;47(5):285-8.
44. Kuemmerle K, Meehan III WP. Treatment of pediatric concussion. In Seminars in Pediatric Neurology. WB Saunders. 2019;30:60-7.