

## PEDIATRİK KAFA TRAVMALARI

## PEDIATRIC HEAD TRAUMAS

Dr.Ali İhsan ÖKTEN Dr.Mehmet YALMAN Dr.Erkan KAPLANOĞLU Dr.Bülent GÜL Dr.Ali Rıza GEZİCİ  
Dr.İsmail SERTEL Dr.Çetin EVLİYAOĞLU Dr.Yamaç TAŞKIN

**ÖZET:** Kliniğimize 1990-1994 yılları arasında 1023 kafa travmalı olgu yatırılarak tedavi edilmiştir. Bu çalışmaya 426 pediatrik hasta alınmıştır. Hastalar (0-1), (1-3), (3-7), (7-16) olmak üzere dört yaş grubuna ayrılmıştır. Klinik tabloları Glasgow Koma Skalasına (GKS) göre değerlendirilmiştir. Buna göre hastalar; Hafif Travma (GKS: 13-15), Orta Şiddette Travma (GKS: 9-12), Şiddetli Travma (GKS: 3-8) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Hastaların %83.3'ü hafif travmaya uğramışlardır. Direkt kraniyografi ve Bilgisayarlı Beyin Tomografisine (BBT) göre en sık karşılaşılan patoloji kafatası kırığıdır. 325 olgu konservatif olarak tedavi edilirken 101 olguya cerrahi girişim uygulanmıştır. Hastalar tedavi sonrasında Glasgow Sonuç Skalasına (GSS) göre değerlendirilmiştir. Tüm olguların, 355 (%83.3)'inde tam iyileşme sağlanırken, 29 (%6.7)'u kaybedilmiştir. Travma komplikasyonu olarak en fazla pnömosefalus, beyin omurilik sıvısı (BOS) fistülü, epilepsi ve enfeksiyona rastlanmıştır. Anahtar Kelimeler: Pediatrik Travma, Kafa Travması.

**SUMMARY:** 1023 patients with head trauma had been treated between the years 1990 and 1994 in our clinic. 426 pediatric patients were included in this study. These patients were divided into four groups; (0-1), (1-3), (3-7) and (7-16) according to their ages. The clinical assessment of head injury was defined as Glasgow Coma Scale (GCS) and 426 consecutive patients were divided into three groups; Mild Head Injury (GCS: 13-15), Moderate Head Injury (GCS: 9-12), Severe Head Injury (GCS: 3-8) when they were admitted. Of 83 percent of patients had mild head injury. The skull X-rays and computerized tomography were revealed the skull fracture as the most encountered lesion in the patients. Surgical intervention was performed to 101 patients while the rest was treated conservatively. The pediatric patients with head trauma were evaluated with Glasgow Outcome Scale (GOS) after the treatment has been completed. Good recovery was obtained in 355 patients while 29 died. Pneumocephalus, cerebrospinal fluid (CSF) leakage, epilepsy and the infection were the most encountered complications after head trauma. Key Words: Pediatric Traumas, Head Traumas.

Kafa travmaları, pediatrik travmaların en sık görülen şekli olup, sakatlık ve ölümün en önemli nedenidir. Multipl travma sonucunda ölen çocukların en az %80'inde anlamlı kafa travması bulguları saptanmıştır (1). Çocuklarda kafa travmasının sık görülmesinin çeşitli nedenleri vardır:

1. Baş/vücut oranı çok fazladır:
2. Özellikle 0-1 yaş grubunda beyin miyelinizasyonu tamamlanamadığı için kolaylıkla hasara uğrar.
3. Kafatası kemikleri ince olduğundan intrakranial yapıları yeterince koruyamaz (1).

Pediatrik kafa travmaları konusunda epidemiyolojik ve klinik çalışmalar kapsamlı olmakla birlikte, irdelenmede yöntem farklılığından dolayı bunları karşılaştırmak zordur.

Bu çalışmada pediatrik kafa travmaları konusunda epidemiyolojik, klinik tablo, teşhis, tedavi, sonuçlar ve komplikasyonlar açısından çeşitli parametrelerle geniş bir perspektif içinde incelemek ve sonuçları literatür dahilinde tartışmak amaçlanmıştır.

## MATERİYEL-METOD

Bu çalışmaya kliniğimizde 1990-1994 yılları arasında tedavi edilen 1023 kafa travmalı hasta arasından pediatrik grubu oluşturan 426 olgu alınmıştır.

**Yaş ve Cins:** Hastalar dört yaş grubuna ayrılmıştır. 0-1 yaşta 36 hasta, 1-3 yaşta 59 hasta, 3-7 yaşta 155 hasta, 7-16 yaşta 176 hasta görülmüştür. Erkek/Kadın oranı (298/128) 2.32'dir (Tablo-I).

**Travma etyolojisi:** Etiyolojide en sık düşme (%57.5) ve trafik kazası (%34.5) ile karşılaştırılmıştır. Etiyolojide ayrıca darp, başa sert cisim düşmesi, penetran yaralanmalar (ateşli silah yaralanması, yabancı cisim penetrasyonu

Tablo-I: 426 Olgunun yaş-cins dağılımı

Yaş	Erkek	Kadın	Toplam	%
0-1	22	14	36	8.5
1-3	37	22	59	13.8
3-7	97	58	155	36.4
7-16	142	34	176	41.3
<b>Toplam</b>	<b>298</b>	<b>128</b>	<b>426</b>	<b>100</b>
%	69.9	30.1	100	

v.b)'da rol oynamaktadır (Tablo-II).

**Sistemik travma:** 76 olguda maksillofasial, 54 olguda ortopedik travmaya rastlanmıştır. Olguların %38.6'sı sistemik travmaya uğramıştır (Tablo-III).

**Radyolojik inceleme:** Hastaların hepsine direkt kraniyografi, 385 olguya ise BBT yapılabilmektedir. Direkt kraniyografilerin 334'ü (%78.4) patolojik, 92'si (%21.6) normal bulunurken BBT'nin 345'i (%89.6 patolojik, 40'ı (%10.4) normal olarak değerlendirilmiştir.

**Travma şiddeti ve giriş GKS:** Hastaların klinik tablosu GKS'na göre; Hafif Travma (GKS: 13-15), Orta Travma

(GKS: 9-12) ve Şiddetli Travma (GKS: 3-8) olarak üç gruba ayrılmıştır. Buna göre hastaların %83.3'ü hafif, %6.8'i orta, ve %9.9'u şiddetli travmaya uğramıştır (Tablo-IV).

**Yaralanma tipi:** Hastalarda en sık görülen yaralanma tipi, lineer kırıktır (%45). Bunu çökme kırığı (%16.7), takip etmektedir. Yaralanma tipi ve giriş GKS (travma şiddeti) arasındaki ilişki değerlendirildiğinde ise lineer ve çökme kırıklarının çok büyük oranda hafif travmaya uğradıkları gözlenmiştir (Tablo-V).

**Tedavi :** Hastaların %76.2'sine konservatif, %23.8'ine cerrahi tedavi uygulanmıştır. En çok cerrahi tedavi 60 olgu ile çökme kırığına yapılmıştır. Bunların 15'inde dura ve beyin laserasyonu da saptanmıştır. 37 epidural hematomlu hastanın 26'sına cerrahi tedavi uygulanmıştır (Tablo-VI).

**Sonuçlar:** Sonuçlar GSS'na göre değerlendirilmiştir. Hastalar taburcu edilirken ki klinik durumlarına göre beş gruba ayrılmıştır. Tam iyileşme (GSS:5), orta derecede sakatlık (GSS:4), ciddi sakatlık (GSS:3), kalıcı vejetatif tablo (GSS:2), ölüm (GSS:1). Buna göre olgularımızın %83.3'ünde tam iyileşme sağlanırken, 56.8'inde orta derecede sakatlık, %0.5'inde kalıcı vejetatif tablo görülmüştür. 29 (%6.8) olgu ölümcül seyretmiştir (Tablo-VII).

Tablo-II: Etiyolojik faktörlerin dağılımı

Yaş	Düşme	TK	BSCD	Darp	Diğer	Toplam
0-1	27	7	1	-	1	36
1-3	46	10	1	1	1	59
3-7	100	45	1	8	1	155
7-16	73	85	3	10	5	176
<b>Toplam</b>	<b>246</b>	<b>147</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>426</b>
%	57.5	34.5	1.5	4.5	2	100

Tablo-III: Sistemik travma dağılımı

Travma Cinsi	Sayı
Maksillofasial travma	76
Ortopedik travma	
Uzun ekstremitte fraktürü	41
Klavikula fraktürü	11
Pelvis fraktürü	2
Göğüs travması	18
Batın travması	12
Spinal travma	2
<b>Toplam</b>	<b>162</b>

Mortalitenin yaralanma tipine göre ve giriş GKS'na göre dağılımı (Tablo-VIII)'de gösterilmiştir.

**Komplikasyonlar:** Pnömoşefalus 32 olguda, post-travmatik erken epilepsi 22 olguda, BOS fistülü 19 olguda, enfeksiyon 28 olguda, kranial sinir yaralanması 7 olguda, subdural higroma 2 olguda, enfarkt 2 olguda saptanmıştır. BOS fistülünün 12'si rinore 8'i otore şeklinde. Otoreli olguların hepsi rinoreli olguların 9'u konservatif tedaviye cevap vermiştir. Rinoreli 3 olguya cerrahi eksplorasyon yapılmıştır. Rinoreli 2, otoreli 1 olgu enfeksiyona bağlı olarak kaybedilmiştir. Kranial sinir bulgusu olarak 5 olguda periferik sinir paralizisi, 3 olguda optik sinir kesisi, 1

Tablo-IV: Yaş-giriş GKS (travma şiddeti) arasındaki ilişki

Yaş	Hafif Travma	Orta Travma	Şiddetli Travma	Toplam
0-1	34	-	2	36
1-3	55	1	3	59
3-7	133	11	11	155
7-16	133	17	26	176
Toplam	355	29	42	426
%	83.3	6.8	9.9	100

Tablo-V: İnjury tipi-travma şiddeti arasındaki ilişki

İnjury Tipi	Hafif Travma	Orta Travma	Şiddetli Travma	Toplam	%
Lineer Kırık	192	-	-	192	45
Çökme Kırığı	65	3	3	71	16.7
EDH	31	2	4	37	8.7
Ödem	34	6	8	48	11.3
Kontüzyon	22	3	6	31	7.3
SAK, İVK	1	3	4	8	1.8
DAİ	-	2	2	4	0.95
Kr. SDH	2	-	-	2	0.5
ASDH	4	5	6	15	3.55
İSH	1	2	3	6	1.45
ASY	-	-	1	1	0.25
Multipl	3	3	5	11	2.5
Toplam	355	29	42	426	100

EDH: Epidural hematoma, Kr.SDH: Kronik subdural hematoma, ASDH: Akut subdural hematoma, SAK: Subaraknoidal kanama, İVK: İntraventricüler kanama, DAİ: Diffüz aksonal yaralanma, İSH: İntraserebral hematoma, ASY: Ateşli silah yaralanması.

olguda abduzens paralizisi ve 1 olguda 3., 4., 6., sinir paralizisi saptanmıştır.

### TARTIŞMA

Kafa travmaları pediatrik yaş grubunda çok sıktır ve hastaneye yatırılan olgular toplam sayısının sadece bir kısmıdır. Hastaneye yatırılan olgularda yıllık insidans Kraus (2) tarafından 185/100.000, Berney (3) tarafından 334/100.000 olarak bildirilmiştir. Ülkemizde ise epidemiyolojik açıdan kesin veriler yoktur.

Biz hastaları dört yaş grubuna ayırdık. En az travma 0-1 yaş grubunda (%8.4) görülürken en fazla travma 7-16 yaş

grubunda (%41.3) görülmüştür. Yaş grubunu okul öncesi çağda travmaya daha fazla uğradığını gördük (%58.7). Erkek/Kadın oranı 2.32 kat erkekler lehine bulunmuştur. Yaş grupları arasında cinsiyet farklılık oranı 0-1 yaş grubunda 1.6 iken, 7-16 yaş grubunda 4.2 olarak bulunmuştur. Literatürde de erkekler, kadınlardan en az üç kat fazla travmaya uğramaktadırlar (2,3,4).

Pediatrik kafa travmalarında etyolojide düşme ve trafik kazaları ilk sırayı almaktadır. Yaşın artması ile travma etyolojisinin yetişkinlere benzediği görülmektedir. Bu durum Luerssen (4), Berney (5), Raimondi (6) ve Kraus (7) tarafından da belirtilmiştir.

Tablo-VI: İnjury tipi ve uygulanan tedavi

İnjury Tipi	Konservatif Tedavi	Cerrahi Tedavi	Toplam
Lineer Kırık	172	-	172
Çökme Kırığı	11	60	71
EDH	11	26	37
Ödem	45	3	48
Kontüzyon	31	-	31
ASDH	11	4	15
Kr.SDH	-	2	2
İSH	4	2	6
SAK, İVK	8	-	8
DAI	4	-	4
ASY	-	1	1
Rinore	9	3	12
Otore	8	-	8
Multipl lezyon	11	-	11
Toplam	325	101	426
%	76.2	23.8	100

Literatürde hastaneye yatırılan olguların %80-90'ında giriş GKS'nın 13-15 olduğu bildirilmiştir (1,3,5,7,8,9). En yüksek oranı Kraus (7) %93 olarak vermiştir. Orta ve şiddetli travma oranı ise %10-20 oranında belirtilmiştir (3). Bizim serimizde ise hafif travma oranı %83.3, orta şiddetli travma oranı %16.7 olarak bulunmuştur.

Kafa travmalarında BBT'nin intrakraniyal patolojiyi göstermesi açısından en kesin tanı aracı olduğu bil-

dirilmiştir (10,11,12,13,14).

Kafa travmalarında yaralanmanın tipini çarpışma gücü veya atalet gücü belirler. Çarpışma gücü sonunda fokal yaralanmalar, skalp kanaması, fraktür, epidural hematoma, kontüzyon ve laserasyon olabilir. Atalet gücü sonunda ise beyin kuvvetli bir devinime maruz kaldığından kontüzyon, subdural hematoma veya diffüz askonal yaralanma ile sonuçlanır. Şiddetin gücü arttığı zaman kortikal yüzeyden başlayıp, derine doğru inen ve beyin sapına doğru uzanım gösteren progresif olaylar başgösterebilir. Çarpışma ve atalet gücünün birleşmesi durumunda ise multipl yaralanmalar oluşur (15).

Berney (5), yaralanma tipinin, yaşa, travma enerjisinin derecesine ve travmanın biyomekaniğine bağlı olduğunu bildirmiştir. Serimizde ise yaralanma tipinin giriş GKS'ı ile yakın ilişkide olduğu görülmüştür. Yatırılan hastaların büyük kısmını oluşturan lineer veya deprese kırıkları, hafif travma tipini oluştururken, diffüz aksonal yaralanma, akut subdural hematoma gibi patolojilerin ise şiddetli travma grubunu oluşturduğu gözlenmiştir.

Tablo-VII: Yaş ve GSS arasındaki ilişki

Yaş	GSS:5	GSS:4	GSS:3	GSS:2	GSS:1
0-1	32	2	1	-	1
1-3	51	3	2	-	3
3-7	135	10	4	1	5
7-16	137	14	4	2	20
Toplam	355	29	11	3	29
%	83.3	6.8	2.6	0.5	6.8

Tablo-VIII: İnjury tipi-travma şiddeti ile mortalite arasındaki ilişki

İnjury Tipi	Hafif Travma	Orta Travma	Şiddetli Travma	Toplam
Depresyon frak.	1	1	2	4
EDH	-	-	1	1
ASDH	1	1	4	6
SAK, İVK	-	-	4	4
DAI	-	-	2	2
Multipl lezyon	-	1	3	4
Ödem	-	1	2	3
Kontüzyon	-	-	2	2
Otore	1	-	-	1
Rinore	1	1	-	2
Toplam	4	5	20	29
Toplam Giriş GKS	355	29	42	426
%	1.1	17.2	47.6	

426 olgunun 325 (%76.2)'ine konservatif tedavi uygulanırken 101 (%23.8)'ine cerrahi tedavi uygulanmıştır. En fazla cerrahi tedavi 60 olgu ile çökme kırıkları uygulanmıştır. 7 olguya ise klinik tablosuna göre acil eksploratif burr hole yapılmıştır. Bunlardan 3'ünde ödem, 2'sinde akut epidural hematoma ve 2'sinde akut subdural hematoma saptanmıştır. Levi (16), kendi serisinde kraniotomi oranını %17.5 olarak bildirmiştir.

Kafa travmalarında sonuçlar genellikle GSS'na göre değerlendirilmektedir. Serimizde tam iyileşme oranı %83.3'tür. Bu oran 0-1 yaş grubunda en fazla olup (%88.8), 7-16 yaş grubunda ise en azdır (%77.4). Levi (16), 653 olgulu serisinde tam iyileşmeyi %84.8, orta derece sakatlık %5.5, ciddi sakatlık %2.3, vejetatif tablo %0.9 ve mortaliteyi de %6.6 olarak saptamıştır. Bu durum mortalite oranlarında da benzerlik göstermektedir. 0-1 yaş grubunda 1 olgu ölümcül seyrederken, 7-16 yaş grubunda 20 olgu ölümcül seyretmiştir. Travma şiddetine göre ise hafif travmaların %1.1'i, orta travmaların %17.2'si, şiddetli travmaların ise %47.6'sı mortal seyretmiştir. Mortaliteyi en fazla neden olan yaralanma tipi ise diffüz aksonal yaralanma ve akut subdural hematomdur.

Michaud'un çalışmasında travma şiddeti, sonuçlar üzerindeki en önemli faktördür (15). Travmatik beyin yaralanmalı çocukların %95'i yaşa, şiddetli yaralanmalarda ise yaşama oranı %65'tir (15,17). Luerssen ve ar-

kadaşlarına göre ise kötü sonuçlar üzerinde en önemli faktör travmanın şiddetidir (4). Raimondi (6), ve Michaud'a (15) göre sonuçlar üzerinde yaralanma tipi de önemli faktörlerden birisidir. En kötü prognoz diffüz aksonal yaralanma ve akut subdural hematoma da görülmektedir. Sonuçlar üzerindeki bir diğer faktör de yaştır. Yaşın artması kötü sonuçların artması ile birlikte. Berney ve arkadaşları 0-3 yaş grubunda mortalite oranını %0.3, 3-9 yaş grubunda %4, 9-15 yaş grubunda %4.3 olarak tespit etmişlerdir (3). Alberico (8) ve Levi (16) yaş sonucunu etkileyen en önemli faktörlerden biri olarak tanımlamışlar ve yaşın artmasının mortaliteyi de artırdığını belirtmişlerdir.

Olgularımızın %38.6'sında sistemik travmalara rastlanmıştır. Hafif travmalarda maksillofasiyal travmalar daha fazla görülürken, şiddetli yaralanmalarda diğer travmaların görülmesi dikkat çekmiştir. Şiddetli yaralanmalarda sistemik travma oranı yaklaşık %50 olarak bildirilmiştir (3,8). Sistemik travmalardan özellikle batin ve göğüs travmalarının neden olduğu hipoksi ve hipotansiyona sekonder beyin harabiyeti kötü sonuçları artırır (4,17,19). Tepas (20) intrakranial travmaya ekstrakranial travma eklenmesinin mortaliteyi iki kat artırdığını belirtmiştir.

Pediyatrik kafa travmalarında mortalite oranını Bruce (9) %9, Tepas (20) %6, Craft (21) %1, Mayer (22) %16, Ivan (23) %0.9 olarak rapor etmişlerdir. Kraus (7) tüm olgularda mortalite oranını %3, şiddetli travmalarda %59 olarak sap-

tamıştır. Kraus (24) bir başka çalışmasında ise tam iyileşme oranını %94.4, mortalite oranını %2.8 olarak bildirmiştir.

Bu sonuçlara göre sonuçlar üzerinde yaş, giriş GKS puanı, travma şiddeti ve yaralanma tipi belirgin olarak etkilidir.

Sonuç olarak:

\*Kafa travmaları, pediatrik yaş gruplarında en sık görülen travmalardan birisidir.

\*Erkekler travmaya kadınlardan 2-3 kat daha fazla maruz kalmaktadır.

\*Okul öncesi çağda yüksekten düşme, okul çağında ise trafik kazaları travmaların en sık nedenidir.

\*Hastaların yaklaşık %85'i hafif travmaya uğramaktadırlar.

\*BBT yaralanma tipini belirlemede en iyi tanı yöntemidir.

\*Kraniyografi ve BBT'ne göre en sık karşılaşılan yaralanma tipi fraktürlerdir.

\*Diffüz aksonal yaralanma ve akut subdural hematom kötü prognoz ile mortaliteye neden olan en sık yaralanma tipleridir.

\*Hastaların yaklaşık olarak %80'i konservatif olarak tedavi edilirler.

\*Hastalarda tam iyileşme oranı %80-90, mortalite oranı ise %5-10 arasındadır.

\*Mortalite üzerinde yaş, travma şiddeti, yaralanma tipi ve giriş GKS'ı belirgin olarak etkilidir.

#### KAYNAKLAR

1. Kissoon N, Dreyer J, Walia M: Pediatric trauma; differences in pathophysiology, injury patterns and treatment compared with adult trauma. *Can Med Assoc J.* 142 (1): 27-34, 1990.
2. Kraus JF, Fife D, Cox P, et al: Incidence severity and external causes of pediatric brain injury. *Am J Dis Child.* 140: 687-693, 1986.
3. Berney J, Favier J, Froidevaux AC: Pediatric head trauma: Influence of age sex. 1. *Epidemiology. Child's Nerv Syst.* 10: 509-516, 1994.
4. Luerksen TG, Klauber M, Marshall L: Outcome from head injury related to patient age. *Longitudinal prospective study of adult and pediatric head injury. J Neurosurg.* 68: 409-416, 1988.
5. Berney J, Froidevaux AC, Favier J: Pediatric head trauma: Influence of age and sex. 2. *Biomechanical and anatomic-clinical correlations. Child's Nerv Syst.* 10: 517-523, 1994.
6. Raimondo A, Hirschauer J: Head injury in the infant and toddler. *Child's Brain.* 11: 12-35, 1985.
7. Kraus JF, Fife D, Conroy: Pediatric brain injuries: The nature, clinical course, and early outcomes in a defined United States population. *Pediatrics.* 79: 501-507, 1987.
8. Alberico AM, Word JD, Choi SG, et al: Outcome after severe head injury. *J Neurosurg.* 67: 648-656, 1987.
9. Bruce DA, Raphaely RC, Goldberg AI, et al: Pathophysiology, treatment and outcome following severe head injury in children. *Childs Brain.* 5: 174-191, 1979.
10. Crow W: Aspects of neuroradiology of head injury: *Neurosurgery Clinics of North America.* (2:2) 321-339, 1991.
11. Luerksen TG: Head injuries in children. *Neurosurgery Clinics of North America.* (2:2) 399-410, 1991.
12. Mendelow AD, Teasdale G, Jennett B, et al: Risk of intracranial hematoma in head injured adults. *Br Med J.* 287: 1173-1176, 1986.
13. Servadei F, Ciucci G, Morichetti A, et al: Skull fracture as a factor of increased risk in minor head injuries. *Surg Neurol.* 30: 364-369, 1988.
14. Zimmerman RA, Bilaniuk LT, Gennerali TA, et al: Cranial computed tomography in diagnosis and management of acute head trauma. *AJR.* 131: 27-34, 1978.
15. Michaud LJ, Duhaime AC, Basthaw ML: Traumatic brain injury in children. *Pediatrics Clinics of North America.* (40:3): 553-565, 1993.
16. Levi L, Guldburg JN, Linn S, et al: The association between skull fracture, intracranial pathology and outcome in pediatric head injury. *British Journal of Neurosurgery.* 5: 617-625, 1991.
17. Michaud LJ, Rivara FP, Grady MS, et al: Predictors of survival and severity of disability after severe brain injury in children. *Neurosurg.* 31: 254-264, 1992.
18. Miller JD, Sweet RC, Narayan RK, et al: Early insults to the injured brain. *JAMA.* 240: 439-442, 1978.
19. Walker ML, Mayer TA, Stors BB, et al: Pediatric head injury: Factors which influence outcome. In Chopman PH (ed): *Concepts in Pediatric Neurosurgery.* Basel, Switzerland, Karger, 1985, pp 84-97.
20. Tepas JJ, Di Scala C, Ramenofsky ML, et al: Mortality and Head Injury: The pediatric perspective. *Journal of Pediatric Surgery* 25 (1): 92-96, 1990.
21. Craft A, Shaw D, Carlidge N: Head injuries in children. *Br Med J.* 4: 200-203, 1972.
22. Mayer T, Walker M, Johnson D, et al: Causes of morbidity in severe pediatric trauma. *JAMA.* 245: 719-721, 1981.
23. Ivan L, Choo S, Ventureyra E: Head injuries in children: A-2 year survey. *Can Med Assoc J.* 128: 281-284, 1983.
24. Kraus JF, Rock A, Hemyari P: Brain injuries among infant, children, adolescents and young adults. *Am J Dis Child.* 144: 684-691, 1990.