

T.C
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ'NE
BAŞVURAN ÇOCUK KIRIK VE ÇIKIKLARINDA
EPİDEMİYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Dr.Ümit AYGÜN

Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ESKİŞEHİR
2011

T.C

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ'NE
BAŞVURAN ÇOCUK KIRIK VE ÇIKIKLARINDA
EPİDEMİYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Dr.Ümit AYGÜN

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŐMANI
Prof.Dr.Hakan ÖMEROĞLU

ESKİŞEHİR

2011

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Anabilim Dalımız Araştırma Görevlilerinden Dr. Ümit AYGÜN'e ait "Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Hastanesine Başvuran Çocuk Kırık ve Çıkıklarında Epidemiyolojik Değerlendirme" adlı çalışma jürimiz tarafından Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tarih:05.10.2011

Jüri Başkanı	Prof. Dr. Hakan ÖMEROĞLU Ort. ve Trav. Anabilim Dalı	İmza
Üye	Prof. Dr. Nusret KÖSE Ort. ve Trav. Anabilim Dalı	İmza
Üye	Yrd. Doç. Dr.Ulukan İNAN Ort. ve Trav. Anabilim Dalı	İmza

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fakülte Kurulu'nun .../.../..... Tarih ve .../... Sayılı Kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Necmi ATA
Dekan

TEŐEKKÖR

Eskişehir Osmangazi Üniöersitesi Tıp Faköltesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimi sürem boyunca bilgi, beceri ve deneyimleriyle eğitimimde çok büyük emekleri olan tüm değerli hocalarıma, tez çalıőmam süresince bana yardımcı olan, gerekli ilgi ve alakayı esirgemeyen, birlikte çalıőmaktan mutluluk duyduğum araştırma görevlisi arkadaşlarıma, klinik çalıőanlarına ve ayrıca hazırlamıő olduğum tez çalıőmamın sonuçlarının değerlendirilmesi sürecinde bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen Biyoistatistik Anabilim Dalı öğretim üyelerine ve araştırma görevlilerine sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Aygün Ü. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Hastanesine Başvuran Çocuk Kırık ve Çıkıklarında Epidemiyolojik Değerlendirme. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi Eskişehir, 2011.Bu çalışmada, 1 Ocak 2008- 31 Aralık 2010 tarihleri arasında toplam 3 yıl boyunca Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne başvuran kemik kırığı ve/veya travmatik eklem çıkığı tanılarıyla anabilim dalımızda tedavisi yapılan 0-15 yaşları arası çocukların epidemiyolojik değerlendirilmesi yapılmıştır. Kemik kırığı tanısı olup ortalama yaşı 8.3 yıl (2 ay ile 15 yıl 11 ay arası) olan 1020 çocukta (282 kız, 738 erkek) toplam 1237 kırık saptandı. Erkeklerde kırık görülme oranı kızlara göre yaklaşık 3 misli daha fazlaydı. En fazla kırık görülen kemikler üst ekstremitede tek başına radius (304; en sık distal radius) sonrasında humerustu (219; en sık suprakondiler). Alt ekstremitede ise en fazla femurun (92), sonrasında tibianın (84) kırıldığı görüldü. Kırıkların 59 tanesi epifiz kırığıydı ve en sık radius distalinde görüldü. Erkeklerde 13-15 yaş grubunda (216), kızlarda 3-6 yaş grubunda (103) en fazla kırık saptandı. Kırıklar en sık Mayıs (156) ve Ağustos (150) aylarında görüldü. Kış ayları kırıkların en az görüldüğü dönemdi. Kırıkların oluş saati en sık 12-17 saatleri arasındaydı (824). Kırıkların en az olduğu zaman aralığı ise 24-05 saatleri (9) arasındaydı. Kırık oluş mekanizması açısından en sık ev dışındaki düşmeler (705) kırıklara neden olurken, ev içi düşmeler (239) ikinci sıradaydı. Kırıklara eşlik eden ek yaralanmalarda en fazla kafa travması (30) saptandı. Kırıkların 51 tanesi açık kırıktı. 592 hasta ayaktan tedavi edildi. Travmatik eklem çıkığı tanısıyla tedavisi yapılan ve ortalama yaşı 3.6 yıl (5 ay ile 15 yıl 3 ay arası) olan 83 çocuk hasta (40 kız, 43 erkek) çalışmaya alındılar. En sık karşılaşılan çıkık tipi dadı dirseğiydi (71) ve her iki cinsiyette eşit oranda gözlendi. İkinci sıklıkta travmatik humeroulnar çıkık görüldü (7). Çıkıklar en çok 0-2 yaş aralığında (43) sonrasında 3-6 yaş aralığında görüldü (27). Çıkıkların görülme sıklığı her iki cinsiyette yaşla beraber azalıyordu. Mevsimsel olarak çıkıklar en sık ilkbahar aylarında (32), sonrasında sonbahar aylarında (25) görüldü. Çıkıklar oluş saati olarak en sık 12-17 arasındaydı (44). Oluş mekanizması olarak en fazla burkulma-çekme (41) sonrasında ev içi düşme (20) ve ev dışı düşme (20) görülmekteydi. 7 hastanın aynı zamanda kırıkları vardı. 76 hasta ayaktan tedavi edildi.

Anahtar Kelimeler; Kırık, eklem çıkığı, çocuk, epidemiyoloji.

ABSTRACT

Aygun U. The Epidemiological Assessment of Children Fractures and Dislocations Who Applied to Eskisehir Osmangazi University Faculty of Medicine. Eskisehir Osmangazi University Faculty of Medicine Medical Speciality Thesis in Orthopedics and Traumatology Department, Eskisehir, 2011. In the present study, children aged 0-15 years who referred to Eskisehir Osmangazi University Faculty of Medicine and treated in our department for the diagnosis of bone fracture and/or dislocation were epidemiologically assessed during 3-year period from 1 January 2008 to 31 December 2010. Totally, 1237 fractures were determined in 1020 children (282 girls, 738 boys) with a mean age of 8.3 years (range 2 months to 15+11 years) diagnosed with bone fracture. Fracture incidence was about three times higher in boys compared to girls. The most frequently fractured bones at the upper extremities were radius alone (304; most frequently seen was distal radius) and humerus (219; most frequently seen was supracondylar). At the lower extremities, femur (92) was the most frequently fractured bone and tibia (84) followed that. Fifty-nine of fractures were epiphysis fracture and they were most frequently seen at distal radius. The highest fracture incidence was found in age group of 13-15 years in boys (216) and in age group of 3-6 years in girls (103). Fractures were most frequently seen during May (156) and August (150). Winter months had the lowest fracture incidence. The most frequently seen fracture occurrence time was between 12 and 17 o'clock (824). Time interval of the least fracture occurrence was between 24 and 05 o'clock (9). In terms of fracture occurrence mechanism, falls outside the home (705) was the most common fracture reason and falls inside the home (239) was second. Of the additional injuries accompanied to fractures, the highest rate was for head trauma (30). Fifty-one of fractures were open fracture. Five hundred and ninety-two patients were treated in outpatient. Also, 83 pediatric patients (40 girls, 43 boys) treated for traumatic joint dislocation with a mean age of 3.6 years (range 5 months to 15+3 years) were included the study. The most common dislocation type was pullet elbow (71) and the rate was similar for both genders. The second common type was traumatic humeroulnar dislocation (7). Dislocations were most frequently seen around 0-2 years old (43) and it was followed by the age range of 3-6 years (27). The incidence of dislocation was decreased with age in both genders. As seasonal, dislocations were most commonly observed during spring (32). In terms of occurrence time, dislocations frequently occurred between 12 and 17 o'clock (44). Sprain/pull was the most frequently seen dislocation reason (41). Seven patients had both fracture and dislocation. Seventy-six patients treated in outpatient.

Key words: Fracture, joint dislocation, children, epidemiology

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİ	4
2.1. Çocuk Kemik Dokusunun Yapısı	4
2.2. Çocuk Kırıklarının Genel Özellikleri	6
2.3. Çocuklara Özgü Kırık Çeşitleri	10
2.4. Çocuk Kırıklarının Komplikasyonları	11
2.5. Büyüme Plağı Yaralanmalarının Sınıflandırılması	15
2.6. Çoklu Yaralanmalı Çocuğun Bakımı	19
2.7. Çocuklarda Travmatik Eklem Çıkıkları	22
3. HASTALAR VE YÖNTEM	23
4. BULGULAR	25
5. TARTIŞMA	40
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	51
KAYNAKLAR	53

SİMGELER VE KISALTMALAR

- BT: Bilgisayarlı Tomografi
Ca: Kalsiyum
MKF: Metakarpofalengeal
MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme
P: Fosfor
SH: Salter-Harris

ŞEKİLLER

	Sayfa
2.1. Büyüme Plağı Yapısı	5
2.2. Salter Haris Sınıflaması	15
2.3. Rang'ın tip 6 büyüme plağı yaralanması	16
2.4. Peterson sınıflaması	17
2.5. Polland, Salter -Harris ve Ogden'in büyüme plağı yaralanma sınıflaması	18
3.1. Anket formu	24
4.1. Kırıkların yaş ve cinsiyete göre grafisi	26
4.2. Kırıkların yaşa göre oluş zamanı grafisi	27
4.3. Kırıkların yaşa göre oluş saati grafisi	28
4.4. Kırıkların cinsiyete göre oluş zamanı grafisi	29
4.5. Kırıkların cinsiyete göre oluş saati grafisi	30
4.6. Kırıkların cinsiyete göre ek yaralanma grafisi	31
4.7. Çıkıkların yaş ve cinsiyete göre grafisi	35
4.8. Çıkıkların yaş ve oluş zamanına göre grafisi	36
4.9. Çıkıkların yaş ve oluş saatine göre grafisi	36
4.10. Çıkıkların cinsiyete göre oluş zamanı grafisi	37
4.11. Çıkıkların cinsiyete göre oluş saati grafisi	38
4.12. Çıkıkların cinsiyete göre oluş nedeni grafisi	38

TABLÖLAR

	Sayfa
4.1.Üst ekstremite kırıklarının dağılımı	25
4.2. Alt ekstremite kırıklarının dağılımı	25
4.3. Kırıkların cinsiyete göre oluş nedeni	31
4.4. Çocuklardaki eklem çıkığı dağılımı	34

1. GİRİŞ

“Yaralanmaların sık olduğu yerlerde ciddi toplumsal sorunlar mevcuttur. Toplum sağlığını yaralanmalarla ve yaralanmaların epidemiyolojisinde ortaya çıkan değişikliklerle ölçebiliriz”

Barbara Barlow

Çocukların karşılaştıkları yaralanmalar günümüzde önemli sağlık sorunlarının başında yer almaktadır. Ülkemizde gerçekleşen yaralanmalar tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ilk bir kaç aydan sonra çocuk ve ergenlerde ölüm nedenleri arasında ilk sıralarda yer almaktadır (1). Bu sorun ülkelerin gelişmişlik düzeylerine bakılmaksızın önlenebilir morbidite ve mortalitenin en önemli nedenlerinden birini oluşturur (2).

Travma nedeniyle gerçekleşen ölümler çocuk sağlığı sorunlarının başında gelir. Aynı zamanda ölümlerin yanı sıra pek çok yaralanma oluşmakta, yaralanmaların çoğu tıbbi bakım gerektirmektedir. Şiddetli yaralanmalar çocuklarda engelli yaşama yol açabilmekte, sağlıklı yaşam süresini kısaltmaktadır. Travmaların tesadüfen olup öncesinden tahmin edilemeyeceği ya da önlenemeyeceği düşüncesi travmadan korunmaya karşı başlıca engeli oluşturmuştur (2).

Günümüzde travmaların önlenmesi ve kontrol edilmesi için başarılı programların geliştirilmesinin yanı sıra travmaya yol açan risk etkenlerinin anlaşılması konusunda da önemli ölçüde ilerlemeler kaydedilmiştir.

Her epidemiyolojik olayda olduğu gibi yaralanmaların oluşmasında da konakçı, etken ve çevre üçgeni vardır. Konakçı insan / çocuk; etkenler çeşitli araç-gereçler, taşıtlar, insan; çevre ise kaza oluşumuna zemin hazırlayan bina, yol, teknik alt yapı gibi ortamlardır.

Yaralanmaları önlemenin en iyi yolu travmayla ilgili riskleri belirleyen çalışmalar yaparak çevre ve aileye ilişkin etkenlerin zararlarını giderici eğitim yöntemleri geliştirmek ve güvenli çevre düzenlemesini sağlamaya katkıda bulunmaktır (2).

Çocuklarda kas iskelet sisteminde, değişik yaş gruplarında birbirleri ve erişkinler arasında anatomik, fizyolojik ve biyomekanik farklılıklar vardır (3).

Çocukların hareket becerileri tam gelişmemiştir. Bilişsel ve davranışsal gelişmeleri tamamlanmamıştır.

Çocuk kemik yapısının özelliklerinden dolayı, iskelet sistemi yaralanmalarının erişkinlerdeki benzer yaralanmalardan farklı özellikleri, komplikasyon ve tedavileri vardır.

Çocuk kırıklarının görülme sıklığı; çocuğun yaşı, yılın mevsimi, kültürel etkenler, iklim ve günün saati gibi bir çok etkene bağlı olarak oldukça değişkendir. Kırsaldan kentsele geçiş gibi değişiklikler yaralanma şekillerini değiştirebilir. Günümüzde çocuk kırıkları için yapılan çalışmaların amacı koruyucu programları kurarak kırık görülme sıklığında azalma için veri toplamaktır (3). Tüm dünyada 1 yaş üstündeki çocuklarda en sık ölüm nedeni travma olup, ABD’ de yıllık 1.5 milyon üzerinde çocukluk yaş grubu yaralanmasının meydana geldiği bildirilmiştir (4). Değişen çevre koşulları, hızla ilerleyen teknoloji ve sosyal yaşamdaki zorluklara bağlı olarak zaten travmaya açık olan çocukların kırık ile karşılaşma sıklığı son 30 yıldır giderek artmaktadır (5).

Çocuklarda görülen eklem çıkıkları da erişkinlerden farklı özelliklere sahiptir. Radius başının travmatik sublüksasyonu-dadı dirseği sendromu 4 yaşın altındaki çocukluk yaş grubunda en sık görülen kas iskelet sistemi yaralanmalarından biridir (6-9). Omuz eklemi erişkin insan vücudunda en sık çıkan eklemlerden biri olmasına karşın, çocuklarda seyrek görülür ve genelde ergenlik döneminde ortaya çıkar (3). Çocuklarda en sık çıkığa uğrayan ikinci eklem ise dirsek eklemidir (3). Diğer eklem çıkıkları travmanın şiddetine bağlı olarak belirli yaşlarda sık olmamakla beraber görülebilir.

Çocuk iskelet sisteminin özellikleri; strese karşı artmış esneklik, daha kalın periost, artmış yeniden şekillenme potansiyeli, daha kısa iyileşme zamanı, ve büyüme plaklarının bulunuşunu kapsar (10).

Bu çalışmamızda anabilim dalımıza kırık ve/veya travmatik eklem çıkığı tanısıyla başvuran 0-15 yaş arası çocuk hastaların epidemiyolojik özellikleri incelenmiştir. Bu amaçla 3 yıllık bir süreçte (2008-2010) anabilim dalımızda kemik kırığı ve/veya travmatik eklem çıkığı tanısı alan hastalara ait bilgiler, tarafımızca hazırlanan hastanın, kırık ve/veya çıkığın özelliklerini içeren formlara kaydedilmiştir.

Hastaların yaşı, cinsiyeti, olayın oluş zamanı, olayın oluş saati, oluş mekanizması, kırık ve/veya çıkığın tanımlanması, eşlik eden ek yaralanmaların varlığı ve tedavi şekli ayrıntılı olarak değerlendirilerek, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Hastanesi'ne başvuran çocukluk yaş grubu kırık ve/veya çıkıkları hakkında epidemiyolojik verilerin toplanması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Çocuk Kemik Dokusunun Yapısı

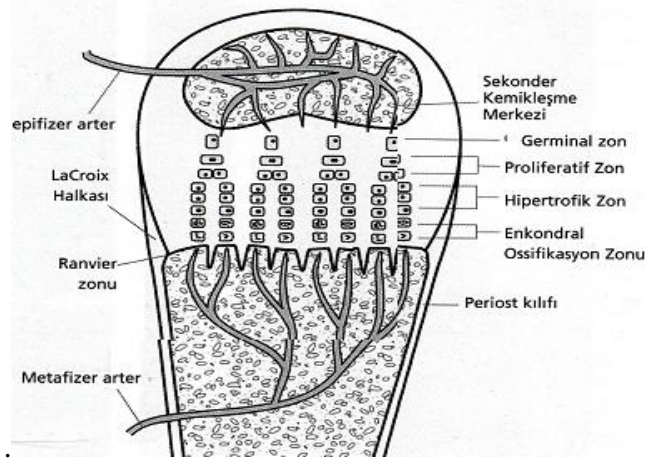
Kemik insan vücudunun en sert dokularından biri olup en önemli iki özelliği dengeyi sağlayan destek dokusu olması ve metabolik olarak vücuttaki Ca dengesinde rol almasıdır. Vücudun önemli boşluklarını dışarıdan kuşatarak korur. Kan hücrelerinin sentezi Ca , P başta olmak üzere minerallerin depolanması ve salınması kemik doku sayesinde olur (11).

Kemik, özel bir bağ dokusu olup, kemik matriksi adı verilen hücreler arası madde ile kalsifiye olmuştur. Matriksin, %40'ı organik, %60'ı inorganik bileşenlerden oluşur (12). Organik bileşenler arasında kollajen, proteoglikanlar, kollajen dışı matriks proteinleri, büyüme faktörleri ve sitokinler sayılabilir. Kollajen kısım birincil olarak Tip 1 kollajenden oluşur ve bu molekülün sonlanma bölgelerinde bulunan boşluklara mineral birikimi olmasıyla kalsifikasyon sağlanır. İnorganik bileşenler arasında Ca ve P başta olmak üzere bikarbonat, sitrat, magnezyum, potasyum ve sodyum bulunur (12, 13).

Çocuk kemik yapısını erişkinlerden ayıran en önemli özelliklerden birisi büyüme plağının bulunmasıdır (14). Büyüme plağı ve metafiz, enfeksiyon, neoplazi, kırık, metabolik ve endokrin hastalıkların sık görüldüğü bir bölgedir. Çocukluk çağı kas iskelet sistemi hastalıklarının çoğunda büyüme plağında ortaya çıkan sorunlar gözlenir (14).

2.1.1. Büyüme Plağı Anatomisi

Epifiz plağı, epifiz büyüme plağı, epifiz büyüme kırırdağı olarak da adlandırılır (Şekil 2.1.). Büyüme plağı, epifize ve metafize Ranvier kuşağı ve LaCroix' in perikondral halka yoluyla bağlanır.



Şekil 2.1. Büyüme Plağı Yapısı (10)

Ranvier kuşağı büyüme plağıyla devam eden, kama şeklinde bir grup germinal hücredir ve büyüme plağının enlemesine ve dairesel büyümesine katkıda bulunur. Ranvier kuşağı 3 hücre tipinden oluşur; Osteoblastlar, kondrositler ve fibroblastlar. Osteoblastlar; metafizdeki perikondral halkanın kemik bölümünü oluşturur. Kondrositler enlemesine büyümeye katkıda bulunur; fibroblastlar ise kuşağı çevreler ve onu büyüme plağının yukarı ve aşağısındaki perikondriuma bağlarlar (3).

LaCroix' in perikondral halkası Ranvier kuşağının fibroblastları ve metafizin periostu ile devam eden fibröz bir yapıdır. Bu, büyüme plağının kemik-kıkırdak bileşkesine güçlü bir mekanik destek sağlar (10).

Büyüme plağı 4 bölgeye ayrılır;

1. Dinlenme ya da germinal bölge
2. Proliferatif bölge
3. Hipertrofik bölge
4. Metafizle devam eden endokondral kemikleşme bölgesi

İlk iki bölge bol ekstraselüler matrikse sahiptir ve bu nedenle, özellikle makaslama kuvvetlerine yanıtta olmak üzere, mekanik bütünlüğe büyük katkı sağlar. Hipertrofik bölge, az miktarda ekstraselüler matriks içerir ve daha zayıftır. Hipertrofik bölgenin metafiz tarafında, endokondral kemikleşme bölgesine geçiş sağlayan bir geçici kalsifikasyon bölgesi vardır. Bu bölgedeki kalsifikasyon, makaslama kuvvetlerine

karşı ek bir direnç sağlar. Geçici kalsifikasyon bölgesinin hemen yukarısındaki hipertrofik bölge büyüme plağının en zayıf bölgesidir ve büyüme plağı yaralanmalarının çoğu bu bölgede oluşur (15, 16).

2.1.2. Harris'in Büyüme Duraklaması Hatları

Bunlar normal kemiğe ait enlemesine yönelmiş yoğunlaşmalardır ve büyüme yavaşlaması ya da durmasını temsil ettikleri düşünülür. İzole bir travma sonrası tek bir kemikte ya da anlamlı sistemik bir hastalığı takiben tüm uzun kemiklerde mevcut olabilir (17-19).

Bir büyüme plağı travması sonrası mevcut olduğunda bunlar, büyüme plağının sağlıklı olduğunu etkili bir biçimde göstermeye yararlar (17). Eğer büyüme duraklama hatları enlemesine ve büyüme plağına paralelse, büyüme plağının normal olarak gelişmekte olduğu varsayılır. Eğer büyüme plağında kısmi bir yaralanma olmuşsa, büyüme duraklama hatları asimetrik olacaktır. Tamamen büyüme plağı yaralanması sonucu büyüme olmamışsa, büyüme duraklama hatları da olmayacaktır.

Uzun kemikler, epifizyal plaklardaki faaliyet sonucu uzarlar ve periosteal aktiviteyle de genişlerler. Epifizyal kırıldak büyümesi sona erdiğinde, yerini kemiğe bırakır. Epifizlerin bu şekilde kapanmaları yaklaşık 20 yaş civarında olur. Bundan sonra artık kemik boyuna uzayamaz, ama enine olarak büyüyebilir (12).

2.2. Çocuk Kırıklarının Genel Özellikleri

Dıştan ya da içten etki eden kuvvetlerle kemiğin anatomik bütünlüğünün ve devamlılığının bozulmasına “kırık” denir. Travmatik yolla oluşan kırıklarda görülen başlıca nedenler; Trafik kazaları (araç içi ya da araç dışı), düşme, çarpma, ev içi kazalar, iş kazaları, spor kazaları ve yaralanmaları, göçük altında kalma (deprem, maden kazaları vb), üzerine bir madde düşmesi, ateşli silah yaralanması, kesici delici alet yaralanması, darba maruz kalma ve yeni doğanlarda görülen doğum travmalarıdır (20).

Çocuk kas iskelet sisteminde biyomekanik, anatomik ve fizyolojik farklılıklar vardır (3).

2.2.1. Biyomekanik Farklılıklar

Çocuk kemiği daha az mineralize ve daha vaskülerizedir. Biyomekanik açıdan belirgin bir şekilde erişkin kemiklerinden farklı olmasının yanında, çocuk hastalarda değişik yaş gruplarının biyomekanik özellikleri farklıdır (21).

Bükülme kuvveti, esneklik modülü ve enerji absorpsiyonu en sık değerlendirilen biyomekanik parametrelerdir. Çocuk kemiklerinde, yaş ile ters orantılı olarak; bükülme kuvveti ve esneklik modülü düşük (kuvvete karşı artmış esneklik), buna karşılık enerji absorpsiyon yeteneği yüksektir (10, 21). Bu biyomekanik özellikler sonucu olarak, çocuklarda erişkine göre daha zor kırık oluşur ve plastik deformasyon, yaş ağaç kırığı gibi özel kırıklar görülür.

2.2.2. Anatomik Farklılıklar

Çocukları yetişkinlerden ayıran en önemli anatomik fark epifiz plağı ve etrafında epifiz çekirdeklerinin bulunması ve periostun farklı yapıda olmasıdır.

a. Epifiz Plağı: Büyüme plağı olarak da adlandırılır. Kemiğin uzunlamasına büyümesini sağlar ve yaralanmaları önemli büyüme kusurları yaratabilir (3, 10).

b. Epifiz: Eklem yüzeyinin şeklini ve hacmini belirler. Yaralanmalarında önemli büyüme bozuklukları olabilmektedir (10).

c. Periost: Kalın, vasküler ve osteojenik yapıda olması önemli farklılıklardır. Kalın olması nedeni ile kırıklarda korunur ve korunma nedeni ile kırık deplasmanını azaltır, redüksiyonu kolaylaştırır ve elde edilen redüksiyonun korunmasına yardımcı olur (3, 22). Osteojenik olması nedeni ile kallus dokusunun daha hızlı oluşmasını sağlayarak kırık iyileşmesini hızlandırır ve kolaylaştırır (23).

2.2.3. Fizyolojik Farklılıklar

En önemli fizyolojik farklılıklar; kolay iyileşme, yeniden şekillenme yeteneğinin yüksekliği ve büyümenin uyarılmasıdır.

a. Kolay İyileşme: Çocuk kemikleri kalın periost ve yüksek vasküler yanıt nedeniyle kolay iyileşir ve kaynama yokluğu sık görülmez. Çocuklarda bulunan kalın periost,

içeriği bol, aktif osteoprogenitör hücreler ve farklılaşan mezanşimal hücreler hızlı endokral kemikleşme oluşturarak iyileşmeye katkıda bulunur. Çocuklarda kırık oluşumu sırasında kalın ve sağlam periost zarar görmeden sıyrılır ve altına hematoma geniş bir şekilde yayılmasına izin verir, bu durum daha geniş bir alanda yeni kemik oluşumunu uyarır ve kaynama daha hızlı olur (3, 23). Çocuk kemiklerinde erişkinlere oranla kan akımının fazla olması, inflamatuvar yanıtın daha hızlı ve etkili olması kaynamayı etkileyen önemli etkenlerden biridir (13).

b. Yeniden Şekillenme: Temel mekanizması çok iyi bilinmemekle birlikte, kırık hattı ve epifiz çizgisi olmak üzere iki seviyede olur (24). Deformitenin düzelmesi kırık hattında Wolf yasasına göre gerçekleşir. Bu yasaya göre uzun kemiğin kompresyon olan tarafında ya da konkav tarafında yeni kemik oluşumu artar, konveks tarafta geri emilim olur (3, 10).

Bu evre güçlü ama düzensiz sert kallusun, normal ya da normale yakın güçteki daha düzenli lameller kemiğe dönüşümü olarak tanımlanabilir. Bu evrede kırık çevresindeki fazla kemik dokusu rezorbe olur, medüller kanallar açılır yani normal kemik yapısı kazanılır. Bir taraftan osteoklastik faaliyetle rezorbsiyon, diğer taraftan osteoblastik faaliyetle yeni kemikleşme olur. Yeniden şekillenme evresinde dört olay gerçekleşir (12, 13):

- a. Kalsifiye kırıkta, osteoid dokuyla değişerek bir çeşit birincil trabeküler doku oluşur.
- b. Lameller kemik bu dokunun yerini alır.
- c. Kompakt kemik uçlarındaki kallus, lameller kemikten yapılmış ikincil osteonlara değişir. Lameller kemik, kas kuvveti ve mekanik streslere paralel olarak düzenlenmiş osteonlardan oluşur.
- d. Medulla dereceli olarak yeniden şekillenir. Kanal içindeki kallus, osteoklastlar tarafından geri emilir ve boşluklar yeniden düzenlenir.

Çocuk kırıkları erişkinlerden daha hızlı iyileşirken, aynı zamanda deformitenin yeniden şekillenme şansını da taşır. Yeniden şekillenme miktarı etkilenen kemiğe, hastanın yaşına, kırığın ekleme yakınlığına bağlıdır. İskelet yaşı tek başına en önemli etkidir (3, 25, 26).

Eklem hareket planında oluşan deformiteler diğer plandaki deformitelerden daha fazla yeniden şekillenmeye uğramaktadır (3, 27). Yeniden şekillenmenin, deformite eklemle aynı planda ve kemiğin ucuna yakın olduğu durumlarda, iskelet gelişiminin tamamlanmasına iki yıl kalıncaya kadar görülme şansı vardır. Genel kanı rotasyonel deformitelerde yeniden şekillenme olmayacağı şeklindedir (28).

Genel olarak uygun biçimde yeniden şekillenen bölgeler büyüme plağına yakın bölgedeki ve metafizer bölgedeki açılanmalar, eklem hareket düzlemindeki açılanmalar; humerus proksimali, femur distali ve radius distalindeki açılanmalardır. Yeniden şekillenme yeteneği, yani kusurlu kaynamanın zamanla düzelme miktarı, yaş ile ters orantılıdır (3).

Diğer bir yeniden şekillenme mekanizması büyüme plağı hattında Wolkman yasasına göre oluşur. Bu yasaya göre de büyüme plağı hattına dengesiz yük bindiğinde farklı büyüme cevabı nedeni ile kompresyon olan tarafta büyüme azalır, distraksiyon olan tarafta büyüme hızlanır . Bu farklı yanıt epifizin her iki tarafına eşit yük binene kadar devam eder (29).

Yeniden şekillenmenin ne kadar sürdüğü çok kesin olarak bilinmemekle birlikte, bu sürenin beş yıldan fazla olduğu ve ilk altı yıl içinde yeniden şekillenmenin %100 tamamlandığı rapor edilmiştir (30).

c. Büyümenin Uyarılması: Diğer bir fizyolojik fark, kırık sonrası artmış kan akımına bağlı büyümenin uyarılmasıdır. Çocuklarda cisim kırıkları sonrası ilgili alt ekstremitede kan akımının arttığı ve tüm alt ekstremitede büyümenin uyarıldığı kabul edilmektedir (31, 32).

Shapiro (32) yaptığı klinik çalışmada, büyümenin uyarılmasının hastaların %78'inde 15 ayda tamamlandığını, ancak hastaların %9'unda iskelet maturitesi kazanılana kadar bu uyarımın devam ettiğini gözlemiştir. Büyümenin uyarılmasına bağlı alt ekstremitte eşitsizliği ortalamaları 9-12 mm olarak bildirilmiştir. Çok az hastada eşitsizlik 20 mm ve üstünde, seyrek olarak da 60-65 mm gibi yüksek olabilmektedir.

Çocuk kırıkları hızlanmış büyüme potansiyeline sahiptir. Klinik olarak bu en sıklıkla femur cisim kırıklarında görülür. Femur cisim kırıklarının 2 cm ye kadar olan kısalıkları kendiliğinden düzelir (33, 34).

2.3. Çocuklara Özgü Kırık Çeşitleri

Olgunlaşmamış kemik, üzerine uygulanan deforme edici kuvvetlere karşı erişkinden farklı olarak yanıt verir. Bu nedenle erişkinlerde görülmeyen bazı kırık çeşitleri çocuklarda görülür.

2.3.1. Plastik Deformasyon

Çocuk kemiğinde Haversian kanallarının daha geniş olması kemiğin daha gözenekli olmasını sağlar. Bu da kemiği daha elastik hale getirerek kırık oluşmadan önce daha fazla plastik deformasyona izin verir (3).

Currey ve Butler (35), olgunlaşmamış kemiğin eğilme güçlerine karşı zayıf olduğunu, buna karşın kırık oluşmadan önce daha fazla enerji absorpsiyonu yaptığını ortaya koymuşlardır. Bu durumda olgunlaşmamış kemikte plastik deformasyon ortaya çıkar. Çocukta plastik deformasyon sıklıkla ön kolda özellikle de ulnada görülür (36, 37).

2.3.2. Torus Kırığı

Çocukluk çağında görülen, birincil olarak gelişmekte olan metafizer kemiği etkileyen impaksiyon yaralanmasıdır. Metafizer kemiğin sıkıştırıcı yüklenmeye karşı yanıtının farklılığı nedeni ile kemikte kırık oluşmadan bükülme meydana gelir. Göreceli olarak stabil bir yaralanma şeklidir. Çocuk olgunlaştıkça metafiz korteksi gözenekli yapısını kaybetmeye başlar ve daha sert hale gelir. İskelet olgunlaşması ile artan bu sertlik torus kırığının görülme sıklığını azaltır (38).

Torus kırıkları korteksin bir bölgesindeki hafif plastik deformasyondan tam kırıklara kadar bir dizi yaralanmayı temsil eder (10, 39).

2.3.3. Yeşil Ağaç Kırığı

Yeşil ağaç kırığında gerilimi karşılayan korteks tam olarak kırılırken, kompresyon tarafındaki korteks ve periost sağlam kalır. Sağlam korteks sıklıkla plastik deformasyona uğradığından açısız deformite gelişir. Deformitenin düzeltilmesi

için plastik deformasyon tam kırığa dönüştürülebilir (40). Sağlam korteks ve periost yüzünden, yeşil ağaç kırıkları çoğunlukla redüksiyon sonrası oldukça stabil olurlar. Yeşil ağaç kırıklarının artmış bir yeniden kırık olasılığına sahip oldukları bildirilmektedir (10).

2.4. Çocuk Kırıklarının Komplikasyonları

Kırık komplikasyonlarını oluş zamanına ya da oluşum yerine göre sınıflandırmak olasıdır.

Oluş zamanına göre

a-Akut komplikasyonlar: İlk birkaç saat içerisinde

b-Erken komplikasyonlar: İlk günler içerisinde

c-Geç komplikasyonlar: Aylar ve yıllar içerisinde

2.4.1. Akut Komplikasyonlar

a. Vasküler yaralanmalar

Çocuklarda vasküler yaralanmaların çoğu delici yaralanmalara bağlıdır. Daha az kısmı ise trafik kazalarına ve yüksekten düşmelere bağlı olmaktadır (41). Damar yaralanması ile birlikte olan kırıkların çoğu, ezilme tarzı ya da segmental kırıklardır. Suprakondiler femur kırıklarında femoral, distal femur kırıklarında popliteal, proksimal tibia epifiz yaralanmalarında ya da diz çıkıklarında popliteal ya da tibialis anterior ve posterior arter yaralanmaları görülebilir (3). Çocuklarda en yaygın şekilde ekstansiyon tip humerus suprakondiler kırıklarında, distal femur ya da proksimal tibia kırıklarında görülür.

b. Periferik sinir yaralanmaları

Distal femur kırıklarında ve fibula başı kırığı ve künt travmalarında peroneal sinir yaralanması görülebilir (3). Humerus suprakondiler bölge kırıklarında median sinirin anterior interosseos dalı ve radial sinir yaralanmaları olabilir (10).

c. Kompartman sendromu

Kompartman sendromu, ekstremitelerde kapalı kas fasyalarının içinde artmış perfüzyon basıncı nedeni ile sinir ve kas dokularında meydana gelen, iskemi sonucu gelişen işlev kaybı ile karakterize bir tablodur. Kompartman hacminin azalmasına ya da kompartman içeriğinin artmasına neden olan etkenlere bağlı olarak gelişir. Kompartman hacminde azalma yapan etkenlerden en önemlisi sıkı bandaj ve sıkı alçı sarılmasıdır. Ayrıca fasiyal defektin sıkı kapatılması, yanıklar ve donma gibi nedenler de kompartman hacminde azalmaya neden olmaktadır (10, 42).

Kompartman içeriğinde artış ise, kırıklarda yumuşak doku yaralanmasına, osteotomilere, iskemi sonrası ödeme, aşırı hareket gibi bir çok etkene bağlı olabilir. Acil tedavi yapılmadığı takdirde, kompartman içi anatomik yapılarda iskemiye bağlı ölüm ve Volkmann iskemik kontraktürü gelişir. Çocuklarda en yaygın humerus suprakondiler ve tibia kırıklarından sonra görülür (3, 43).

Kas ve sinir iskemisinin en önemli bulgusu ağrıdır. Ağrı devamlıdır ve immobilizasyon ile geçmez. Tutulan kompartmandaki kasın gerilmesi ile ağrı artar. Ancak bu travmayada bağlı olabilir. Klasik olarak Griffiths'in tanımladığı ve 5P (pain, palor, parastezi, paralysis, pulselessness) ile özetlenen ağrı, solukluk, hissizlik, felç ve nabız alınamaması bu sendromun temel bulgularıdır. En erken bulgusu pasif ekstansiyonda ağrı olmasıdır (10). Ancak çok küçük yaşlardaki çocuklarda ve kafa travmalı olgularda bu bulguları saptamak oldukça güçtür. Klinik olarak tanı koymada güçlük olan durumda kompartman içi basınç ölçülmesi gerekir.

2.4.2. Erken Komplikasyonlar

a-Yağ embolisi

Solunumla ilgili problemlere ve ölüme neden olabilen yağ embolisi, yetişkinlere göre 10 kat daha az görülmektedir (44). Pelvis ve femur kırıkları sonrası görülme oranı % 0.5 olarak bildirilmektedir.

Klinik olarak çocuk huzursuz ve konfüzedir. Göğüste, aksillada ve boyunda peteşiler görülür. En önemli laboratuvar bulgusu oksijen saturasyonundaki düşüklüktür. Akciğer grafisinde interstisial ödem ve periferik vasküler artış dikkati çeker (3, 45).

b-Tespite bağlı hiperkalsemi

Kırık immobilizasyonu sonucu ortaya çıkan hiperkalsemi, normal onarım sürecinin bir sonucu olarak kabul edilir. Kırık tespitinin 4. haftasında idrarda pik yapacak şekilde kalsiyum atılımı artar. Ancak aktiviteye dönüldüğü zaman normal seviyesine iner. Klinik olarak bulantı, kusma, iştahsızlık ve huzursuzluk, daha ağır olgularda ise konfüzyon, kaslarda hipertoni, gevşek felç ve görme bozuklukları görülebilir. Mobilizasyona kadar intravenöz sıvı, düşük Ca'lu diyet ve kortikosteroidler verilebilir. Hastalar mümkün olan en kısa sürede mobilize edilmelidir (41).

c-Derin ven trombozu

Çocuklarda çok seyrek görülen bu komplikasyon, olgu sunumları şeklinde bildirilmiştir. Klinik olarak yetişkinlerde de görülen ekstremitede şişlik, lokal hassasiyet, ısı artışı gibi bulgular vardır. Tedavide yetişkinlerde uygulanan heparin ve takip eden dönemde varfarin uygulamaları yer alır (46).

d-Alçı sendromu

Önceleri pelvipedal alçı ve gövde alçısı uygulanan olgularda sık görüldüğü için bu isimle anılmaktadır. Ancak alçı olmadan da uzun süreli traksiyonda da görülebilmektedir. Duodenumun ikinci kısmının basıya uğraması ve süperior mesenterik arter kan akımının azalmasına bağlı ince barsakta iskemi/nekroz gelişmektedir (47).

2.4.3. Geç Komplikasyonlar

a-Femur cisim kırıklarında aşırı büyüme

Çocuk femur kırıklarından sonra aynı ekstremitede hem femur hem de tibiada aşırı büyüme olabilir. Büyüme, iyileşme sonrasında aşırı vaskülaritenin artması sonucudur. Ortalama femurda 1 cm, tibia da ise 0.29 cm'dir. Olguların %82'sinde ve genellikle ilk 18 ay içerisinde olmaktadır. Bu nedenle redüksiyon sırasında ortalama 1 cm kadar kısalık olacak şekilde redüksiyon yapılması önerilmektedir (25).

b-Yeniden kırık

Erkek çocuklarda daha sık görülür. Eski kırık yerinde orjinal travmaya benzeyen bir travma ile, ilk travmadan bir yıl sonra da tekrar kırık olabilir (48). Bu olgularda konservatif tedavinin zorluğu nedeni ile internal tespit yapılarak erken hareketin başlanması önerilmektedir. Osteogenezis imperfekta, myelodisplazi, parapleji ve osteopenik hastalıklarda yeniden kırık oluşma riski daha yüksektir.

c-Kötü kaynama (Malunion)

Kırığın istenmeyen pozisyonda kaynamasıdır. Yanlış kaynama her zaman işlevsel bozukluk yapmayabilir.

Alt ekstremitede kötü kaynamalar daha çok kafa travması olan olgularda görülür. Başlangıç Glasgow Skalası 5'in üzerinde, 5 yaşından büyük olgularda ve 3 gün içerisinde genel durumunda düzelme olmayan hastalarda kırık tespit edilmelidir (49). Bu hastalarda yapılacak olan konservatif tedavi, kaslardaki spastisite nedeniyle kısalık, açılanma ve yanlış kaynama gibi komplikasyonları artırır.

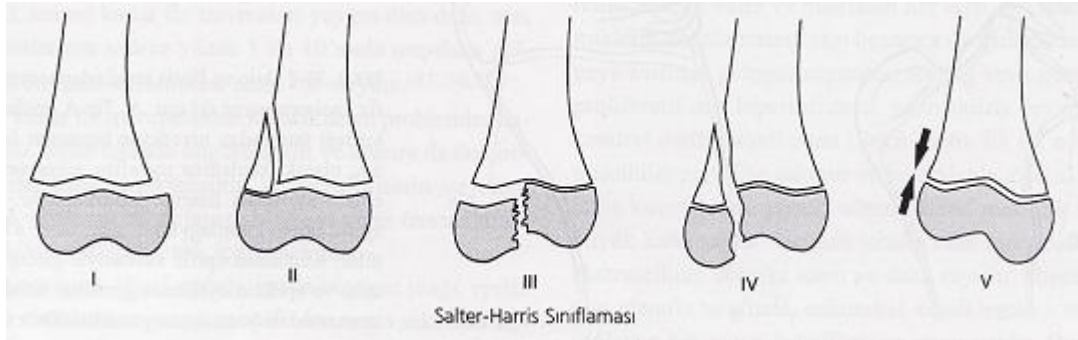
d-Kaynama yokluğu (Nonunion)

Kırıkların kaynamasını etkileyen birçok mekanik ve biyolojik etkenler vardır. Bunların içerisinde en önemlisi mikrovasküler dolaşım ve osteoblastik aktivitedir. Çocuklarda bu etkenler iyi gelişmiş olduklarından kaynama yokluğu seyrek

görülmektedir (50). Yumuşak doku yaralanması ve infeksiyonun eşlik ettiği, parçalı, kemik kayıplı kırıklar ve cerrahi tedavi yapılan olgularda kaynama yokluğu sık görülmektedir.

2.5. Büyüme Plağı Yaralanmalarının Sınıflandırılması

Çocuklarda büyüme plağı yaralanmalarında en yaygın kullanılan sistem Salter Harris' inkidir.(10) (Şekil 2.2.) .



Şekil 2.2. Salter Haris Sınıflaması(10)

Tip 1 yaralanma, tümüyle büyüme plağını katederek oluşan epifizin metafizden ayrılmasıdır. Oldukça seyrek, en sık olarak skorbüt ve raşitizmde olduğu gibi patolojik kırıklarda ve süt çocuklarında görülür. Germinal tabaka epifiz tarafında kaldığı için çok defa proksimal femur epifizinin travmatik ayrılmasında olduğu gibi kanla beslenmesi kesilmedikçe büyüme bozulmaz.

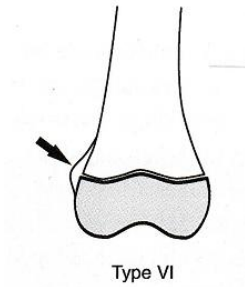
Tip 2 yaralanmada kırık, büyüme plağının hipertrofik bölgesi boyunca uzanır ve bazı noktalardan metafize açılır. Epifiz fragmanı, değişik büyüklüklerde bir metafiz fragmanının yanı sıra tüm germinal tabakayı içerir. Bu fragman Thurston-Holland işareti olarak bilinir. Büyüme bozukluğu, germinal tabaka sağlam kaldığı için seyrek.

Tip 3 yaralanmada kırık hattı epifizi terk edinceye kadar hipertrofik bölge boyunca uzanır. Germinal tabakayı çaprazlar ve çoğunlukla eklem içidirler. Deplase iseler anatomik redüksiyon gerektirirler (10). Distal tibia epifiz lateralinde görülürse "Tillaux kırığı" adını alır.

Tip 4 yaralanmalar, büyüme plağını çaprazlayarak metafizin içinden epifizin içine doğru uzanır. Kırık büyüme plağının germinal tabakasını çaprazlar ve çoğunlukla eklem içine uzanır. Tip 3 yaralanmalarda olduğu gibi eklem yüzeyini restore etmek ve büyüme plağını çaprazlayan kemiksel köprüleşmeyi önlemek için anatomik redüksiyon yapmak gerekir (10).

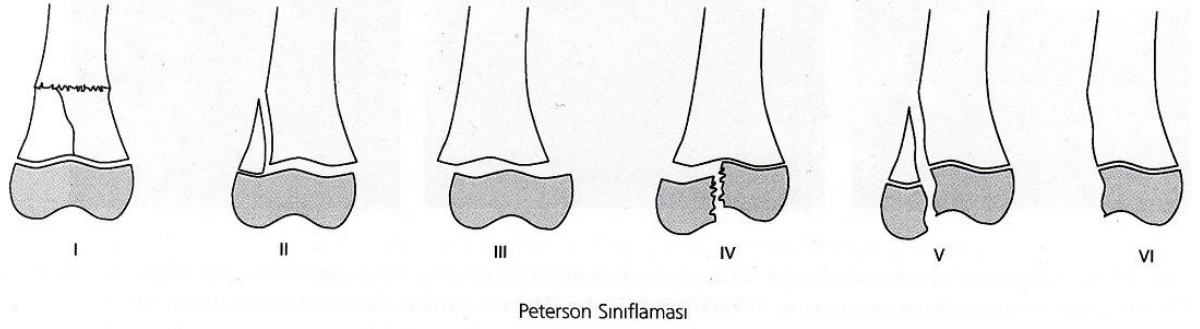
Tip 5 yaralanmalar saf kompresyon kuvvetinin yol açtığı ezilme tarzı yaralanmalardır. Bu oldukça seyrekdir. Hemen her zaman genel bir büyüme bozukluğu ile giden kötü bir prognoza sahiptirler (51, 117).

Salter –Harris sınıflama sistemine uymayan birkaç büyüme plağı travması vardır. Birincisi perikondral halka yaralanmasıdır. Mercer Rang bunu tip 6 büyüme plağı yaralanması olarak tanımlar (Şekil 2.3.). Bu yaralanmanın skar formasyonuna ve büyüme plağının bir kısmında büyümenin durmasına bağlı olarak açısal deformitelere neden olduğu ileri sürülmüştür.



Şekil 2.3. Rang'ın tip 6 büyüme plağı yaralanması (10)

Kırığın değerlendirilmesi üzerine dayanan Peterson sınıflama sisteminde en önemli ekleme, büyüme plağının içine uzunlamasına uzanan metafizdeki enlemesine kırık olan Peterson tip 1 kırıktır (Şekil 2.4.). Bu kırık distal radiusta sıkça görülür. Peterson ayrıca büyüme plağı kaybıyla birlikte olan açık bir yaralanmayı tip 6 yaralanma olarak tanımlamıştır.



Şekil 2.4. Peterson sınıflaması (10)

Ogden daha komplike fakat her türlü büyüme plağı kırığını içine alan bir sınıflama tanımlamıştır (Şekil 2.5.). İlk 5 sınıflama temelde Salter-Harris ile aynıdır. Her bir sınıfın alt grupları vardır. Tip 6 kırık Rang'ın tanımladığı yaralanma tipi ile benzerdir. Tip 7 ise eklem içi osteokondral kırıktır. Tip 8 ve tip 9 epifiz ya da büyüme plağı kırığı olmayıp büyüme plağını uyararak kemiğin uzunlamasına büyümesine neden olan yaralanmadır.

Poland sınıflandırması, dört farklı büyüme plağı kırık tipinden oluşmaktadır (Şekil 2.5.). İlk 3 tip SH sınıflandırmasının temelini oluşturmaktadır. Poland tip 4 kırık ise epifiz ve büyüme plağının T-kondiler kırığıdır.

Tip	Poland	Salter-Harris	Ogden
I			
II			
III			
IV			
V			
VI			
VII			

Şekil 2.5. Poland, Salter-Harris ve Ogden'in büyüme plağı yaralanma sınıflaması (52)

2.5.1. Büyüme Plağı Yaralanmalarının Komplikasyonları

Tüm yaralanmalarda olduğu gibi, büyüme plağı yaralanmaları kusurlu kaynama, infeksiyon, nörovasküler problemler ya da osteonekroz ile komplike olabilir. Büyüme plağı kırıklarının özgün komplikasyonu büyüme bozukluğudur. Büyüme bozukluğunun en sık nedeni travmadır (3). Büyüme plağı yaralanmaları tüm kırıkların %15-30' unu temsil etse de, büyüme duraklaması büyüme plağı kırıklarının yalnızca %1-10' unda meydana gelir (10).

Büyüme plağında hasar gelişen tüm hastalara tedavi gerekmemektedir. Bu durum büyüme plağı yaralanmalarının en sık olarak, genelde sınırlı miktarda büyümeleri kalmış olan ergenlerde olması yüzündendir (53, 54).

Büyüme bozukluğu çoğunlukla büyüme plağı kırıkdağı içinde bir kemik köprüsü ya da bar oluşması sonucu gelişir. Yine de büyüme bozukluğu travmatik yaralanmayı takiben bir kemik köprü gelişmeksizin de olabilir. Büyüme plağı barının anatomisi direkt radyografi, BT ya da MRG kullanılarak tanımlanabilir. BT bugün en sıklıkla kullanılan yöntemdir (10).

2.6. Çoklu Yaralanmalı Çocuğun Bakımı

Künt travma bir yaş üzeri çocuklardaki ölümün baş nedenidir. Çoğu önlenbilir ölümler pulmoner, kafa içi ya da batin içi patolojilerden kaynaklansa da politravmatize çocuğu resusite edip değerlendirecek sistemik ve multidisipliner yaklaşımı bilmek ortopedistlerin de içinde olduğu tüm hekimler açısından önemlidir (10, 55).

Çocuklarda göğüs ve toraks yaralanmaları daha az sıklıkta iken, kafa ve organ yaralanmaları daha yaygındır. Politravmatize çocukların %80' inde kafa travması meydana gelmesinde çeşitli etkenler vardır. Çocuğun kafasının gövdesine oranla daha büyük olması ve yüksek enerjili yaralanma esnasında çoğunlukla ilk temas noktası olması, kranial kortikal kemiğin çocuklarda daha ince olması, çocukların beyninin daha az miyelinize olması ve daha kolay yaralanması bu nedenlerin arasındadır (56, 57). Kısmen daha az karın kası ve daha az ciltaltı yağ bulunması yüzünden, organ yaralanmaları da çocuklarda yetişkinlerden daha yaygındır. Aksine torasik kafesin esnekliği ise kaburga ve sternum kırıklarını çocuklarda daha seyrek kılar.

Çocuklarda pelvik ya da ekstremitte travmalarındaki yoğun kanamalarla karşılaşma olasılığı yetişkinlerden daha az olduğu için yaşam tehdit edici kanamalar çocuklarda genellikle solid organ yaralanmaları sonucudur (58, 59). Yetişkinlerin aksine, erken mobilizasyon politravmatize çocuklardaki ortopedik yaralanmalara yaklaşımda çok önemli değildir (60, 61).

2.6.1. Açık Kırıklar

Çocuklardaki en ciddi açık kırıklar, araçlarla olan yüksek enerjili künt travmalar sonucu oluşur. Delici yaralanmalar yetişkinlere göre seyrek (3). Açık kırıkların mekanizması ve görülme sıklığı çocuk ve yetişkinler arasında biraz farklı olsa da tedaviler benzerdir. Travma hakkında küçük çocuktan bilgi almak çok zordur. Açık yara sınıflamasında derece ne olursa olsun kazanın nasıl ve nerede olduğunun tedavide önemli yeri vardır. Eğer sağlıklı bilgi alınamıyorsa açık kırık kontamine olarak kabul edilip tedavi edilmelidir. Roy ve Crawford bir çok önemsiz gibi görünen tip 1 açık yaranın infekte olarak gazlı gangrene sonrada amputasyona gidebileceğini göstermiştir (62).

2.6.2. Çocuk İstismarı

Çocuk istismarı onlara bakan kişiler tarafından çocuklar üzerine uygulanan fiziksel yaralanma olarak tanımlanmıştır. Daha sonra bu tanım duygusal ve seksüel suistimal yanında onları tehlikeye atma ve fiziksel ihmal eklenerek genişlemiştir (3).

Her yıl tüm çocukların %1-1,5'inin suistimal edildiği tahmin edilmektedir. Herhangi bir yaştaki çocuk suistimal edilebilirse de küçük yaştaki çocuklarda oran daha fazladır (63). Suistimal edilmiş çocukların %50' sinin 1 yaşından küçük, %78' inin 3 yaşından küçük olduğu bildirilmiştir (64). Yaşamının ilk yılında kırığı olan tüm çocukların yarısından fazlasında ve 3 yaşından küçük kırıklı çocukların 1/3' de çocuk istismarı bulunmuştur (63, 65).

Öykü değiştirme, tedavi aramada gecikme, 1 yaşından küçük çocuklardaki uzun kemik kırıkları, torus tarzı metafiz kırıkları, iyileşmenin farklı aşamalarındaki çoklu kırıklar, kot kırıkları, kafatası kırıkları, termal yaralanmalar ve açıklanamayan yumuşak doku yaralanmalarından şüphelenilmelidir (3, 10). Hırpalanmış çocukların yeniden yaralanma oranı %30-50 arasındadır ve ölüm riski %5-10 arasındadır (66).

2.6.3. Çocuk Kırıklarının Tedavisindeki Gelişmeler

Günümüzde çocuk kırıklarının tedavisindeki gelişmeler devam etmektedir. Çocuk kırıklarının cerrahi olmayan tedavisi terk edilmiş bir yöntem olmamalıdır. Büyümeden dolayı çocuk kırıklarının yeniden biçimlenme için büyük bir potansiyele sahip olduğu vurgulanmıştır (10). Cerrahi müdahaleye eğilim daha çok dört etkenin

sonucundadır; 1) teknolojideki gelişmeler 2) hızlı iyileşmeye izin veren minimal ve geçici tespit 3) çocukların hastanede yatışını kısıtlayan sosyal ve finansal baskılar 4) her vakada mükemmel bir sonuç için toplumun beklentisi (3).

Görüntüleme kulanılan teknoloji oldukça gelişmiş olduğundan, perkutanöz metodlarla kırıklar internal olarak kolaylıkla tedavi edilebilir hale gelmiştir. Aileler bilmişlerdir ve çocukları için mükemmel sonuç beklerler. Grafileri inceler, dizilimi sorarlar ve mükemmel ya da anatomik dizilim beklerler. Bu baskılar sıklıkla tedavi eden hekimi mükemmel dizilim elde etmek için cerrahi müdahaleye yönlendirebilir (10).

2.6.4. Cerrahi müdahale ve sonuçları

Humerus suprakondiler kırıklarının cerrahi tedavisinin üstünlüğü belirtilmiş olup, en kötü sonuçlar yalnızca alçı ile tedavi edilen hastalardadır. En iyi sonuçlar ise perkutanöz çivi ile tespit edilenlerde elde edilmiştir (3).

Radius ve distal humerus kırıklarında daha seçici başlangıç cerrahi tedavisinin uygulanmasının, hastane için ikinci kez tedavi görülme sıklığını azaltabileceği vurgulanmıştır (67). Bu kırıklarda konservatif takip edilen hastaların daha sonradan düzeltilmek için yeniden hastaneye çağırılma oranı %12 bulunmuştur. Cerrahi tedavi edilen hastaların %24' ü ameliyatsız tedavi edilmiş hastaların kabul edilemez sonuçlarını düzeltmek için uygulanmıştır (67).

Yıllar içinde ortaya çıkan özgün sorunların bazıları; 1) suprakondiler humerus kırıklarının mediolateral çivi tespiti ile ulnar sinir yaralanması (68) 2) femoral cisim kırıklarının eksternal tespitinden sonra yeniden kırılma (48) 3) priformis fossaya doğru yerleştirilen kilitli intramedüler çivilerin kullanımını takiben femoral başın avasküler nekrozu (69).

Cerrahi yaklaşımlar üzerindeki bu vurgu çoğu çocuk kırığının cerrahi olmayan tekniklerle tedavi edilebileceği gerçeğini maskeler. Çoğu çocuk kırıklarının hala cerrahisiz yöntemlerle tedavi edildiğini hatırlatmak önemlidir.

2.7. Çocuklarda Travmatik Eklem Çıkıkları

Eklemi oluşturan kemiklerin normal ilişkiler dışında yer değiştirmesine, eklem yüzlerinin birbirinden ayrılmasına çıkık (Luksasyon) denir. Eğer eklemi oluşturan kemikler birbirinden tam ayrılmazsa buna subluksasyon denir. Erişkinlerde genel olarak çıkıkların % 50'si omuzda, % 25'i dirsekte, % 15'i kalçada görülmektedir (41). Çocuklarda ise bu oranlar yaş gruplarına göre farklılık gösterir.

Dadı Dirseği-Çekilmiş Dirsek, Radius Başının Travmatik Subluksasyonu: Ön kol pronasyonda ve dirsek ekstansiyonda iken elin aniden çekilmesi sonucu gelişen radius başının travmatik subluksasyonudur (6, 71, 72). Çekilmiş dirsek 4 yaşın altındaki çocuklarda en sık görülen kas iskelet sistemi yaralanmalarından biridir ve 5 yaşın üzerindeki çocuklarda da görülebilir. 1-3 yaşları arası en sık gözlemlendiği dönemdir (6-8, 70). Hastaların %60-65 'i kızdır ve sol dirsek yaklaşık %70 etkilenir (3).

Travmatik Dirsek Çıkıkları (Humeroulnar çıkık): Çocuklarda seyrek olan yaralanmalardır. Çocukluk yaş grubu dirsek çıkıkları tipik olarak yaşamın 2. dekadında genellikle 13-14 yaşlar arasında büyüme plağı hatları kapanmaya başladığında görülür (3, 76, 77, 126). Erkek cinsiyet ve sol dirsekte daha sık gözlenir (73, 78). Genellikle medial epikondil, proksimal radius, olekranon ve koronoid çıkıntı kırıklarıyla birlikte görülür (74, 75).

Radius Başı Çıkıkları: İzole radius başı çıkıkları sık olmamakla beraber seyrek de değildir. Bu yaralanmaya en sık maruz kalma yaşı yaklaşık 7' dir. En sık çıkık yönü anteriora doğrudur (79, 80, 81, 127).

Travmatik Omuz Çıkıkları (Glenohumeral Eklem Çıkığı): Genellikle ergenlerde temas sporları sırasında görülür, çocuklarda oldukça seyrek. Öne çıkıklar glenohumeral çıkıkların %90 'ından fazlasını oluşturur (82, 83, 128, 129).

3. HASTALAR VE YÖNTEM

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 18-6-2010 gün ve 2010/34 sayılı kararı ile uygun görülen bu epidemiyolojik çalışma, 1 Ocak 2008- 31 Aralık 2010 tarihleri arasında toplam 3 yıl boyunca Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi.

Çalışmaya dahil edilmeme ölçütleri, dış merkezlerce kırık-çıkık tanısı konan ve tedavisi yapılan, bölümümüze ise kontrol amaçlı gelen hastalar olarak belirlendi.

Çalışma grubunu, 3 yıllık süreçte Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne başvuran kemik kırığı ve/veya travmatik eklem çıkığı tanılarıyla anabilim dalımızda tedavisi yapılan 0-15 yaşları arası 1096 çocuk hasta oluşturdu. 7 hastanın hem kırık hem de çıkığı olup, kırık tanısı alan 1020 çocuk hastanın 282'si kız, 738'i erkek, ortalama yaşı 8.3 yıl (2 ay ile 15 yıl 11 ay arası) idi. Çıkık tanısı alan 83 hastanın 40'ı kız, 43'ü erkek olup ortalama yaşı 3.6 yıl (5 ay ile 15 yıl 3 ay arası) idi.

Hastaların yaşı, cinsiyeti, olayın oluş zamanı, oluş saati, oluş mekanizması, kırığın/çıkığın tanımlanması, eşlik eden ek yaralanmaların varlığı ve tedavi şekli ortopedi asistanları tarafından çocuk kırık-çıkıkları formuna kaydedildi (Şekil 3.1.).

Hastaların yaşları yıl ve ay cinsinden kaydedildi. Oluş zamanı, oluş saati ve oluş mekanizmaları değerlendirilirken hasta yakınlarından, 112 ve çocuk acil servis doktorlarından da bilgiler elde edildi.

Kırık-çıkığın tanımlanması yapılırken, yaralanmanın vücudun hangi tarafında olduğu, kırığın kemiğin hangi bölgesini ilgilendirdiği, kırığın tipi, deplasman olup olmaması, ekleme ilişkisi, açık kırık-çıkık olma durumu ve çocuklara özgü kırık-çıkıklar göz önüne alınarak kaydedildi.

Tüm veri analizleri Biyoistatistik Anabilim Dalı tarafından SPSS 18.0 (SPSS Inc. Chicago, Illinois, U.S.A), SigmaStat 3.5 ve Minitab 15.0 paket programları kullanılarak yapıldı. Sürekli nicel veriler; n, ortalama ve standart sapma olarak, nitel

veriler ise n ve oran olarak ifade edildi. Normal dağılım gösteren ortalamalar arasındaki fark bağımsız örnekler için **t testi** ile analiz edildi. Normal dağılım göstermeyen ortalamalar arasındaki fark **Kruskal-Wallis** (Bu testin çoklu karşılaştırmalarında **Dunn's Method** testinden yararlanılmıştır) ve **Mann-Whitney U testleri** ile değerlendirildi. İki gruptaki değişkenlerin sıklığı arasındaki farkların belirlenmesinde **ki-kare** testi kullanıldı. 0.05 'ten küçük **P** olasılık değerleri önemli olarak kabul edildi.

Şekil 3.1. Anket formu

 <p style="text-align: center;">T.C. ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim, Uygulama ve Araştırma Hastanesi</p> <p>TIP FAKÜLTESİ Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı</p> <p style="text-align: center;">0-15 YAŞ ARASI ÇOCUK KIRIK-ÇIKIKLARI FORMU</p>							
DOSYA NO	ADI SOYADI	YAŞ		CİNSİYET	OLUŞ ZAMANI	OLUŞ SAATI	OLUŞ MEKANİZMASI
		YIL	AY				
				<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> OCAK <input type="checkbox"/> ŞUBAT <input type="checkbox"/> MART <input type="checkbox"/> NİSAN <input type="checkbox"/> MAYIS <input type="checkbox"/> HAZİRAN <input type="checkbox"/> TEMMUZ <input type="checkbox"/> AĞUSTOS <input type="checkbox"/> EYLÜL <input type="checkbox"/> EKİM <input type="checkbox"/> KASIM <input type="checkbox"/> ARALIK	<input type="checkbox"/> 06-11 <input type="checkbox"/> 12-17 <input type="checkbox"/> 18-23 <input type="checkbox"/> 24-05	<input type="checkbox"/> EV İÇİ DÜŞME <input type="checkbox"/> EV DIŞI DÜŞME <input type="checkbox"/> TRAFİK KAZASI-ARAÇ İÇİ <input type="checkbox"/> TRAFİK KAZASI-ARAÇ DIŞI <input type="checkbox"/> DARP <input type="checkbox"/> DOĞUM TRAVMASI <input type="checkbox"/> BURKULMA / ÇEKME <input type="checkbox"/> MİNÖR TRAVMA (PATOLOJİK KIRIK) <input type="checkbox"/> EZİLME (CRUSH) <input type="checkbox"/> DİĞER (.....)
TANIMLAMA		EK YARALANMALAR			SONUÇ		
<input type="checkbox"/> KIRIK (LAR) <input type="checkbox"/> ÇIKIK (LAR)		<input type="checkbox"/> BEYİN (.....) <input type="checkbox"/> GÖĞÜS (.....) <input type="checkbox"/> BATIN (.....) <input type="checkbox"/> DAMAR-SİNİR (.....) <input type="checkbox"/> DİĞER (.....)			<input type="checkbox"/> AYAKTAN TEDAVİ <input type="checkbox"/> YATARAK TEDAVİ <input type="checkbox"/> CERRAHİ AMAÇLI <input type="checkbox"/> İZLEM AMAÇLI <input type="checkbox"/> DİĞER (.....)		

4. BULGULAR

KIRIKLAR

Kemik kırığı tanısı alan 1020 çocuk hastada (282 kız, 738 erkek) toplam 1237 kırık saptandı. 7 hastanın aynı zamanda eklem çıkığı da mevcuttu.

Kemik kırıkları üst ekstremitede 947, alt ekstremitede 290 tane olup, tüm vücutta en sık kırılan kemikler sırasıyla 1) izole radius 2) humerus 3) femur idi.

Kemik kırıkları üst ve alt ekstremitelere göre değerlendirildiğinde, üst ekstremitede en sık sırayla 1) izole radius 2) humerus 3) ön kol çift kırıkları görülürken, alt ekstremitede en sık sırayla 1) femur 2) tibia 3) metatars kırıkları görüldü (Tablo 4.1. ve 4.2.). El bölgesi kırıkları olarak el falanks, metakarp ve karpal kemik kırıkları birlikte değerlendirildiğinde, el bölgesi kırıkları tüm vücutta ve üst ekstremitede 3. sıklıkla görülen kırık bölgesiydi.

Tablo 4.1.Üst ekstremitte kırıklarının dağılımı Tablo 4.2.Alt ekstremitte kırıklarının dağılımı

Kemik	Toplam
İzole Radius	304
Humerus	219
*Ön kol çift	81
El Falanks	65
İzole Ulna	63
Klavikula	59
Metakarp	47
Olekranon	22
Karpal	4
Skapula	2
	866

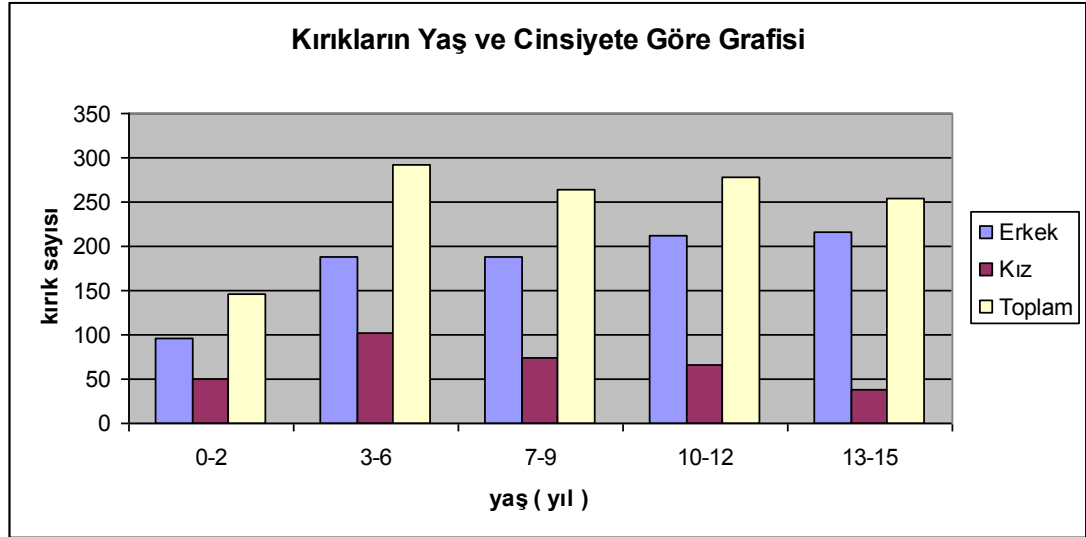
Kemik	Toplam
Femur	92
Tibia	84
Metatars	36
Fibula	30
Ayak Falanks	29
Pelvis	12
Tarsal	3
Kalkaneus	2
Patella	1
Omurga	1
	290

* Ön kol çift kemik kırıkları toplam kırık kemik sayısında 162 olarak değerlendirildi.(866+81=947)

İzole radius kırıkları en sık distal 1/3 bölgesinde (275; %90), humerus kırıkları en sık suprakondiler bölgede (111; %50) gözlendi. Femur kırıkları en sık cisimde (52; %56), tibia kırıkları en sık distal 1/3 bölgesinde (40; %47), ön kol çift

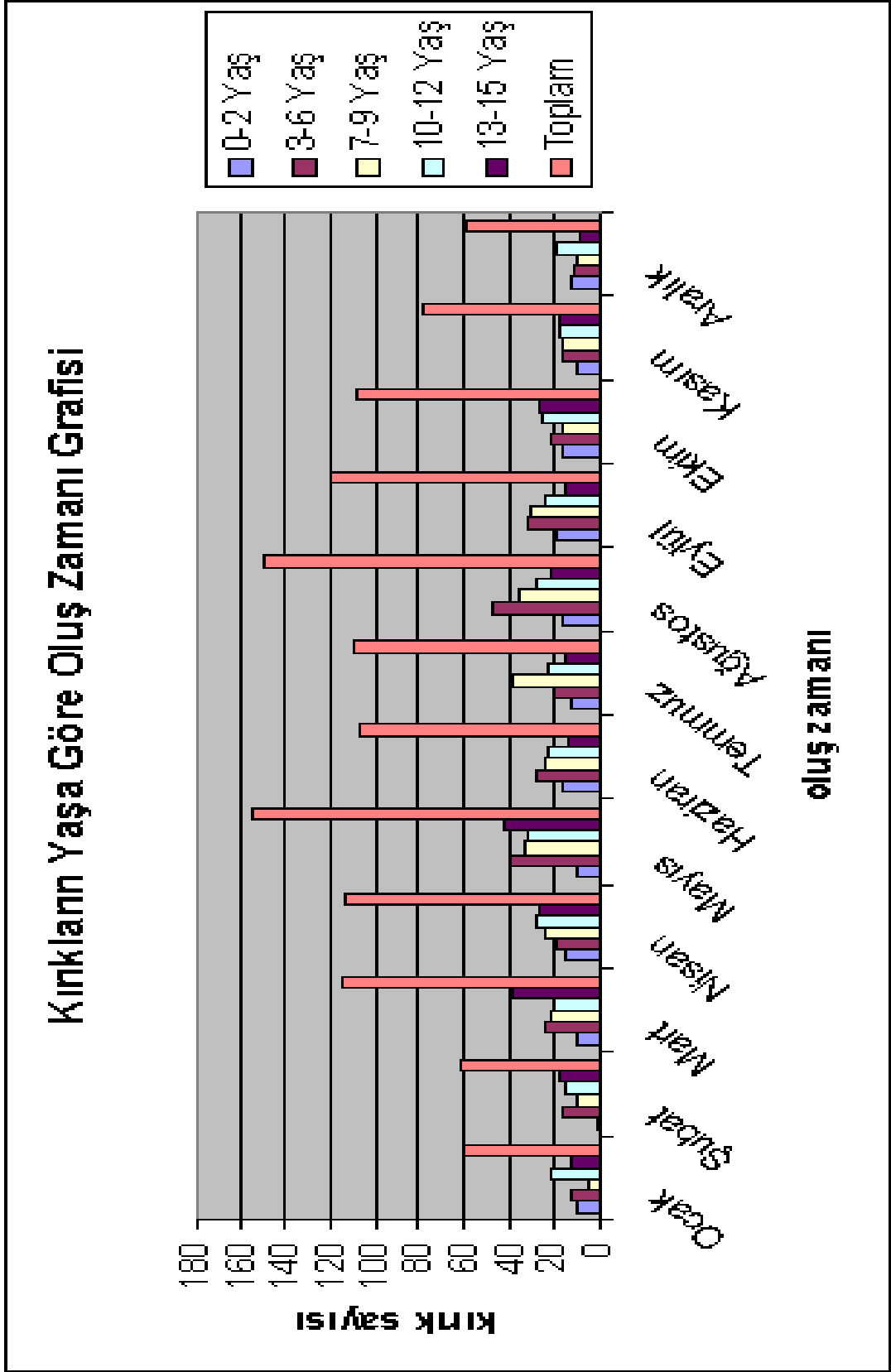
kemik kırıkları en sık distal 1/3 bölgesinde (48; %59), metatars kırıkları ise en sık proksimal bölgede (21; %58) gözlemlendi.

1020 hastanın 1237 kırığı genel olarak değerlendirildiğinde şu sonuçlara ulaşıldı;



Şekil 4.1.

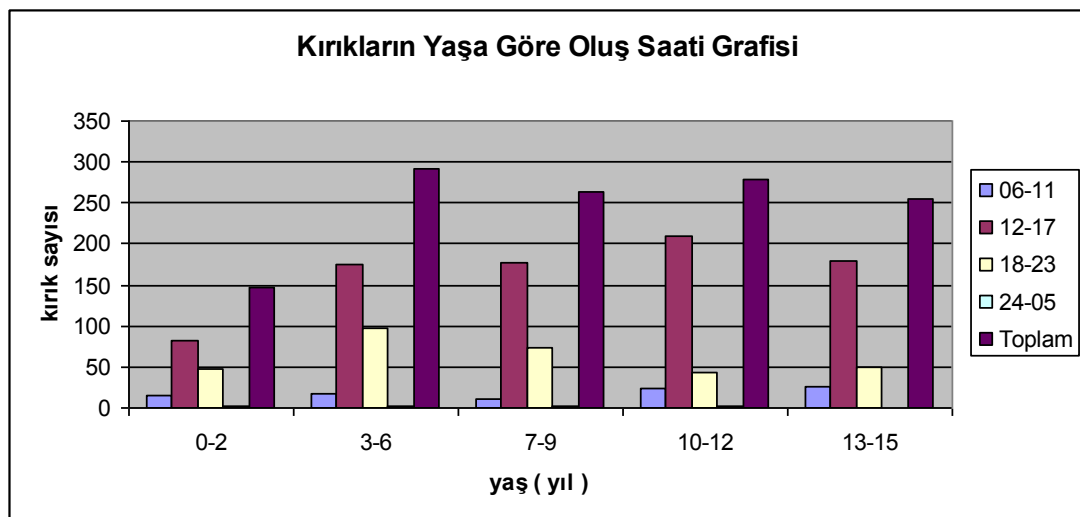
Kırıklar yaş ve cinsiyete göre incelendiğinde (Şekil 4.1.), kırıklar en fazla 3-6 yaş aralığında (292), en az ise 0-2 yaş aralığında (147) görülmekteydi. Erkeklerde kırık görülme sıklığı kızlara göre yaklaşık 3 misli daha fazlaydı. Erkeklerde kırık görülme sıklığı 13-15 (216) ve 10-12 (212) yaşlarında, kızlarda ise 3-6 yaşlarında (103) daha fazlaydı. Erkeklerde 0-2 yaş (97), kızlarda 13-15 yaş (39) kırıkların en az görüldüğü yaş dönemleriydi. Kızlarda 6 yaşından sonra kırık görülme sıklığı azalırken, erkeklerde 2 yaşından sonra kırıklarda belirgin artış olduğu görüldü. Kırıklar yaş grupları ve cinsiyete göre incelendiğinde, her yaş grubunda erkeklerde kırık görülme sıklığı kızlara oranla anlamlı derecede yüksekti ($p < 0.001$).



Şekil 4.2.

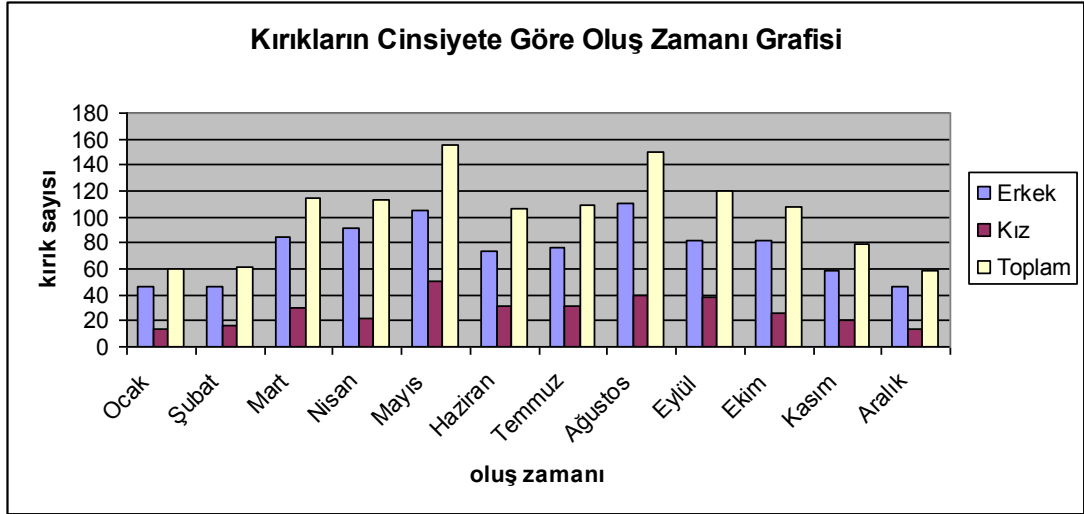
Kırıkların yaşa göre oluş zamanı incelendiğinde (Şekil 4.2.), kırıkların en fazla görüldüğü aylar Mayıs ve Ağustos idi. Mevsimsel olarak kırıklar en fazla ilkbahar (384) ve yaz (365), en az ise kış (181) mevsiminde görülüyordu. 0-2 yaş grubunda görülen kırıklar Eylül ayında en sık, Şubat' ta en az idi. 3-6 yaş grubunda görülen kırıklar Ağustos ayında en sık, Aralık' ta en az idi. 7-9 yaş grubunda görülen kırıklar Temmuz' da en sık, Ocak' ta en az idi. 10-12 yaş grubunda görülen kırıklar Mayıs ayında en sık, Şubat' ta en az idi. 13-15 yaş grubunda görülen kırıklar Mayıs' ta en sık, Aralık'ta en az idi.

Sonbaharda 3-6 yaş (70) ve 10-12 yaş (68) grubunda görülen kırıklar en fazla iken, kışın 10-12 (56) ve 3-6 (40) yaş grubunda görülen kırıklar, ilkbaharda 13-15 (107) ve 3-6 (84) yaş grubunda görülen kırıklar, yazın 3-6 (98) ve 7-9 (98) yaş grubunda görülen kırıklar en fazla idi. Tüm aylarda, yaş grupları arasında kırık görülme sıklığı açısından anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0.001$).



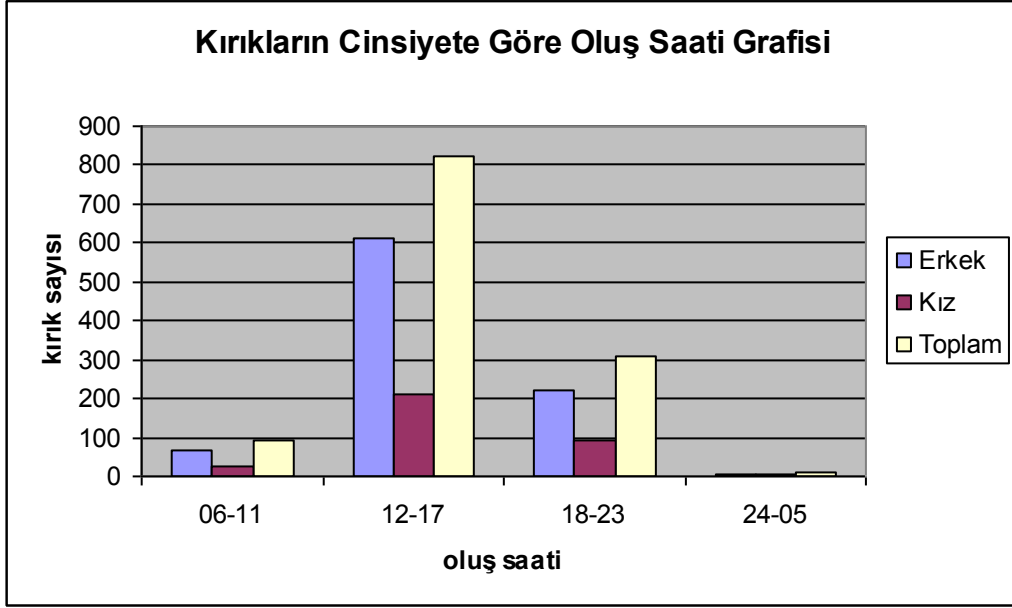
Şekil 4.3.

Kırıkların yaşa göre oluş saati incelendiğinde (Şekil 4.3.), kırıklar en çok 12-17 (824) saat aralığında, en az ise 24-05 (9) saat aralığında oluyordu. 06-11 saatlerinde en çok 13-15 yaş grubunda (27), en az 7-9 yaş grubunda (11) kırık görülüyordu. 12-17 saatlerinde en çok 10-12 yaş grubunda (210), en az 0-2 yaş grubunda (83) kırık görülüyordu. 18-23 saatlerinde en çok 3-6 yaş grubunda (97), en az 10-12 yaş grubunda (43) kırık görülüyordu. 24-05 saatlerinde en çok 3-6 yaş grubunda (3) kırık görülürken, 13-15 yaş grubunda hiç kırık görülmedi. Tüm yaş gruplarında kırıkların oluş saati açısından, anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0.001$).



Şekil 4.4.

Kırıkların cinsiyete göre oluş zamanı incelendiğinde (Şekil 4.4.), kırıklar erkeklerde Ağustos (111) ayında en sık, Aralık - Ocak - Şubat aylarında en az idi. Kırıklar kızlarda Mayıs (51) ayında en sık, Aralık ve Ocak aylarında en az idi. Tüm mevsim ve aylarda kırıklar erkeklerde daha fazla görüldü. Yapılan analizde cinsiyetler arasında kırık oluş zamanı açısından farklılık saptanmamıştır ($p > 0.05$).



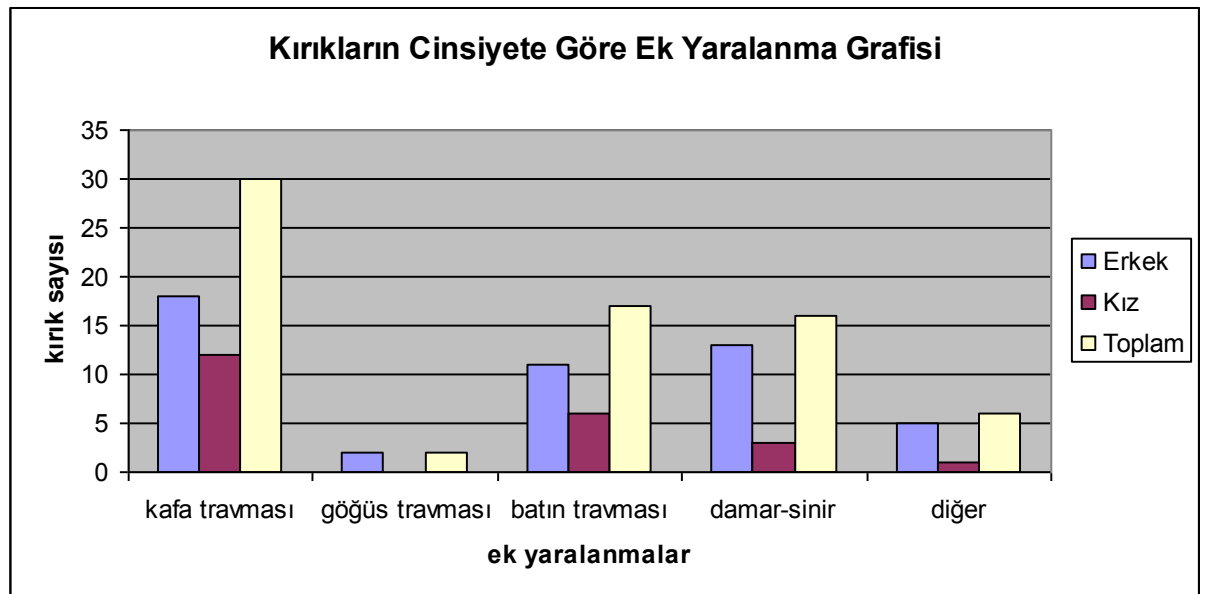
Şekil 4.5.

Kırıkların cinsiyete göre oluş saati incelendiğinde (Şekil 4.5.), her iki cinsiyette de kırıkların en fazla görüldüğü zaman dilimi 12-17 (824) saatleri arasıydı. 2.riskli saat dilimi 18-23 (310) saatleriydi. Her iki cinsiyette kırıkların en az görüldüğü saatler ise 24-05 (9) saatleri arasıydı. Yapılan analizde kırık görülme saatleri açısından cinsiyetler arasında farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$).

Kırıkların cinsiyete göre oluş nedeni incelendiğinde (Tablo 4.3.), çocuklarda kırık nedeni olarak en fazla ev dışı düşme (705), sonrasında ev içi düşme (239), araç dışı trafik kazası (119) ve ezilme (57) gözlemlendi. Her iki cinsiyette de kırıklarda en önemli neden ev dışı düşme idi. Gruplar kendi içlerinde incelendiğinde ev içi düşme kızlarda, araç dışı trafik kazası ve ev dışı düşme ise erkeklerde anlamlı derecede yüksek oranda görüldü ($p<0.001$).

Tablo 4.3. Kırıkların cinsiyete göre oluş nedeni

Oluş Nedeni	Erkek	Kız	Toplam
Ev İçi Düşme	149	90	239
Ev Dışı Düşme	545	160	705
Araç İçi T. K.	26	25	51
Araç Dışı T. K.	90	29	119
Darp	8	0	8
Burkulma-Çekme	30	11	41
Minör Travma (Patolojik)	5	0	5
Ezilme (Crush)	38	19	57
Diğer	12	0	12



Şekil 4.6.

Kırıkların cinsiyete göre ek yaralanması incelendiğinde (Şekil 4.6.), kırıklara en çok kafa travmasının eşlik ettiği gözlemlendi (%2.4). Erkek kırıklarında eşlik eden yaralanmalarda en sık kafa travması (18) sonra damar sinir yaralanması (13) varken, kız kırıklarında eşlik eden yaralanmalarda en sık kafa travması (12) sonra batin

travması (6) vardı. Kırıkların cinsiyete göre ek yaralanması incelendiğinde, kafa travması ve batin travması yönünden her iki cinsiyet arasında farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Damar sinir yaralanması ise erkeklerde kızlara oranla anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p<0.001$).

Kemik kırığı tanısı olan 1020 hastanın 592' si (%58) ayaktan tedavi edilirken, 428 (%42) hasta yatarak tedavi edildi. Bunların da 327' si cerrahi, 67' si izlem, 34'ü de diğer (alçılama, antibiyotik tedavisi, adli sorunlar gibi) nedenlerle yatırıldı.

Üst ekstremitede en sık ayaktan tedavi edilen kemik kırıkları izole radius (%25) ve humerus (%7) iken, cerrahi yapılan kemik kırıkları ise en sık humerus (%14) ve izole radius (%6) idi. İzole radius kırıklarında hem ayaktan tedavi hem de cerrahi yapılan kemik kırık bölgesi en fazla distal 1/3'te idi. Humerus kırıklarında en sık cerrahi yapılan alan suprakondiler bölge kırıkları olurken, ayaktan tedavi edilen kırık bölgesinin çoğu proksimal 1/3'te idi.

Alt ekstremitede en sık ayaktan tedavi edilen kemik kırıkları metatars (%11) ve ayak falanksları (%8) iken, cerrahi yapılan kemik kırıkları ise en sık femur (%20) ve tibia (%12) idi. Femur kırıklarında en sık cerrahi yapılan alan cisim ve distal 1/3 kırıkları iken, tibia kırıklarında en sık cerrahi yapılan alan distal 1/3 bölge kırıklarıydı.

Kırık tanısı olan 826 (%81) hastanın tek kemik kırığı varken 194 (%19) hastanın birden fazla kemik kırığı mevcuttu.

Üst ekstremitte kırıklarınının 354' ünde (%37) kırık hattında deplasman yok iken, alt ekstremitte kırıklarında bu sayı 81(%27) idi.

Üst ekstremitte kırıklarında kırığın tipi en sık transvers (%44) sonra oblik (%20) iken, alt ekstremitte kırıklarında en sık oblik (%47) sonra transvers (%33) idi.

Üst ekstremitte kırıklarında kırılan taraf en sık sol (%56) iken, alt ekstremitede sağ (%53) idi

Üst ekstremitte kırıklarında eklemi ilgilendiren kırık sayısı 88 (%9) iken, alt ekstremitte kırıklarında bu sayı 21 (%7) idi.

Toplam 1237 kemik kırığınının 51 (%4.1) tanesi açık kırıktı. Üst ekstremitede bu sayı 31 (%2.5) iken, alt ekstremitede 20 (%1.6) idi. Üst ekstremitede açık kırıklar en sık el falankslarında (16), alt ekstremitede ise tibiada (14) gözlemlendi. Ateşli

silah yaralanması nedeniyle iki hastamızda, biri femur cisimde diğeri skapulada olmak üzere açık kırık gözlemlendi.

Toplam 1237 kemik kırığının 59'u epifiz kırığıydı (%5). Epifiz kırıkları üst ekstremitede 42 (%3.5) tane iken alt ekstremitede 17 (%1.5) taneydi. En sık görülen tip ise SH Tip 2 (%71) idi. Büyüme plağı kırıkları üst ekstremitede en sık radius distalinde (19) ve el falankslarında (13), alt ekstremitede ise en sık tibia distalinde (9) görüldü.

Üst ekstremitede torus kırığı 140 (%14) tane görülüp, en sık izole radius kırığı şeklinde izlendi. Yaş ağaç tarzı kırıklar 34 (%3.5) taneydi, en sık ön kol kemik kırıklarında izlendi. 2 adet ulnada bükülme tarzı kırık mevcuttu. Avulsiyon tarzı kırıklar 9 tane olup, en sık el falanks (7) bölgesinde izlendi.

Alt ekstremitede torus kırığı 6 taneydi, en sık tibiada (4) görüldü. Fibulada 1 adet yaş ağaç tarzı kırık görüldü. Avulsiyon tarzı kırıklar 12 tane olup, en sık fibulada (5) görüldü.

Üst ekstremitte kırıklarında nörolojik yaralanma 15 (%1.5) tane olup çoğu humerus distal bölgede görüldü. Üst ekstremitede vasküler yaralanma ise 5 tane olup, 3'ü el falanks kırıklarında, 2'si humerus distal bölge kırıklarında görüldü. Alt ekstremitte kırıklarında nörovasküler yaralanma gözlenmedi.

ÇIKIKLAR

Travmatik eklem çıkığı tanısı alan 83 çocuk hastada (40 kız, 43 erkek) 83 çıkık saptandı (Tablo 4.4.). 7 hastanın aynı zamanda kırıkları da mevcuttu.

Çalışmamızda en sık karşılaşılan çıkık tipi dadı dirseğiydi ve her iki cinsiyette eşit oranda gözlemlendi (36 kız, 35 erkek). En sık görüldüğü mevsim İlkbahar (28), en sık görüldüğü saatler ise 12-17 (38) idi. Oluş nedeni en sık burkulma-çekme (40) idi. En sık görüldüğü yaşlar 2-3 (33) sonra 0-1 (24) yaşlarıydı. En sık görüldüğü taraf soldu (43). En büyük hastamız 7 yaşındaydı ve nüks sonucu gelişmişti, en küçük hastamız ise 5 aylıktı.

Tablo 4.4. Çocuklardaki Eklem Çıkığı Dağılımı

Çıkık Bölge	Çıkık Sayısı
Dadı Dirseği	71
Dirsek (Humeroulnar)	7
Radius Başı	2
Omuz	1
AC eklem	1
MCP eklem	1
TOPLAM	83

İkinci sıklıkla karşılaştığımız çıkık ise travmatik dirsek çıkığı (humeroulnar) idi. 7 hastamızın ortalama yaşı 10.4 idi. 5 hasta erkek, 2 hasta kız idi. 4 hastanın sol, 3 hastanın sağ tarafı çıkıktı. Çıkıkların hepsi posterior yönündeydi. Sonbahar, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde 2'şer olgumuz, kışın ise 1 olgumuz vardı. 4 hastamızın yaralanma saati 12-17, 3 hastamızın ise 18-23 saatleri arasındaydı. En sık oluş mekanizması; 5 hasta ev dışı düşme, 1 hasta ev içi düşme, 1 hasta ise araç dışı trafik kazası nedeniyleydi. 3 hasta ayaktan tedavi edilirken, 1 hasta izlem amaçlı, 3 hastada cerrahi için yatırıldı. Eşlik eden kırıklar ise radius distal bölge, humerus medial kondil, humerus lateral kondil ve olekranon kırığıydı.

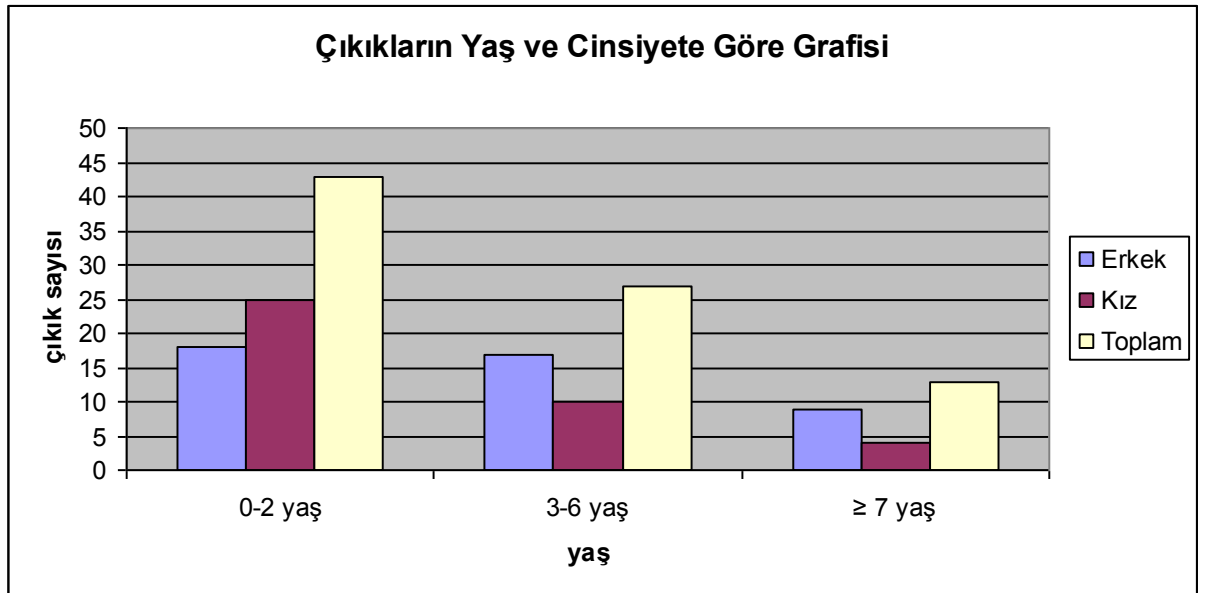
Radius başı çıkığı 2 hastamızda görüldü. Hastalarımızdan biri 9 yaşında erkek idi. Öyküsü 1 aylık bir olguydu. Ev dışı düşme nedeniyle, 18-23 saatleri arası, sonbahar mevsiminde olay gerçekleşmişti. Çıkığın yönü anterior idi ve cerrahisi yapılarak redüksiyon sağlandı. Diğer hastamız 10 yaşında kız hasta idi. Araç içi trafik kazası nedeniyle, 18-23 saatleri arası, sonbahar mevsiminde olay gerçekleşmişti. Hastanın aynı tarafında ön kol çift kırığı ve olekranon kırığı mevcuttu. Çıkığın yönü anterior olup cerrahisi yapıldı.

1 hastamızda sağ omuz çıkığı mevcut olup 15 yaşında, erkek olgu idi. 12-17 saatlerinde, ilkbahar mevsiminde, ev dışı düşme nedeniyle olay gerçekleşmişti. Hastanın anterior omuz çıkığı acil serviste kapalı redükte edilerek taburcu edildi.

1 hastamızın akromiyoklaviküler eklemi çıkık olup, 14 yaşında, erkek olgu idi. 12-17 saatlerinde, ilkbahar mevsiminde, ev dışı düşme nedeniyle olay gerçekleşmişti. Hastanın çıkığı superior yönlü olup, aynı zamanda klavikula distal uçta fissür tarzı kırığı mevcuttu. Hastanın cerrahisi yapılarak AC eklem redükte edildi.

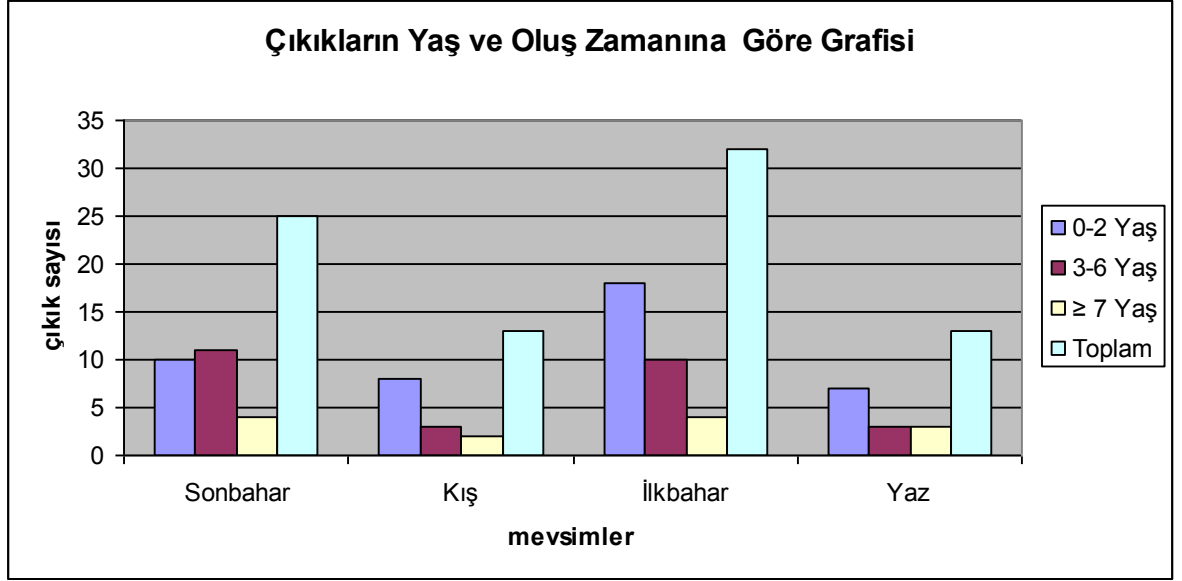
1 hastamızın sol el 3.metakarpofalangeal ekleminde çıkığı olup, 13 yaşında kız olgu idi. 18-23 saatlerinde, kış mevsiminde, burkulma-çekme nedeniyle olay gerçekleşmişti. Hastanın çıkığı acil serviste kapalı redükte edilerek taburcu edildi.

83 çıkık hastasının genelinde yaptığımız araştırmada ise şu sonuçlara ulaştık;



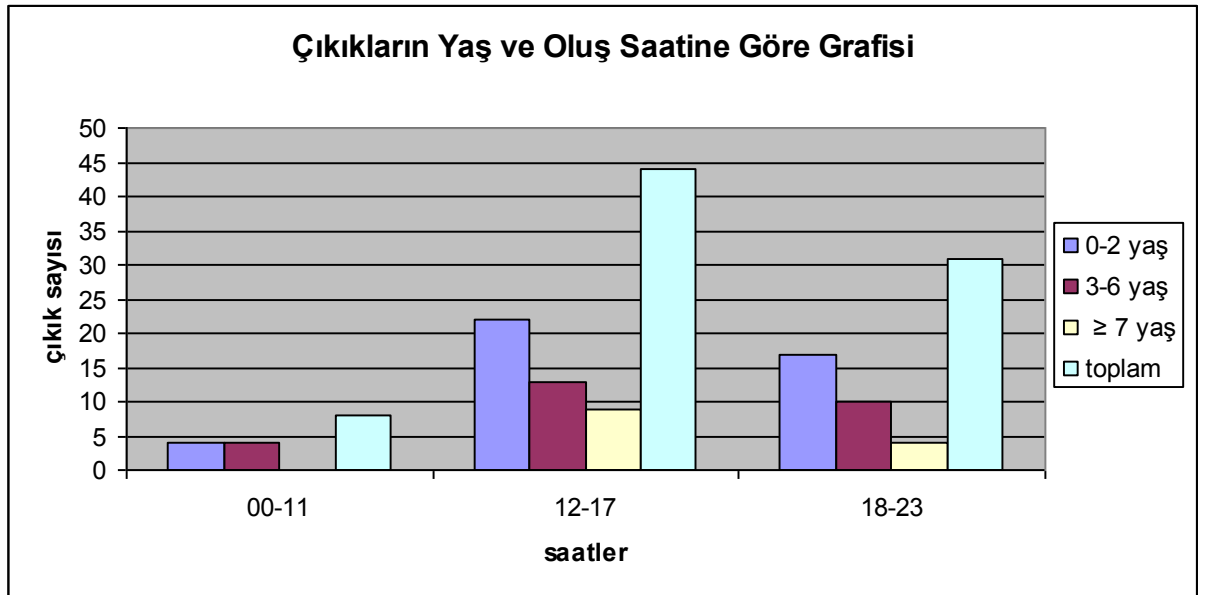
Şekil 4.7.

Çıkıklar yaş ve cinsiyete göre incelendiğinde (Şekil 4.7.), çıkıklar erkeklerde (43) daha fazla görüldü. Çıkıklar en çok 0-2 yaş (43) aralığında görülüyordu. Çıkıklar 0-2 yaş grubunda kızlarda (25), 3-6 yaş grubunda erkeklerde (16) daha sık gözlemlendi. Çıkıkların görülme sıklığı her iki cinsiyette yaşla beraber azalıyor. Yaş gruplarında, çıkıkların görülme sıklığı açısından cinsiyetler arasında farklılık gözlenmedi ($p>0.05$).



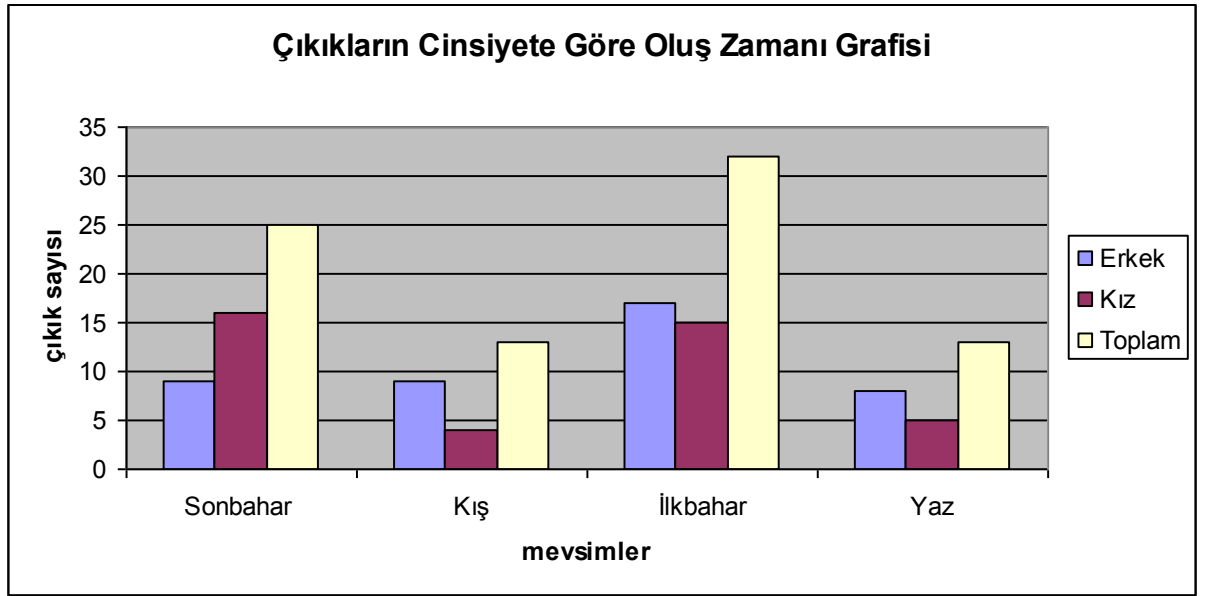
Şekil 4.8.

Çıkıklar yaş ve oluş zamanına göre incelendiğinde (Şekil 4.8.), çıkıklar en çok ilkbahar mevsiminde olmaktadır. 0-2 yaş grubu çıkıklar ilkbaharda en sık (18), 3-6 yaş grubu çıkıklar ise sonbaharda (11) en sıkıdır. Çıkıklar en az kış (13) ve yaz (13) aylarında oluyordu. Yaş grupları arasında tüm mevsimlerde çıkık görülme sıklığı açısından farklılık gözlenmedi ($p>0.05$).



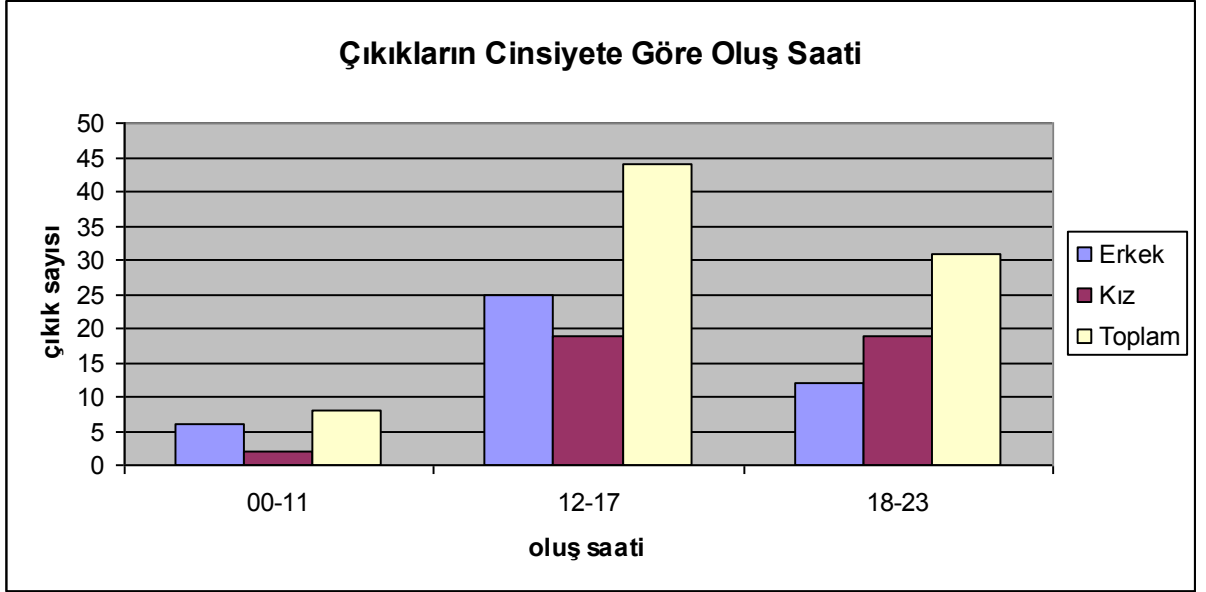
Şekil 4.9.

Çıkıklar yaş ve oluş saatine göre incelendiğinde (Şekil 4.9.), çıkıklar en çok 12-17 saatlerinde (44) oluyordu. 12-17 (22) ve 18-23 (17) saatlerinde 0-2 yaş grubu çıkıklar daha fazla görülmekteydi. Çıkıkların oluş saati açısından yaş grupları arasında farklılık gözlenmedi ($p>0.05$).



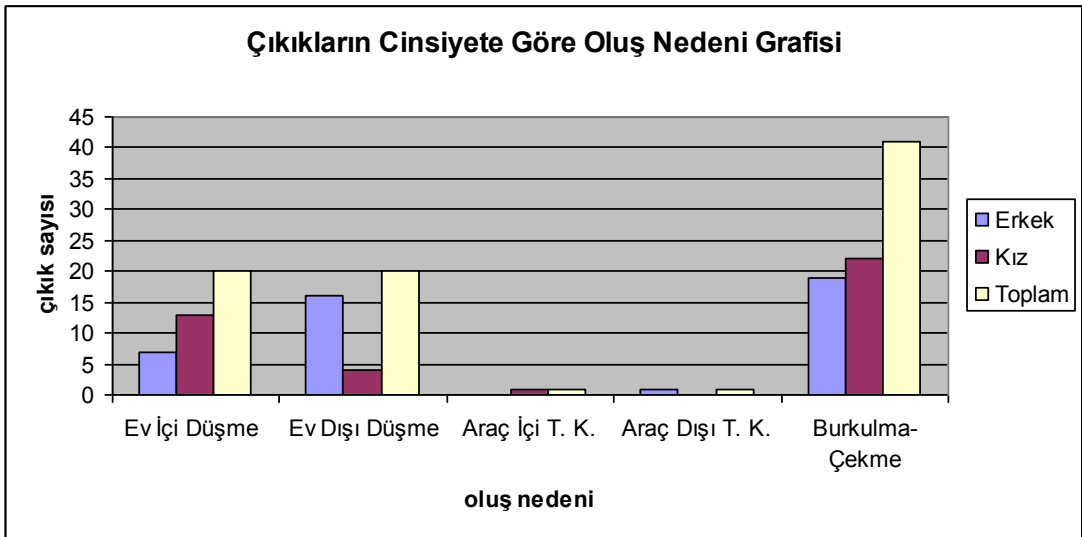
Şekil 4.10.

Çıkıklar cinsiyet ve oluş zamanına göre incelendiğinde (Şekil 4.10.), kızlarda sonbaharda (16), erkeklerde ilkbaharda (17) çıkık görülme sıklığı daha fazlaydı. Cinsiyetler arasında çıkık oluşma mevsimleri açısından farklılık gözlenmedi ($p>0.05$).



Şekil 4.11.

Cinsiyetler arasında çıkık oluş saati açısından farklılık gözlenmedi ($p>0.05$) (Şekil 4.11.).



Şekil 4.12.

Çıkıklar cinsiyet ve oluş nedenine göre incelendiğinde (Şekil 4.12.), çıkıklar en fazla burkulma-çekme (41) ile, sonrasında ev içi (20) ve ev dışı düşme (20) nedenleri ile oluyordu. Gruplar kendi içlerinde incelendiğinde ev içi düşme kızlarda

(13), ev dışı dışme ise erkeklerde (16) daha fazla çıkığa neden oluyordu. Burkulma-ekme açısından kızlarla erkekler arasında benzer sıklık vardı. Cinsiyetler arasında çıkık oluş nedeni açısından farklılık gözlendi ($p<0.05$).

5. TARTIŞMA

Travma, çocuk sağlık sorunlarının başında gelen etkenlerden biridir. Hızlı ilerleyen teknoloji, gelişen sosyal ve çevresel etkenler insanları özellikle de çocukları daha riskli bir yaşama yönlendirir. Yıllar boyunca karşılaşılan bu sorunu en aza indirmek, çocuklara sağlıklı bir yaşam olanağını verebilmek toplumların önemli hedefleri arasındaki yerini korumuştur.

Meydana gelen yaralanmalarla yalnızca çocuk yaşamı etkilenmemekte olup, toplumda maddi ve manevi hasarlar oluşmaktadır. Travma, çocuklarda ölüm ve sakatlıkların en önde gelen nedenlerinden biri olmuştur.

Günümüzde çocuklarda görülen kırık ve çıkıklar için yapılan çalışmaların ortak amacı, travmalara karşı önleyici programlar geliştirerek travma sıklığının azaltılması için veriler toplamaktır. Çocuk kırık ve çıkıklarının görülme sıklığı çocuğun yaşı, bölgenin coğrafi özelliklerinden toplumun sosyokültürel yapısına kadar bir çok etkene bağlı olarak değişiklik gösterir. Çocuklar yaşadıkları çevreye göre farklı travmalarla karşılaşabilirler.

Kırık ve çıkıkların özelliklerinin, tam olarak görülme sıklıklarının belirlenmesi doğrultusunda toplumlara ait kültürel, çevresel farklılıklar ve çocukların değişik yaş gruplarında farklı travmalarla karşılaşabilmesinden dolayı araştırmaların karşılaştırılmasında zorluklar vardır.

Görüldüğü üzere çocuk travmaları, hem bireysel hem de toplumsal açıdan çok çeşitli etkileri olan hasarlanmalardır. Önemi günden güne artan çocuk travmalarının risk etkenlerinin tanımlanması, buna bağlı olarak da koruyucu ve sağaltım yöntemlerinin başarı oranının arttırılmasına katkıda bulunmak amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Özellikle yoğun olduğu zamanlarda acil servise kırık ve/veya çıkık tanısıyla gelen hastalarının tamamının formlara kayıt edilememiş olabilmesi, travmanın oluş nedeninin daha ayrıntılı sorulamamış olması ve bunun da yayınlarla karşılaştırma açısından güçlük yaratması çalışmamızın zayıf yönleri olarak sayılabilir.

Çocuklarda üst ekstremitedeki kırıklar alt ekstremitede görülenlerden daha siktir (3, 85). Radius en fazla kırılan uzun kemiktir, daha sonra sırasıyla humerus ve tibia gelir. Alt ekstremitede ise tibia femurdan daha fazla kırılır. Bireysel raporlar distal radiusun en yaygın kırık bölgesi olduğunda hem fikirdirler. İkinci en sık kırılan

bölge Landin'in serilerinde el (85, 86), Cheng ve Shen'in serilerinde (87, 88) ise dirsek (başlıca suprakondiler kırıklar) bulunmuştur. Son yıllarda yapılan çalışmalar kırık tiplerini kendi içinde birçok alana bölmüştür. Worlock ve ark.nın (89) yaptığı araştırmada en sık kırığın gözleendiği bölge distal radius, ikinci sıklıkta ise el bölgesindeki kırıklar (karpal, metakarp, falanks) olarak bulunmuştur. Bu grupta çocuklardaki özgün kırık tiplerinin bölgesel görülme sıklıklarının karşılaştırılmasına izin vermiştir.

Yaptığımız çalışmada kemik kırıkları en sık üst ekstremitede gözlenmiştir. Tüm vücutta en sık kırılan kemikler sırasıyla izole radius, humerus ve femur olmuştur. Sırasıyla izole radius, humerus, ön kol çift kırıkları üst ekstremitede en sık kırılan kemikler olurken, femur, tibia, metatars kırıkları alt ekstremitede en sık kırılan kemikler olmuştur. En sık kırıkların görüldüğü bölgeler, izole radius kırıklarında distal 1/3, humerus kırıklarında suprakondiler, femur kırıklarında cisim, tibia ve ön kol çift kemik kırıklarında distal 1/3, metatars kırıklarında proksimal bölge olarak gözlenmiştir. En sık kırılan kemik ve bölge açısından verilerimiz literatür ile uyumluluk göstermektedir.

Yapılan çalışmalarda kırıklar sol üst ekstremitede daha sık gözlenmiştir (85, 87, 88). Solun sağa oranı 1.3;1 'dir. Alt ekstremitede ise sağ tarafta kırık görülmesi daha yüksektir (85). Yaptığımız çalışmada üst ekstremitede kırıklarında kırılan taraf en sık sol iken, alt ekstremitede sağ taraf idi. Yaptığımız araştırma sonuçlarına göre kırıkların çoğunun sol üst ekstremitede görülmesinin, travma esnasında özellikle düşmeler nedeniyle sıklıkla üst ekstremitenin kullanıldığını ve genelde sağ üst ekstremitenin aktif kullanılmasından dolayı, sol tarafın daha çok koruyucu rol üstlendiğini ve travmaya açık hale geldiğini düşünüyoruz.

Kırıklar yaş ve cinsiyet bakımından değerlendirildiğinde;

Landin (85) yaptığı çalışmada çocukluk çağı boyunca (doğumdan 16 yaşına kadar) bir çocuğun bir kırığa maruz kalma olasılığını erkek çocuklar için %42, kız çocuklar için %27 bulmuştur. Yıllık olarak bakıldığında, bütün çocukların %2.1' i (erkekler için %2,6 kızlar için %1,7) her sene en az bir kırığa maruz kalır. Worlock ve Stower (89) hem yatan hem de ayaktan hastaları kapsayan çalışmalarında, kız ve erkek çocuklar için kırık oluşma olasılığının yılda %1.6 olduğunu bulmuşlardır. Yaşamın ilk 16 yılı boyunca, bir çocuğun hastanede yatarak tedavi gerektirecek şiddette bir kırığa maruz

kalma olasılığı %6.8' dir. Doğumla başlayıp 12 yaşa dek uzanan, hastaları yaşa göre ayırmış araştırmalar yaş ile kırık görülme sıklığında doğrusal bir artış göstermiştir (85, 87, 88, 97). Bütün yaş grupları için tek bir kırığa maruz kalan erkeklerin kızlara oranı 2.7:1' dir (87). Kızlarda kırık görülme sıklığı ergenlikten hemen önce zirve yapar ve ergenlik boyunca azalırken, erkeklerde kırıklar ergenlik döneminde artma eğilimindedir (85, 87, 90). Cheng ve ark.nın (88) yaptıkları 10 yıllık çalışmada 12-16 yaş grubunda görülen kırıklarda erkeklerin görülme sıklığı %83 bulunmuştur. Kızlardaki kırık görülme sıklığı doğumdan 3 yaşına kadar olan artıştan itibaren gittikçe azalır. Waltzman ve ark. (91) yaralanmaların çoğunluğunun erkeklerde olduğunu (%56) bulmuşlardır. 1-4 yaş arası çocuklar daha büyük yaştaki çocuklardan daha fazla kırığa maruz kalma eğilimindedirler. Yapılan çalışmada çocuklarda 1 ile 2 yaş arasındaki yaralanmaların yüksek görülme sıklığına karşın kırık görülme sıklığı düşük bulunmuştur (92). Bu yaş grubundaki çocuklarda çoğu yaralanmalar baş yaralanmaları, laserasyonlar ve sıyrıklar gibi ortopedik olmayan olaylardır.

Yaptığımız çalışmada kırıklar yaş ve cinsiyete göre incelendiğinde, erkeklerde kızlardan 3 misli fazla kırık gözlemlendi. Erkeklerde 10-15 yaş aralığı, kızlarda ise 3-6 yaş aralığı kırıkların en sık gözlemlendiği yaş dönemleriydi. Kırık görülme sıklığı kızlarda 6 yaşından sonra azalırken, erkeklerde 2 yaşından sonra artmaktaydı. Yaptığımız araştırma sonuçlarına göre erkek çocuklarında daha fazla kırık görülmesini, onların kızlara göre daha hareketli olmalarına, ilerleyen yaşla beraber oyun aktivitelerinin her iki cinsiyet arasında farklılık göstermesine, kızların büyüdükçe daha sakin oyunlara yönelirken, erkeklerin büyüdükçe daha aktif rol alacakları oyunlara ilgi göstermesine bağlı olduğunu düşünüyoruz.

Kırıklar oluş zamanına göre değerlendirildiğinde ;

Çocuklar okul dışında olduklarından ve daha şiddetli fiziksel aktivitelere maruz kaldıklarından kırıkların yazın daha sık olduğu görülmüştür. Kuzey yarım küreden yapılan üç çalışma bu yaz zamanı olan artışı desteklemiştir (87, 88, 89). Masterson ve ark. (93) yaptıkları çalışmada, aylık gün ışığı saati ile aylık kırık sayısı arasında güçlü bir ilişki bulmuşlardır. Yazın görülen kırıkların ortalaması kıştan 2.5 kat fazla idi. Güneşli günlerde kırıkla başvuru oranı her gün için 2.31; daha az güneşli günlerde başvuru oranı hergün için 1.07 idi. Landin (85) yaptığı araştırmada Mayıs ve Eylül aylarında artışa Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ise önemli bir azalmaya

dikkat çekmiştir. Bu durumun bölgelerindeki çocukların kırsalda yazı geçirmek için şehirlerini terk etmelerine bağlı olabileceğini düşünmüştür. Yapılan bir araştırmada 0-3 yaş arası kırıklarda çocuklarda mevsimsel fark görülmezken bu yaş grubunda kırıkların yıl boyunca aynı seviyede olduğu belirtilmiştir (94). Waltzman ve ark. (91) yaralanmaların çoğunluğunun yaz aylarında, ilerleyen yaşla beraber bir artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Belirgin mevsimsel farklılık gösteren bölgelerde iklimin bütün çocuklarda özellikle daha büyük yaş grubundakilerde kırık görülme sıklığını etkilediği görülmektedir. Buna karşın aktiviteleri mevsimlere bağlı olmayan infant ve küçük çocuklarda önemli bir mevsimsel etkilenme gözükmez. Sonuçta daha soğuk iklimlerdeki çocuklar buz, ev, kar gibi nedenler yüzünden daha sıcak iklimlerde yaşayanlardan daha farklı risklere maruz kalırlar. Daha sıcak iklimlerde yaşayan çocuklar için açık havada yapılan aktivitelere maruz kalma zamanı daha fazla olabilir.

Yaptığımız çalışmada kırıklar oluş zamanına göre değerlendirildiğinde, Mayıs ve Ağustos ayları kırıkların en fazla görüldüğü aylardı. Mevsimsel olarak kırıklar en fazla bahar ve yaz mevsimlerinde, en az ise kış mevsiminde görülüyordu. Hemen tüm yaş gruplarında kış mevsimi dışındaki mevsimlerde kırık görülme oranının daha yüksek olduğu gözlenmekteydi. Yaptığımız araştırma sonuçlarına göre havaların ısınması ve çocukların dışarıda daha fazla zaman geçirmeleri, oyun aktivitelerinin sayısında ve çeşitliliğinde artış olmasından dolayı bahar ve yaz aylarında kırıkların sık görüldüğünü düşünüyoruz. Bölgemizdeki kış hava şartları ve kışın gündüzlerin kısa olmasının, aileleri ve çocuklarını bu mevsimde daha çok evde kalmaya ve daha az oyun oynama durumuna yönelttiği için bu mevsimde kırıkların en az görüldüğünü düşündük. Okulların tatil olması ve bu nedenle büyük yaş grubundaki çocukların tatil için şehirden uzaklaşmalarının bu yaş grubunda yazın, nispeten daha az kırık görülmesine neden olduğunu düşünüyoruz.

Kırıklar oluş saatine göre değerlendirildiğinde;

Kırıkların öğleden sonra saat 6 civarında pik yapan çan eğrisi şeklinde olduğu belirtilmiştir (3). İsveç'te yapılan araştırmada kırıkların öğleden sonra saat 2 ile 3 arasında en yüksek düzeyde olduğu belirtilmiştir(3). Worlock ve Stower (89) yaptıkları çalışmada, kırıkların yalnızca %20 'si okulda olmuş olup, bunların da en sık sabah saatlerinde gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Çocukların gün içinde en aktif olduğu zaman ile kırıkların en çok görüldüğü zaman dilimi ilişkili gözükmektedir.

Yaptığımız çalışmada kırıklar oluş saatine göre değerlendirildiğinde, kırıklar toplamda, hemen hemen tüm yaş gruplarında en sık 12-17 saatlerinde, en az ise 24-05 saatlerinde oluyordu. Kırıkların en çok öğleden sonraki gündüz saatlerinde olması çocukların bu zamanlarda, okul ya da oyunda olmalarına ve bu yüzden daha hareketli olmalarına bağlandı. 18-23 saat diliminde 0-6 yaş aralığında kırık sıklığının nispeten artmasının nedeninin çocukların bu zamanlarda ev içinde oldukça aktif halde olmalarından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Kırıklar oluş nedeni ve eşlik eden ek yaralanmalara göre incelendiğinde;

Kırıkların sıklıkla üç ana sebebi vardır; a) kaza travması b) kazasız yaralanma (çocuk suistimali) c) patolojik durumlar (3). Kaza travması sonucu olan kırıklar ev, okul ortamında, oyun ve eğlence faaliyetlerinde, motorlu araç ve yol kazalarında ve daha az görülen ateşli silah yaralanmalarında görülebilir.

Düşmeler sıklıkla yaralanmaların en yaygın nedeni olarak bilinirler. Düşmenin yaralanmaya neden olma olasılığı küçük çocuklarda büyüklerden daha muhtemeldir. Düşmeler evde genellikle mobilya ya da merdivenler ile ilişkili iken, ev dışında en sık oyun bahçesi aletleri ile ilişkilidir (91). Kaza dışı travmadan kaynaklanan kırıkların 3 yaşına doğru yüksek oranda olduğu gösterilmiştir (94). McClelland (95) yaşamın ilk yılında görülen kırıkları incelemiştir, suistimal olmayan ve travmaya (kazaya) bağlı etyolojilerden kaydedilmişlerin tamamını %44 olarak bulmuştur. Bu hastaların %23' de kırığa yatkınlık yaratan genel durum bozuklukları olduğunu bildirmiştir. Bu yüzden travma yaşamın ilk yılı boyunca kırıkların önde gelen nedeni olmasına karşın diğer genel ve metabolik durumlar da kazalara bağlı kırıklara yatkınlık yaratabilir. Spor aletleri ve bisiklet gibi erkeklerde farklılık yaratan aktiviteler erkeklerde travmanın görülme sıklığında belirgin artışa neden olur (88, 92).

Landin (85) yaşa bağlı kırık çeşitliliklerinde benzerlikler gözlemleyip, onları kendi içinde gruplandırmıştır. İleri yaşlarda görülen kırıklar (distal önkol, falankslar , proksimal humerus) spor ve spor malzemeleri ile oldukça sıkı ilişkilidir. Bimodal paternli kırıklar (klavikula, femur, radius-ulna, cisim) daha düşük enerjili travmalardan dolayı bir erken artış sonra orta-yüksek enerjili travmalara bağlı geç bir zirve göstermiştir. Erken yaşlarda görülen kırıkların (suprakondiler humerus kırıkları) başlıca yüksekte düşmeye bağlı olduğunu bildirmiştir.

Çocuklarda baş ilk düşme eğilimindedir, üst ekstremitayı ise düşmeyi engelleme çabası için kullanırlar. Bu durum çocuklarda çok sayıda kafatası ve radius kırıklarının sebebidir. Çok yüksekte düşen çocuklarda femur kırıkları da sık görülür. Erişkinlerin tersine çok yüksekte düşen çocuklarda spinal kırıklar seyrek görülür (98, 100).

Oyun çocuğun yaşamının temel elemanıdır. Fiziksel gelişimi artırır ve sosyal etkileşimi teşvik eder. Mott ve ark.(104) halka açık oyun sahalarını kullanan çocuklarda yaralanma görülme sıklığını ve şeklini incelediğinde çocukların %1' inin yaralanmaya maruz kaldığını bulmuşlardır. Bu çocukların %65' i tırmanma çerçevesi, kaydırak, salıncak, oyun barları gibi gereçlerden düşmeyle yaralanmışlardır. Oyun alanı yüzeyinin betondan daha fazla darbe emici yüzeylerle değiştirmenin, baş yaralanma görülme sıklığını ve ciddiyetini düşürdüğünü fakat uzun kemik kırığı (%40), ezilme ve burkulma için eğilimi arttırdığını bulmuşlardır.

Okulda gözetim altındaki ortam genellikle güvenlidir ve okul ortamında toplam yıllık yaralanma %2.8 ile %9.2 arasındadır (99). Okul yaralanmalarında yıllık kırık görülme oranı düşüktür. Çocukların bir yılda okulda maruz kaldığı yaralanmalardan yalnızca %5-10' u kırık içerir (101, 102). Worlock ve Stower (89) yaptıkları çalışmada, kırıkların yalnızca %20 'sinin okulda olduğunu göstermiştir. Okulda olan yaralanmaların görülme sıklığı büyük oranda (%53) atletizm ve spor olayları ile ilişkilidir (103).

Otomobil/yaya çocukluk çağı yaralanmalarının görülme sıklığının her iki cinsiyette de 5-8 yaşları arasında zirve yaptığı bulunmuştur (96).

Çocuklar için mortalite ve morbiditenin önemli nedenleri arasında bisiklet yaralanmaları vardır (105). Bisiklet kazaları çocuklarda ciddi baş yaralanmalarının en sık nedenlerinden olup en yüksek risk altındaki grup, 5 ile 14 yaş arasındaki erkek çocuklarıdır (%80) (106-108). Puranick ve ark.(105) bisiklet yaralanmalarının tüm çocukluk yaş grubu travma hastalarının %18' ini oluşturduğunu bulmuşlardır.

Tüm yaşlar için motorlu araç kazalarının bütün tiplerinde, çocuklar yaralanan toplam hasta sayısının %10' unu oluştururlar. Motorlu aracın içinde yaralananların yalnızca %17-18' i çocuklardır. Araç-yaya kazası kurbanlarının yaklaşık %29' u

çocuklardır. Motorlu araç kazalarındaki çocukların toplam sayısının %56.4' ü araç-yaya kazaları ve %19.6' sı araç-bisiklet kazalarıdır (85, 109, 110).

Otomobil çarpmasında çocuklar femur kırığına erişkinlerden 2 kat daha fazla yatkındır, fakat erişkinlerde aynı kaza tipinde tibia ve diz yaralanmaları daha sıktır. Bunun arabanın tamponunun yaralıya nereden vurduğu ile ilişkili olduğu görülmektedir (111). Motorlu araç kazaları aynı zamanda yüksek oranda spinal ve pelvik yaralanmalara yol açar (111).

Ateşli silah yaralanmaları, çeşitli derecelerde yumuşak doku yaralanmalı açık kırıklar oluşturur. Amerika'daki çocuklarda ateşli silah yaralanmaları giderek yaygınlaşmaktadır (112) ve ateşli silahlar, motorlu taşıtlardan sonra gençlerdeki ölümlerin ikinci sık sebebi olarak belirlenir. Yapılan araştırmalarda ateşli silah yaralanmasına uğramış 85 çocuğun 38' inin (%44) ekstremitte yaralanması olduğu belirtilmiştir (112, 113). Ekstremiteleri tutan ateşli silah yaralanmalarının %51.3 oranında önemli kırıklara yol açtığı gözlenmiştir. Yapılan araştırmalarda kırıkların çoğu dirseğin distalinde oluşsa da, herhangi bir kemiğin baskınlığı gözlenmemiştir (112, 113).

Yaptığımız çalışmada kırıklar oluş nedenine göre değerlendirildiğinde, ev dışı düşme kırıklarda en çok görülen oluş nedeniydi ve her iki cinsiyette de en önemli nedendi. Kendi içlerinde gruplar incelendiğinde ev içi düşme kızlarda daha sıktı, ev dışı düşme ise erkeklerde daha sıktı, araç dışı trafik kazaları yönünden ise belirgin bir fark yoktu. Kırıkların cinsiyete göre ek yaralanması incelendiğinde, kırıklarda görülen ek yaralanmalarda en çok kafa travması gözlendi. Yapılan araştırma sonucuna göre ev dışı ortamın çocuklarda kırık görülme riskini artırmasının; dış ortamda kırığa neden olan risklerin ev ortamından daha fazla olması, kontrolsüz oyun sahalarının olması, trafik konusunda yeterli önlem olmaması, trafik alanlarından uzakta oyun sahalarının yetersizliği, bisiklet sürmek için uygun alanların olmaması ve çocukların rahatlıkla hiçbir güvenlik önlemi olmadan yollarda bisiklet sürebilmesi, kız çocuklarının ev içinde erkek çocukların ise ev dışında oyun için daha çok vakit geçirmelerinin neden olduğunu düşünüyoruz. Bölgemizde çocuklarda ateşli silah yaralanmasının seyrek görülmesi, çocukların kolayca silahlara ulaşamadıklarını, yasal önlemlerin bunu önlemede etkili olduğunu düşündürmüştür.

Kırıklar eşlik eden nörovasküler yaralanma yönünden değerlendirildiğinde;

Bu çeşit yaralanmalar en yaygın şekilde ekstansiyon tip humerus suprakondiler kırıklarında, distal femur ya da proksimal tibia kırıklarında görülür (10).

Dirsek travması nedeniyle hastaneye yatırılan çocukların üçte ikisinde suprakondiler kırık mevcuttur. Bu kırıkların komşu damar sinirlerle yakın ilişkisi hiç şüphesiz onları da yaralanmaya açık hale getirir. Bu bölge kırıklarında sinir yaralanma oranı en az %7, damar yaralanma oranı ise %1 olarak belirtilmiştir (3, 114). Eski yayınlarda en sık yaralanan sinir radial sinir olmakla beraber, yeni çalışmalarda median sinirin daha sık yaralandığı bildirilmektedir (115). İlk başvuru sırasında %12-15 hastada nabızlar alınamasa da, cerrahi gerektiren damar yetmezliği oranı düşüktür (%1-2) (116).

Yaptığımız çalışmada kırıklar eşlik eden nörovasküler yaralanma yönünden değerlendirildiğinde kemik kırıklarında nörolojik yaralanmanın çoğu humerus distal bölgede (suprakondiler) görüldü. Vasküler yaralanma ise en sık el falanks kırıklarında, sonra humerus distal bölge (suprakondiler) kırıklarında görüldü. Damar-sinir yaralanma riskinin erkeklerde daha yüksek oluşu ise dikkat çekiciydi. Bunun nedeni olarak erkek çocukların daha yüksek enerjili travmaya maruz kalmaları düşünüldü. Bu sonuçlar ile humerus distal bölge kırıklarında nörovasküler yaralanmanın özellikle erkek hastalarda tüm bölge kırıklarında olduğu gibi iyi bir şekilde değerlendirilmesi gerektiğini düşünüyoruz.

Çocuk epifiz kırıkları yönünden değerlendirme yapıldığında;

Çocukların kemik travmalarında, büyüme plağı yaralanmaları sık ve özgündürler çünkü erişkinlerde metafizyel ya da eklem çevresi kırıkları oluşturan kuvvetlere karşı büyüme plağı yapısal olarak çok daha duyarlıdır (3).

Büyüme plağı yaralanmalarının toplam görülme sıklığı %14.5 (117) ile %27.6 (118) arasında değişir. Yapılan çalışmada en sık görülen bölgelerin ise sırayla 1) falankslar 2) distal radius 3) distal tibia olduğu bildirilmiştir (119). Kırıkların %71' i üst ekstremitede , %21' i ise alt ekstremitede tanımlanmıştır. Büyüme plağı yaralanmaları erkeklerde kızlardan yaklaşık 2 misli fazla görülür ve prepubertal yaş dönemi en sık görüldüğü dönemdir. En sık SH tip 2 kırık görüldüğü bildirilmiştir (119, 121).

Çalışmamızda büyüme plağı kırıkları yönünden değerlendirme yapıldığında, büyüme plağı kırıklarının görülme oranı %5 idi. Epifiz kırıkları üst ekstremitede ve erkeklerde daha sık görüldü. Üst ekstremitede büyüme plağı kırıklarının görülme sıklığı sırasıyla radius distali ve el falanksta olurken, alt ekstremitede tibia distali ve ayak falanksta idi. En sık büyüme plağı kırık tipi ise SH Tip 2 idi. Yaptığımız çalışmanın sonucunda büyüme plağı kırıklarının görülme sıklığının benzer çalışmalara göre düşük bulmamızın bölgesel özelliklerden kaynaklandığını düşünüyoruz.

Çocuk açık kırıkları yönünden değerlendirme yapıldığında;

Çocuklardaki en yaygın açık kırıklar el ve üst ekstremitelyi ilgilendirir. Bu yaralanmaların çoğu düşmelerden kaynaklanır (84, 120).

Açık kırıkların görülme sıklığının araştırıldığı yayınlarda (87, 89) çocuklarda açık kırıkların görülme oranı %1.5 ile %2.6 arasındadır. Çocuklardaki en ciddi açık kırıklar, araçlarla olan yüksek enerjili künt travmalar sonucu gelişir (3). Alt ekstremitedeki açık kırıklar, özellikle tibiadakilere, çoğunlukla yüksek enerjili travmalardan kaynaklanır ki bunlarda travmaya en sıklıkla otomobil-yaya ya da otomobil-bisikletli kazalarında maruz kalınır (122, 123). Bununla beraber çoğu düşük enerjili künt travmalar özellikle deplase radial, ulnar ve tibial kırıklarda, ciltte yaralar oluşabilir. Yapılan araştırmalarda çoklu yaralanmalı çocuklarda, açık kırık oranı ise %10 bulunmuştur (111, 124).

Çalışmamızda çocuklarda açık kırık görülme sıklığı %4.1 idi. Üst ekstremitede daha çok açık kırık gözlemlendi. Üst ekstremitede açık kırıklar en sık el falanksta ve ezici yaralanmalar sonucu gelişirken, alt ekstremitede en sık tibiada araç dışı trafik kazaları sonucu gelişti. Yaptığımız çalışmanın sonucunda üst ekstremitede açık kırık oranının fazla olmasını çocukların dikkat yetisinin tam gelişmemesinden ötürü ezici yaralanmalarla daha sık karşılaşmasına bağlıyoruz.

Çoklu kırıklar yönünden değerlendirme yapıldığında; çoklu kırıklar çocuklarda sık değildir; yapılan çeşitli çalışmalarda çocuklarda çoklu kırık görülme sıklığı %1.7 ile %9.7 arasında değişir (87, 89). Çalışmamızda bu oran %11 olarak bulundu. Bu sonucun bölgemizde çocukların maruz kaldığı travmaların daha şiddetli olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Çocuk kırıkları tedavi bakımından değerlendirildiğinde;

Gelişen teknolojiyle beraber çocuk kırıklarının tedavisinde de günümüzde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Çoğu kez cerrahi tedavi daha iyi görünmekle beraber bu kararı verirken cerrahın düşüncesi, belirli hastalar ve ulaşılabilen kaynakları içeren etkenler ele alınmalıdır. Çocuk kırıklarının tedavisinde cerrahi olmayan yöntemlerden uzaklaşilmamalıdır. Çocuk kemik yapısının kendine has özellikleri nedeniyle cerrahi olmayan yöntemlerle kırık tedavisi başarılı şekilde uygulanmaktadır.

Çocuklarda özellikle cerrahi olmayan yöntemlerle kırık tedavisi yapıldığında ilk femur kırıkları akla gelir. Çocuklardaki femur cisim kırıklarının tedavisi yaşa bağlı farklılıklar göstermekle birlikte yaş grupları arasında benzerlikler de bulunmaktadır. Küçük yaş grubundaki çocuklarda cerrahi olmayan yöntemler daha yaygındır (3).

Yaptığımız çalışmada ayaktan tedavi edilen hastaların oranı daha fazlaydı (%58). Yatarak tedavi edilenlerin ise %76' sı cerrahi amacylaydı. Üst ekstremitede en sık ayaktan tedavi edilen kemik kırıkları izole radius (en sık distal 1/3 kırıklar) ve humerus (en sık proksimal 1/3 kırıklar) iken, cerrahi yapılan kemik kırıkları en sık humerus (en sık suprakondiler) sonra izole radius (en sık distal 1/3) idi. Alt ekstremitede en sık ayaktan tedavi edilen kemik kırıkları metatars ve ayak falanks kırıkları iken, cerrahi yapılan kemik kırıkları en sık femur (en sık cisim ve distal 1/3) sonra tibia (en sık distal 1/3) idi. Yaptığımız çalışma çocuk kırıklarının cerrahi olmayan yöntemlerle tedavisinin terk edilmemiş olduğunu, günümüz teknolojisinin ilerlemesi ve ailelerin daha bilinçli olmalarının da alt ekstremitte kırıklarında cerrahinin uygulanabilirliğini artırdığını düşünüyoruz. Ayrıca referans hastanesi olmamız sebebiyle özellikle humerus suprakondiler bölge kırıklarının cerrahi amacıyla tarafımıza yönlendirildiğini düşünüyoruz.

Çocuklara özgü kırıklar bakımından değerlendirme yapıldığında;

Çocuk iskelet sisteminin yapısından dolayı, çocuklar kendilerine has kırıklar gösterebilirler. Bunlardan plastik deformasyon çocuklarda ön kolda, özellikle de ulnada yaygındır (125). Torus kırıkları özellikle radius distal bölgede meydana gelir (10,39). Yaş ağaç tarzı kırıklar önkol kemik kırıklarında yaygındır (3). Çocuklardaki bağlar tutundukları kemiğe göre daha güçlü olduklarından kopma tarzı kırıkların oluşmasına da zemin hazırlarlar (14).

Yaptığımız çalışmada torus kırıkları en sık üst ekstremitede, izole radius kırıklarında saptandı. Yaş ağaç tarzı kırıklar en sık ön kol çift kemiklerinde görüldü. Bükülme tarzı kırık ise ulnada tespit edildi. Avulsiyon tarzı kırıklara ise en sık el falanks ve fibula kırıklarında rastlandı.

Çocuk eklem çıkıkları yönünden değerlendirme yapıldığında;

Radius başının travmatik subluksyonu-dadı dirseği sendromu en sık 1-3 yaşlarında görülür (6-8). Yaptığımız çalışmada en sık karşılaşılan çıkık tipi dadı dirseğiydi ve en sık oluş nedeni burkulma-çekmeydi. En sık görüldüğü yaşlar 2-3 idi. Yaptığımız çalışmada dadı dirseğinin sol tarafta sık olmasının, çocukların daha çok sağ ekstremitelerini kullandıklarından dolayı sol tarafın burkulma-çekmelere karşı olay esnasında hazırlıksız bir durumda kalmalarına bağlı olabileceğini ve ailelerin bu konuda yeteri kadar bilgi sahibi olmadıklarını düşündürmektedir.

Yaptığımız çalışmada ikinci sıklıkla karşılaştığımız çıkık ise travmatik dirsek çıkığı (humeroulnar) idi. Çalışmamızda bu tip çıkıkların cinsiyet, tutulan taraf, oluş nedeni yönünden kırıklarla benzer özellikler taşıdığını düşünüyoruz.

Çalışmamız sonucunda, radius başı, glenohumeral eklem, akromiyoklaviküler eklem, el-el bileği çıkıklarının seyrek görülmesi ve yeterince epidemiyolojik çalışma olmaması verilerin karşılaştırılmasını zorlaştırmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

3 yıllık süre sonunda Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Hastanesi'ne başvuran çocuk kırık ve çıkıklarının epidemiyolojik değerlendirilmesinde elde ettiğimiz verilerle, ilgili literatür bilgilerinin ışığı altında aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır:

- 1) Çocuklarda üst ekstremitedeki kırıklar alt ekstremitede görülenlerden daha sıktır. Radius (en sık distal 1/3) en fazla kırılan uzun kemiktir.
- 2) Çocuklarda sık görülen diğer kemik kırıkları ise sırasıyla humerus (en sık suprakondiler bölge), femur (en sık cisim) ve tibia' dır (en sık distal 1/3). El bölgesi kırıkları (karpal, metakarp, falanks) toplu olarak değerlendirildiğinde üçüncü sıklıkta kırıkların görüldüğü bölgedir.
- 3) Kırıklar sol üst ekstremitede daha sık gözlenmektedir. Alt ekstremitede ise sağ tarafta kırık görülme olasılığı daha yüksek gözlenmektedir.
- 4) Erkeklerde kırık görülme oranı kızlardan önemli oranda daha fazladır. Özellikle ergenlik yaş grubuna doğru kızlarda kırık görülme oranı azalırken erkeklerde artmaktadır.
- 5) Kırıklar en fazla bahar ve yaz aylarında, en az ise kış aylarında görülmektedir.
- 6) Kırıklar en çok 12-17 saatlerinde, en az 24-05 saatlerinde olmaktadır.
- 7) Kırıklarda en çok görülen oluş mekanizması ev dışı düşmedir.
- 8) Kafa travması kırıklarda en sık görülen ek yaralanmadır.
- 9) Kemik kırıklarında nörolojik yaralanmanın çoğu humerus distal bölgede (suprakondiler), vasküler yaralanma ise el falanks kırıklarında ve humerus distal bölge (suprakondiler) kırıklarında görülmüştür. Nörovasküler yaralanma riski erkeklerde daha fazladır.
- 10) Epifiz kırıkları üst ekstremitede daha sıktır. Üst ekstremitede büyüme plağı kırıklarının görülme sıklığı sırasıyla 1) radius distali 2) el falanks olurken, alt ekstremitede ise 1) tibia 2) ayak falanks olduğu görülmüştür. En sık büyüme plağı kırık tipi ise SH Tip 2' dir. Büyüme plağı kırıkları erkeklerde daha fazla görülmüştür.
- 11) Çocuklardaki açık kırık görülme riski %4.1' dir ve daha çok üst ekstremiteyi ilgilendirir. Alt ekstremitede ise tibia kırıklarında özellikle araç dışı trafik kazaları sonucu sık gözlenmiştir. Çocukların tehlikeyi bilmedikleri için ellerini her türlü

durumda cesaretle kullanabilmeleri üst ekstremitede açık kırıkların gelişmesine neden olduğunu düşündürmüştür. Ateşli silah yaralanmaları çocuklarda seyrekdir.

12) Çocuk kırıklarının yaklaşık %60' ı ayaktan tedavi edilebilir.

13) Üst ekstremitte kırıklarında eklemi ilgilendiren kırık sayısı daha fazladır. Üst ekstremitte kırıklarında kırığın tipi en sık transvers iken, alt ekstremitte kırıklarında obliktir. Üst ekstremitte kırıklarında, alt ekstremitteye göre kırık hattında daha fazla oranda deplasman olmadığı görülmüştür.

14) Genel olarak çocuklardaki tüm çıkıklar değerlendirildiğinde, çıkıklar erkeklerde daha fazla görülmüştür. Çıkıkların görülme sıklığı her iki cinsiyette yaşla beraber azalmıştır.

15) Çıkıklar en çok 0-2 yaş aralığında görülmüştür.

16) Çıkıklar en çok ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde görülmüş olup, en sık 12-17 saatlerinde gözlenmiştir.

17) Çıkıklar en fazla burkulma-çekme ile, sonra ev içi ve ev dışı düşme nedeniyle olmuştur.

18) Radius başının travmatik sublüksasyonu en sık görülen çıkıktır.

19) Özellikle dadı dirseğinin gelişiminde en büyük etkenin çocukların uygunsuz şekilde kollarından tutulması olduğu aileye detaylıca anlatılmalı ve yapmamaları gereken hareketler öğretilmelidir.

20) Çocuklar için güvenli bir çevre oluşturulması yaralanma kontrolünde en etkin yaklaşımdır. Çocukların yaşadığı çevrelerde ve evde güvenlik için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Sürekli eğitim, yasal düzenlemeler yaralanma kontrolünde etkin rol oynar.

KAYNAKLAR

1. Baysal US. Çocuk Güvenliği: Yaralanmaların ve Zehirlenmelerin Kontrolü. Cantez T, Eker ÖR, Baysal US, Oğuz F, editörler. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2003:58-72.
2. Towner E, Towner J. UNICEF's child injury league table. An analysis of legislation: more mixed messages. *Injury Prevention* 2002;8:97-100.
3. Beaty JH, Kasser JR. Rockwood ve Wilkins . Çocuk Kırıkları. 6. baskı. Şaylı U, Yıldız C, çeviri editörleri. Lippincott Williams & Wilkins. Güneş Kitapevi, Ankara. 2011.s. 4-19, 21-47, 77-97, 100-131, 223-253, 258-336, 399-441,662-701, 704-769.
4. Potoka DA, Schall LC, Gardner MJ. Impact of pediatric trauma centers on mortality in a statewide system. *J Trauma* 2000; 49: 237-245.
5. Khosla S, Melton LJ, Dekutoski MB, Achenbach SJ, Oberg AL, Riggs BL. Incidence of childhood distal forearm fractures over 30 years: A population based study. *JAMA* 2003;290:1479-1485.
6. Sankar NS. Pulled elbow. *J R Soc Med* 1999; 92: 462-464.
7. Jongschaap HCN, Youngson GG, Beattie TF. The epidemiology of radial head subluxation ("pulled elbow") in the Aberdeen City area. *Health Bull (Edinb)* 1990;48:58-61.
8. Hart GM. Subluxation of the head of the radius in young children *JAMA* 1959;169:1734-1737.
9. Amir D, Frankl U, Pogrund H. Pulled elbow and hipermobility of joints. *Clin Orthop Relat Res* 1990; 257: 94-99.
10. Herring JA. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. 3. baskı. Centel T, Seyahi A, çeviri editörleri. Hayat Tıp Kitapçılık, İstanbul. 2007.s.2059-2086, 2115-2438.
11. Rucci N. Molecular biology of bone remodelling. *Clin Cases Miner Bone Metab* 2008; 5: 49-56.
12. Brinker MR, O'Connor D. Kemik. Miller M (Ed) Miller'ın Ortopedi Kitabı.4. baskı. Yetkin H, Yazıcı M, çeviri editörleri. Ankara, Adya.2006.s. 1-44.
13. Clohisy JC, Lindskog D, Abu-Amer'Y. Bone and Joint biology. In: Liberman JR, editor. *AAOS Comprehensive Orthopaedic Review*. Rosemont,IL:AAOS; 2009.p.41-51.

14. Staheli LT. Travma. *Pediatric Ortopedi*. Yalçın S, çeviri editörü. Avrupa Tıp Kitapçılık, İstanbul.2005.s. 203-260.
15. Ogden JA, Ganey T, Light TR, Southwick WO. The pathology of acute chondro-osseous injury in the child. *Yale J Biol Med* 1993;66:219-233.
16. Harris WR. The endocrine basis for slipping of the upper femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Br* 1950; 32 :5-10.
17. Hynes D, O'Brien T. Growth Disturbance lines after injury of the distal tibial physis: their significance in prognosis. *J Bone Joint Surg Br* 1988;70: 231-235.
18. O'Brien T.Growth -disturbance lines in congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67:626-631.
19. O'Brien T, Millis MB , Griffin PP. The early identification and classification of growth disturbances of the proximal end of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 1986;68:970-975.
20. Us AK. Kırıklar hakkında genel bilgiler. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü Ders Notları. Ankara, 2005.
21. Hirsch C, Evans FG. Studies on some physical properties of infant compact bone. *Acta Orthop Scand* 1965;35:300-304
22. Houghton GR, Rooker GD. The role of the periosteum in the growth of long bones. An experimental study in the rabbit. *J Bone Joint Surg Br* 1979 ;61:218-220.
23. Jacobsen F, Stig MD. Periosteum: It's Relation to Pediatric Fractures. [Editorial] *J Pediatr Orthop B* 1997;6:84-90.
24. Wallace ME, Hoffman EB. Remodelling of angular deformity after femoral shaft fractures in children. *J Bone Joint Surg Br* 1992 ;74:765-769.
25. Wilkins KE. Principles of fracture remodeling in children. *Injury* 2005;36:3-11.
26. Fuller DJ, McCullough CJ. Malunited fractures of the forearm in children. *J Bone Joint Surg Br* 1982;64:364-367.
27. Friberg KS: Remodelling after distal forearm fractures in children.III.Correction of residual angulation in fractures of the radius. *Acta Orthop Scand* 1979;50:741-749.
28. Rodriguez-Merchan EC. Pediatric fractures of the forearm. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 432:65-72.

29. Borden S. Traumatic bowing of the forearm in children. *J Bone Joint Surg Am* 1974 ;56:611-616.
30. Perona PG, Light TR. Remodeling of the skeletally immature distal radius. *J Orthop Trauma* 1990;4:356-361.
31. Hougaard K. Femoral shaft fractures in children: a prospective study of the overgrowth phenomenon. *Injury* 1989 ;20:170-172.
32. Shapiro F. Fractures of the femoral shaft in children. The overgrowth phenomenon. *Acta Orthop Scand* 1981 ;52:649-655.
33. Aitken A, Blackett CW, Ciacotti JJ. Overgrowth of the shaft following fractures in childhood. *J Bone Joint Surg Am* 1939;21:334-340.
34. Clement DA, Colton CL. Overgrowth of the femur after fracture in childhood: an increased effect in boys. *J Bone Joint Surg Br* 1986;68:534-540.
35. Currey JD, Butler G. The mechanical properties of bone tissue in children. *J Bone Joint Surg Am* 1975;57:810-814.
36. Mabrey JD, Fitch RD. Plastic deformation in pediatric fractures:mechanism and treatment. *J Pediatr Orthop* 1989;9:310-314.
37. Sanders WE, Heckman JD. Traumatic plastic deformation of the radius and ulna:a closed method of correction of deformity. *Clin Orthop* 1984;188:58-67.
38. Hungston J. Fractures of the forearm in children. *J Bone Joint Surg Am* 1962;44:1678-1693.
39. Light TR, Ogden DA,Ogden JA. The anatomy of metaphyseal torus fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1984;188:103-109.
40. Koval JK, Zuckerman JD. *Pediatric ön kol kırıkları (çeviri: F. Eksioğlu). Sayılı U (Editör). Hareket sistemi kırıkları ve çıkıkları el kitabı. 2. Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi.2004. s.343-344.*
41. Ege R.*Kırıklar, Eklem ve diğer yaralanmalar.Travmatoloji. 5. Baskı. Ankara: Bizim Büro Basımevi. 2001. s. 111-118, 981-1058.*
42. Matsen FA 3rd, Veith RG. Compartmental syndromes in children. *J Pediatr Orthop* 1981;1:33-41.
43. Matsen FA 3rd, Winqvist RA, Krugmire RB. Diagnosis and management of compartmental syndromes. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62:286-291.

44. Drummond DS, Salter RB, Boone J. Fat embolism in children: its frequency and relationships to collagen disease. *Can Med Assoc J* 1969 23;101:200-203.
45. Subaşı M, Arslan H, Kapukaya A. Çocuk kırık komplikasyonları. *Türkiye Klinikleri. Çocuk Ortopedi ve Travmatolojisi özel sayısı*. 2006;2:98-104.
46. Zionts LE, McCampbell EJ, Szentfulopi T, Goodman RM, Harvey JP . Deep-vein thrombosis in children following trauma. A report of two cases. *J Bone Joint Surg Am* 1983 ;65:839-840.
47. Altıok H, Lubicky JP, DeWald CJ, Herman JE. The superior mesenteric artery syndrome in patients with spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;1:2164-2170.
48. Kesemenli CC, Subasi M, Arslan H, Tüzüner T, Necmioglu S, Kapukaya A. Is external fixation in pediatric femoral fractures a risk factor for refracture? *J Pediatr Orthop* 2004 ;24:17-20.
49. Hoffer MM, Garrett A, Brink J, Perry J, Hale W, Nickel VL. The orthopaedic management of brain-injured children. *J Bone Joint Surg Am* 1971;53:567-577.
50. Arslan H, Kapukaya A, Kesemenli C, Subasi M, Kayıkçı C. Floating knee in children. *J Pediatr Orthop*. 2003 ;23:458-463.
51. Skak SV. A case of partial physeal closure following compression injury. *Arch Orthop Trauma Surg* 1989;108:185-188.
52. Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics. Akgün I, Kesmezacar H (çeviri editörleri). 10.Baskı. Hayat Tıp Kitapçılık, İstanbul.2007,cilt 2.s.1391-1565.
53. Mizuta T, Benson WM, Foster BK. Statistical analysis of the incidence of physeal injuries. *J Pediatr Orthop* 1987;7:518-523.
54. Ogden JA. The evaluation and treatment of partial physeal arrest. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69:1297-1301.
55. Chan B, Walker P, Cass D. Urban trauma : an analysis of 116 pediatric cases . *J Trauma* 1989;29:1540-1547.
56. Kisson N, Dreyer J, Walia M. Pediatric trauma : differences in pathophysiology, injury patterns and treatment compared with adult trauma. *CMAJ (Canada)* 1990;142:27-37.
57. Lloyd-Thomas AR, Anderson I. ABC of major trauma . Pediatric trauma : secondary survey. *BMJ* 1990;301:433-440.

58. Ciarallo L, Fleisher G. Femoral fractures: are children at risk for significant blood loss? *Pediatr Emerg Care* 1996;12:343-346.
59. Ismail N, Bellemare JF, Mollitt DL. Death from pelvic fracture: children are different . *J Pediatr Surg* 1996;31:82-85.
60. Bone LB, Johnson KD, Weigelt J. Early versus delayed stabilization of femoral fractures : a prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71:336-341.
61. Kregor PJ, Song KM, Routt ML. Plate fixation of femoral shaft fractures in multiply injured children . *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:1774-1777.
62. Roy DR, Crawford AH. Operative management of fractures of the shaft the radius and ulna. *Orthop Clin North Am* 1990;21:245-251.
63. Worlock P, Stower M, Barbor P. Patterns of fractures in accidental and non-accidental injury in children: a comparative study. *BMJ* 1986;293:100-104.
64. Akbarnia B, Torg JS, Kirkpatrick J. Manifestations of the battered-child syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1974;56:1159-1163.
65. Thomas SA, Rosenfield NS, Leventhal JM. Long-bone fractures in young children: distinguishing accidental injuries from child abuse. *Pediatrics* 1991;88:471-476.
66. Galleno H, Oppenheim WL. The battered child syndrome revisited. *Clin Orthop Relat Res* 1982; 162:11-16.
67. Cox PJ, Clarke NM. Improving the outcome off pediatric orthopaedic trauma. *Ann R Coll Surg Engl* 1997;79:441-446.
68. Lyons JP, Ashley E, Hoffer M. Ulnar nerve palsies after percutaneous cross pinning of supracondylar fractures in children's elbows. *J Pediatr Orthop* 1998;18:43-47.
69. Beaty JH, Austin SM, Warner WC. Interlocking intramedullary nailing of femoral shaft fractures in adolescents: preliminary results and complications. *J Pediatr Orthop* 1994;14:178-183.
70. Ryan JR. The relationship of the radial head to the radial neck diamaters in features and adults with reference to radial head subluxation in children. *J Bone Joint Surg Am* 1969;51:781-786.
71. Illingworth CM. Pulled elbow ; a study of 100 patients. *Br Med J* 1975;2:672-674.
72. Broadhurst BW, Buhr AJ. The pulled elbow. *Br Med J* 1959;1:1018-1019.

73. Carlioz H, Abols Y. Posterior dislocation of the elbow in children. *J Pediatr Orthop* 1984;4:8-12.
74. Fowles JV, Slimane N, Kassab MT. Elbow dislocation with avulsion of the medial humeral epicondyle. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72:102-105.
75. Steiger RN, Larric RB, Meyer TL. Median-nerve entrapment following elbow dislocation in children. *J Bone Joint Surg Am* 1969;51:381-385.
76. Allende G, Freytes M. Old dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg* 1944;26:691-695.
77. Fowles JV, Kassab MT, Douik M. Untreated posterior dislocation of the elbow in children. *J Bone Joint Surg* 1984;66-A:921-925.
78. McKellar HR. Recurrent posterior dislocation of the elbow joint in a boy. *J Bone Joint Surg Br* 1953;35:56-60.
79. Hudson DA, De Beer JDV. Isolated traumatic dislocation of the radial head in children. *J Bone Joint Surg Br* 1986;68:378-381.
80. Hume AC. Anterior dislocation of the head of the radius associated with undisplaced fracture of the olecranon in children. *J Bone Joint Surg Br* 1957;39:508-512.
81. Kim HT, Conjares JN, Suh JT. Chronic radial head dislocation in children, part 1: Pathologic changes preventing stable reduction and surgical correction. *J Pediatr Orthop* 2002;22:583-590.
82. Rowe CR. Prognosis in dislocation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1956;38-A:957-961.
83. Rowe CR, Pierce DS, Clark JG. Voluntary dislocation of the shoulder: a preliminary report on a clinical. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55:445-449.
84. Bhende MS, Dandrea LA, Davis HW. Hand injuries in children presenting to a pediatric emergency department. *Ann Emerg Med* 1993;22:1519-1523.
85. Landin LA. Fracture patterns in children. *Acta Orthop Scand* 1983;202:1-109
86. Landin LA. Epidemiology of children's fractures. *J Pediatr Orthop B* 1997;6:79-83
87. Cheng JC, Shen WY. Limb fracture pattern in different pediatric age groups; a study of 3350 children. *J Orthop Trauma* 1993;7:15-22.
88. Cheng JC, Ng BK, Ying SY. A 10-year study of the changes in the pattern and treatment of 6493 fractures. *J Pediatr Orthop* 1999;19:344-350.

89. Worlock P, Stower M. Fracture patterns in Nottingham children . *J Pediatr Orthop* 1986;6:656-661.
90. Reed MH. Fractures and dislocations of the extremities in children . *J Trauma* 1977;17:351-354.
91. Waltzman ML, Shannon M, Bowen AP. Monkey bar injuries ;complications of play. *Pediatrics* 1999;103:58-62.
92. Rivara FP, Bergman AB, LoGerfo JP. Epidemiology of childhood injuries II. Sex differences in injury rates . *Am Dis Child* 1982;136:502-506.
93. Masterson E, Borton D, O'Brien T. Victims of our climate . *Injury* 1993;24:247-248.
94. Kowal-Vern A, Paxton TP, Ros SP. Fracture in the under 3 year-old age cohort. *Clin Pediatr* 1992;31:653-657.
95. McClelland CQ, Heiple KG. Fractures in the first year of life. *Am J Dis Child* 1982;136:26-31.
96. Routledge DA, Repett-Wright R, Howarth CI. The exposure of young children to accident risk as pedestrians. *Ergonomics* 1974;17:457-461.
97. Tiderius CJ, Landin J, Duppe H. Decreasing incidence of fractures in children – an epidemiological analysis of 1673 fractures in Malmo.Sweedn, 1993-94. *Acta Orthop Scand* 1999;70:622-627.
98. Smith MD, Burrington JD, Woolf AD. Injuries in children sustained in free falls : an analysis of 66 cases . *J Trauma* 1975;15:987-991.
99. Boyce WT, Sprunger LW, Sobolewski S. Epidemiology of injuries in a large urban school district. *Pediatrics* 1984;74:342-360.
100. Meller JL, Shermeta DW. Falls in urban children: a problem revisited. *Am J Dis Child* 1987;141:1271-1275.
101. Sheps SB, Evans GD. Epidemiology of school injuries. *Pediatrics* 1987;79:69-75.
102. Feldman W, Woodward CA, Hodgson C. Prospective study of school injuries: incidence, types, related factors and initial management. *Can Med Assoc J* 1983;129:1279-1283.
103. Lenaway DD, Ambler AG, Beaudoin DE. The epidemiology of school-related injuries: new perspectives. *Am J Prev Med* 1992 ;8:193-198.

104. Mott A, Evans R, Rolfe K. Patterns of injuries to children on public playgrounds. *Arc Dis Child* 1994;71:328-332.
105. Puranick S, Long J, Coffman S. Profile of pediatric bicycle injuries. *South Med J* 1998;91:1033-1040.
106. Weiss B. Bicycle-related head injuries. *Clin Sports Med* 1999;13:90-95.
107. Finvers KA, Strother RT, Mohtadi N. The effect of bicycling helmets in preventing significant bicycle-related injuries in children. *Clin J Sport Med* 1996;6:102-106.
108. Rogers GB. Bicycle helmet use patterns among children. *Pediatrics* 1996;97:166-173.
109. Schalamon J, Sarkola T, Nietosvaara Y. Injuries in children associated with the use of nonmotorized scooters. *J Pediatr Surg* 2003;38:1612-1620.
110. Derlet RW, Silva J, Holcroft J. Pedestrian accidents : adult and pediatric injuries. *J Emerg Med* 1989;7:5-10.
111. Buckley SL, Gotschall C, Robertson W. The relationships of skeletal injuries with trauma score, injury severity score, length of hospital stay, hospital charges, and mortality in children admitted to a regional pediatric trauma center. *J Pediatr Orthop* 1994;14:449-455.
112. Washington ER, Lee WA, Ross WA. Gunshot wounds to the extremities in children and adolescents. *Orthop Clin North Am* 1995;26:19-23.
113. Stucky W, Loder RT. Extremity gunshot wounds in children. *J Pediatr Orthop* 1991;11:64-68.
114. Sibly TF, Briggs P, Gibson M. Supracondyler fractures of the humerus in childhood: range of movement following the posterior approach to open reduction. *Injury* 1991;22:456-458.
115. Cramer KE, Green NE, Devito DP. Incidence of anterior interosseous nerve palsy in supracondyler humerus fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1993;13:502-505.
116. Campbell CC, Waters PM, Emans JB. Neurovascular injury and displacement in type III supracondyler humerus fractures. *J Pediatr Orthop* 1995;15:47-52.
117. Salter R, Harris W. Injuries involving the epiphyseal plate. *J Bone Joint Surg Am* 1963;45:587-622.
118. Smith DG, Geist RW, Cooperman DR. Microscopic examination of a naturally occurring epiphyseal plate fracture. *J Pediatr Orthop* 1985;5:306-308.

119. Peterson HA, Madhok R, Benson JT. Physeal fractures. I.Epidemiology in Olmsted Country , Minesota 1979-1988. *J Pediatr Orthop* 1994;14:423-430.
120. Haasbeek JF, Cole WG. Open fractures of the arm in children . *J Bone Joint Surg Br* 1995;77:576-581.
121. Mann DC , Rajmaira S. Distribution of physeal and nonphyseal fracture in 2650 long bone fractures in children 0-16 years. *J Pediatr Orthop* 1990;10:713-718.
122. Buckley SL, Smith G, Sponseller PD. Open fractures of the tibia in children. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:1462-1467.
123. Cullen MC, Roy DR, Crawford AH. Open fracture of the tibia in children. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:1039-1045.
124. Schalamon J, Bismarck S, Schober PH. Multiple trauma in pediatric patients. *Pediat Surg Int* 2003;19:417-423.
125. Borden S. Roentgen recognition of acute plastic bowing of the forearm in children. *AJR Am J Roentgenol* 1975;125:542-547.
126. Josefsson PO, Nilsson BE. Incidence of elbow dislocation . *Acta Orthop Scand* 1986;57:537-538.
127. Lloyd-Roberts GC, Bucknill TM. Anterior dislocation of the radial head in children. Aetiology, natural history and management. *J Bone Joint Surg Br* 1977;59:402-407.
128. Blazina ME, Satzman JS. Recurrent anterior subluxation of the shoulder in athletics. *J Bone Joint Surg Am* 1969;51:1037-1038.
129. Hovelius L. Anterior dislocation of the shoulder in teenagers and young adults. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69:393-399.