

# ÇOCUK ACİL ve YOĞUN BAKIM DERGİSİ

Turkish Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine



ÇOCUK ACİL TIP  
VE YOĞUN BAKIM  
DERNEĞİ

Cilt / Volume: 3

Issue / No: 1

Yıl / Year: 2016

ISSN: 2146-2399

E-ISSN: 2148-7332

▶ **Pediatric Fractures Secondary to Trampoline Injury: A Prospective Analysis of User Circumstances and Injury Severity with Respect to American Academy of Pediatrics Policy Statement**

Çocukluk Çağında Trampolin Yaralanmasına İkincil Gelişen Kırıklar: Kullanıcı Şartlarının ve Yaralanma Şiddetinin Amerikan Pediatri Akademisi Faaliyet Raporuna göre İleriye Yönelik Analizi  
*Christine Ho et al.*

▶ **Exploring Brain Death at a Tertiary Pediatric Intensive Care Unit in Turkey; Incidence, Etiology and Organ Donation**

Ülkemizde Üçüncü Basamak Bir Çocuk Yoğun Bakım Ünitesindeki Beyin Ölümlerinin İncelenmesi; İnsidans, Etiyoloji ve Organ Bağışı  
*Nilüfer Yalındağ Öztürk et al.*

▶ **Assessment of the Suitability of the Emergency Departments at the Hospitals in the Western Black Sea Region for Pediatric Patients**

Batı Karadeniz Bölgesinde Yer Alan Hastanelerin Acil Servislerinin Çocuk Hastalara Uygunluğunun Değerlendirilmesi  
*Zühal Örnek et al.*

▶ **Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde Takip Edilen Zehirlenme Olgularının Geriye Dönük Değerlendirilmesi**

Retrospective Analysis of Poisoning Cases Our Followed in Pediatric Intensive Care Unit  
*Nazan Ülgen Tekerek ve ark.*

▶ **Çocukluk Dönemi Kafa Travmalarında İkilem: Hafif Kafa Travmalı Hastalarda Bilgisayarlı Beyin Tomografisi Gerekli mi, Değil mi?**

Dilemma in Pediatric Head Trauma: Is Cranial Computed Tomography Necessary or Not in Minor Head Traumas?  
*Anıl Atmış ve ark.*



# Pediatric Fractures Secondary to Trampoline Injury: A Prospective Analysis of User Circumstances and Injury Severity with Respect to American Academy of Pediatrics Policy Statement

Çocukluk Çağında Trampolin Yaralanmasına İkincil Gelişen Kırıklar: Kullanıcı Şartlarının ve Yaralanma Şiddetinin Amerikan Pedyatri Akademisi Faaliyet Raporuna göre İleriye Yönelik Analizi

Christine Ho<sup>1</sup>, James Phelps<sup>2</sup>, Neil Evans<sup>3</sup>, Pam Okada<sup>4</sup>, Philip Wilson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Texas Scottish Rite Hospital For Children, Clinic of Orthopedic Pediatric Surgery, Texas, USA

<sup>2</sup>Southeastern Sports Medicine, Clinic of Orthopedic Surgery, Asheville, USA

<sup>3</sup>Cook Children's Medical Center, Clinic of Pediatric Emergency Medicine, Texas, USA

<sup>4</sup>University of Texas Southwestern Medical Center, Department of Pediatric Emergency, Texas, USA

## Abstract

**Introduction:** The purpose of this study was to prospectively analyze injury patterns and severity with respect to American Academy of Pediatrics/Council on Sports Medicine and Fitness (AAP/CSMF) safety guidelines, and to report parental safety-awareness and behavior.

**Methods:** Two hundred ninety-nine consecutive patients were enrolled. Measures of severity included the abbreviated injury scale (AIS), and need for sedated procedure/surgery. Risk factors were defined by the AAP/CSMF recommendations.

**Results:** Of the 299 patients, 99% (296/299) had severe/serious or moderate AIS scores. 49% (147/299) required a surgical intervention or sedation-assisted fracture manipulation. An adult was present during 72% (214/299) of injuries, and 55% (164/299) of injuries occurred with use of protective safety devices. 86% (255/299) of injuries occurred with multiple children on the trampoline. 42% (126/299) of injuries occurred in children less than 6 years of age, and a high-risk maneuver was attempted in 23% (70/299). Children less than 6 years old did not sustain more severe injuries compared to older children ( $p=0.81$ ). Paradoxically, having less children on the trampoline correlated to sustaining more severe injuries ( $p=0.03$ ). 83% (248/299) of parents reported awareness of the dangers of trampolines prior to their child's injury.

**Conclusion:** This study reinforces the AAP/CSMF discouragement of home trampoline use, multiple jumpers, and younger children. Safety equipment, avoidance of high-risk maneuvers, parental supervision, and parental awareness of trampoline dangers did not decrease injury severity. There is no such thing as "safe" trampolining, and severe injuries occur despite the best vigilance of parents.

**Keywords:** Trampoline, pediatric, injury, fracture

## Öz

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı Amerikan Pedyatri Akademisi/Spor Hekimliği ve Fitness Konseyi (APA/SHFK) güvenlik kılavuzuna göre yaralanma biçimlerinin ve şiddetinin ileriye yönelik analizi ve ebeveynlerin güvenlik farkındalığının ve davranışının raporlanmasıdır.

**Yöntemler:** Ardışık olarak 299 hasta çalışmaya alındı. Yaralanma şiddetinin ölçümü kısaltılmış yaralanma ölçeği (KYÖ) ve sedasyon altında yapılacak işlem/ameliyat gereksinimine göre yapıldı. Risk faktörleri APA/SHFK önerilerine göre tanımlandı.

**Bulgular:** İki yüz yirmi dokuz hastanın %99'u (296/299) şiddetli/ciddi veya orta KYÖ skoruna sahipti. Hastaların %49'unda (147/299) cerrahi müdahaleye veya sedasyon altında yapılan kırık manipülasyonuna ihtiyaç duyuldu. Çocukların %72'sinin yaralandığı sırada yanlarında bir yetişkin bulunmaktaydı ve yaralanmaların %55'i (164/299) koruyucu güvenlik araçları kullanılırken gerçekleşti. Yaralanmaların %86'sı (255/299) trampolin üzerinde birden fazla çocuk varken gerçekleşti. Yaralanmaların %42'si (126/299) 6 yaşından küçük çocuklarda görüldü ve %23'ünde (70/299) çocuklar yüksek riskli bir manevra denemişti. Altı yaşın altındaki çocuklar yaşça büyük çocuklarla karşılaştırıldığında daha şiddetli yaralanmalara dayanamadı ( $p=0,81$ ). Çelişkili bir şekilde, trampolin üzerinde daha az çocuk bulunması daha şiddetli yaralanmalara dayanabilme ile ilişkiliydi ( $p=0,03$ ). Hastaların %83'ü (248/299) yaralanmanın öncesinde trampolinlerin tehlikelerinin farkında olduklarını belirtti.

**Sonuç:** Bu çalışma APA/SHFK'nin ev tipi trampolin kullanımını ve trampolini birden fazla kişinin ve küçük çocukların kullanımını teşvik etmeyen görüşlerini desteklemektedir. Güvenlik ekipmanları, yüksek riskli manevralardan kaçınmak, ebeveyn gözetimi ve ebeveynlerin trampolinlerin tehlikelerinin farkında olması gibi durumlarda bile yaralanma şiddetini azalmadı. Trampolinlerin "güvenli" kullanımı gibi bir durum söz konusu değildir ve şiddetli yaralanmalar ebeveynlerin en dikkatli olduğu durumlarda bile gerçekleşebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Trampolin, çocuk, yaralanma, kırık

**Address for Correspondence/Yazışma Adresi:** Christine Ho MD, Texas Scottish Rite Hospital For Children, Clinic of Orthopedic Pediatric Surgery, Texas, USA

**E-mail:** christine.ho@childrens.com

**Received/Geliş Tarihi:** 19.11.2015 **Accepted/Kabul Tarihi:** 22.01.2016

## Introduction

Trampolines were originally invented to assist the Eskimos with hunting game animals by launching young children high into the air to look for animals in the far distance.<sup>1</sup> In 1936, George Nissen patented the trampoline for recreation and competition.<sup>2</sup> Since that time, the popularity of trampolining has waxed and waned, but has always had associated risks of serious injury, including but not limited to spinal cord injury and paralysis.<sup>2</sup> In fact in 1971, the National Collegiate Athletic Association gymnastics committee determined that the risks of trampoline injury were unacceptable and removed it from national competition and training, but reinstated the trampoline for training in 1978.

The popularity of recreational trampoline use continues to escalate, and trampoline-related injuries remain common.<sup>2,3</sup> According to the National Electronic Injury Surveillance System (NEISS), from 2004 to 2011 there was an estimated 1,002,735 emergency department (ED) visits for trampoline-related injuries in children.<sup>4</sup> Several recent studies confirm high injury rates despite safety recommendations, and the impact of the growing commercial trampoline recreational park is yet to be realized.<sup>4-8</sup>

Most recently, The American Academy of Pediatrics (AAP) and the Council on Sports Medicine and Fitness (CSMF) released an updated policy statement summarizing reported trampoline injuries and subsequent safety recommendations.<sup>9</sup> The prior AAP policy statement had been released in 1999.<sup>10</sup> From 2004 to 2009, overall injury incidence has decreased, but the annual injury rate remains greater than 30 per 100,000, and severity remains significant.<sup>9</sup> Orthopedic and lower extremity injuries remain most common, and individuals less than 6 years of age appear to be at increased risks for fractures and joint injuries. Based upon assimilated data, this policy statement set forth the following safety recommendations: Trampoline use should be restricted to solo use; adult supervision is required; all safety equipment (padding, netting, level or ground-level use) should be utilized and maintained, and somersaults and flips should not be allowed.

The purpose of this study was to prospectively analyze injury patterns and severity with respect to AAP safety guidelines, and to report parental safety-awareness and behavior in regards to patients presenting for treatment of trampoline-related injuries to a level 1 pediatric trauma center.

## Materials and Methods

### Study Design and Population

From December 2007 to April 2010, all consecutive patients seen in the pediatric ED or orthopedic clinic at a level 1 pediatric

trauma center, who sustained a reported trampoline-related injury, were identified. Our ED has an annual volume of ranging from 110,000 to 125,000 patients. Families were approached in the area of care delivery for questionnaire explanation and completion by an independent research coordinator. The questionnaire evaluated the physical environment and circumstances leading up to the injury, such as the mechanism of injury, characteristics of the trampoline, circumstances surrounding the injury event, and the environment surrounding the trampoline. Use of trampoline protective gear (nets, pads, spring covers) was also documented. Patients were excluded if the family elected not to participate in questionnaire completion. This study was approved by the institutional review board and the patient's legal guardian provided informed consent to participate. The patient's medical record was reviewed for demographic information and treatment course.

Using the guidelines defined by the AAP in 2009 and again in 2012, as well as the CSMF, we determined prospectively our definition of risk factors for severity of injury. These were defined as: (1) the presence of adult supervision, (2) use of protective safety devices, (3) high-risk maneuver performed at the time of injury, (4) trampoline height, (5) number of participants and size/weight of participant(s) on the trampoline, and (6) age of the patient. The severity of injury was measured by the abbreviated injury scale (AIS), the need for surgical treatment, and the need for a sedation-assisted closed reduction with manipulation of the fracture. The AIS, an anatomical scoring system for ranking severity of injury from 1 (minor) to 6 (unsurvivable), has been well described and validated for classifying injury severity in children (Appendix 1).<sup>11,12</sup> Given the paucity of multi-system injuries in our patient population, the AIS was selected over the Injury Severity Score to measure the traumatic injury.

### Survey Content and Administration

Survey questions were created based on published warnings and guidelines from the AAP/CSMF, recommendations from the US Consumer Product Safety Commission, the International Trampoline Industry Association, as well as risk factors associated with trampoline injuries as detailed by previously published studies. Survey questions intended

#### Appendix 1.

Abbreviated injury scale-anatomical scoring system for ranking severity of injury. Injuries ranked from scale 1-6:

- 1 Minor
- 2 Moderate
- 3 Serious
- 4 Severe
- 5 Critical
- 6 Unsurvivable

to better define frequency of use of the trampoline as well as family experience with trampoline use and awareness of possible associated risks were also included.<sup>9</sup>

The paper survey was filled out by the parent after being approached in either the ED or the orthopedic clinic once the child had been identified as having sustained a trampoline injury and the parent consented to participation. The research coordinator was available for questions and clarification, but the survey was completed independently by the parent. Surveys translated in Spanish were available for our Spanish-speaking families.

No prior validation or testing of the questionnaire was done prior to administration of the survey at the inception of study enrollment.

### Data Analysis

Analysis was performed on data collected using SAS version 9.2. A two-sample t-test was used to compare continuous variables to severity of injury. For categorical variables, a chi-square test was used. Univariate analysis of each risk factor was performed as a screening for possible further multivariate logistic regression analysis; if none were significant in the univariate analysis, no logistic regression would be run, as a probability of finding statistical significance would be extremely low. Statistical significance was defined as  $p < 0.05$ .

### Results

A total of 300 (three hundred) patients who sustained a trampoline-related injury were identified. One patient did not complete the questionnaire, leaving 299 patients eligible for this study. Of the 299 patients, 95 were enrolled from the ED, and 204 patients were enrolled after being evaluated in the orthopaedic clinic. Patient demographics and injury characteristics are summarized in Table 1. The ethnic distribution of patients enrolled in our study is comparable to our distribution in the ED where 57% of patients identify themselves as "Hispanic", 27% as "black", 9% as "white", and 7% as "other." In our orthopaedic clinic, 52% of the patients identify themselves as "Hispanic", 47% identify themselves as "non-Hispanic", and 1% select "Refused/Unknown".

Of the injuries, 91% were fractures (273/299), 7% (20/299) were soft tissue injuries such as joint sprains, 0.7% (2/299) were facial injuries, 1% (3/299) were visceral injuries, and one patient did not suffer diagnosable injury (Table 2). 42% (126/299) of the injuries occurred in patients less than 6 years of age. In this younger age group, 97% (122/126) of these injuries were fractures.

With regards to injury severity data, no patient had a score of 5 (critical) or 6 (unsurvivable) as measured by the AIS. As measured by the AIS, 99% of the injuries were classified as

moderate or severe/serious injuries, and in fact, almost half of all injuries were classified as severe or serious (Table 3). The patients were analyzed by grouping those less than 6 years of age compared by those more than 6 years of age, as per the AAP recommendations.<sup>9</sup> In our cohort, patients less than 6 years of age were not more likely to sustained severe/serious injuries, as graded by the AIS ( $p=0.81$ ). When grouping patients into those less than 11 years of age compared to those 11 years of age and older, there was again no difference in the incidence of serious/severe injuries as graded by the AIS ( $p=0.34$ ) (Table 4). Of our enrolled cohort, 48% (143/299) of patients required a procedure or surgery to treat their injuries, with 30% (91/299) undergoing procedural sedation to treat their orthopaedic injury and 17% (52/299)

**Table 1. Patient and injury demographics (n=299)**

Age, median (interquartile range), years	6.0 (4.0-9.0)
Male, n/N (%)	180/299 (60%)
Race, n/N (%)	
White	102/299 (34%)
Hispanic	179/299 (60%)
Black	14/299 (5%)
Asian	4/299 (1%)
Seasonal distribution, n/N (%)	
Spring	149/299 (50%)
Summer	51/299 (17%)
Fall	39/299 (13%)
Winter	60/299 (20%)

**Table 2. Distribution of diagnosis from trampoline injuries**

Diagnosis	Frequency n=299 (percent)
Elbow fracture	101 (34%)
Forearm fracture	69 (21%)
Tibia/Fibula fracture	44 (15%)
Ankle fracture	21 (7%)
Joint sprain	14 (5%)
Femur fracture	12 (4%)
Hand fracture	8 (3%)
Humerus fracture	8 (3%)
Cervical sprain	6 (2%)
Foot fracture	5 (2%)
Visceral injury	3 (1%)
Patella fracture	2 (0.7%)
Clavicle fracture	2 (0.7%)
Facial injury	2 (0.7%)
Spine fracture	1 (0.3%)
No injury	1 (0.3%)

required operative intervention for fixation of their fracture or injury. When grouping by age, there was no statistically significant relationship between patient age and the need for a procedure or surgery (Table 5).

Results of the questionnaire are shown in Table 6. Upon analysis with respect to AAP/CSMF guidelines:

**• Recommendation for solo use:**

The vast majority of the injuries (86%, 255/299) occurred with more than one child on the trampoline, and 19% (58/299) of the injuries were sustained when there were 5 children or more on the trampoline at the time of injury. An adult was actually jumping on the trampoline with the child in 3% (8/299) of the injuries. Information regarding number of jumpers was not available in 3 patients.

**• Adult supervision:**

Adult supervision, defined as a person greater than 18 years of age who was actively watching the patient on the trampoline while in proximity to the trampoline (i.e., not indoors while the child was outdoors), was present during 72% (214/299) of the injuries.

**• Use of safety equipment:**

Protective gear, such as padding, netting, or spring covers, was present on 55% (163/299) of the trampolines.

**• Avoidance of somersaults and flips:**

A high-risk maneuver (flip, jump from an elevated surface onto the trampoline, etc.) was being performed in 23% (70/299)

of the injuries. Only 1 of these injuries sustained during a high risk maneuver was rated minor by the AIS, 35 injuries were moderate, and 34 injuries were ranked as serious. In our cohort, 30% (21/70) of these injuries required operative treatment, 19% (13/70) required a sedation-assisted closed reduction with manipulation of the fracture, and 51% (36/70) were treated nonoperatively (i.e., with casting or splinting).

There was no correlation between risk factors and severity, except that having less children on the trampoline was statistically associated with sustaining a more severe injury (p=0.03) (Table 7). Almost half (45%, 19/42) of the single jumpers were performing a high-risk maneuver at the time of injury while only 20% (50/255) of multiple jumpers were performing a high-risk maneuver when they were injured.

Parental awareness and behavior data revealed that 4% (13/299) of the injured children had been previously injured on a trampoline, and 13% (40/299) of respondents reported that another family member had been previously injured on a trampoline. The majority of parents (83%, 248/299) reported that they were aware of the dangers associated with trampolining prior to their child's injury, and 57% (171/299) stated that they would not allow their child on a trampoline in the future.

**Conclusions**

Consistent with AAP/CSMF reported data, the majority of injuries in our series were orthopedic in nature. However, in our series, 91% were fractures as opposed to less than 50% fractures across all age groups in NEISS data. This may be a reflection of both the type of patient presenting and transferring to a tertiary urban center as opposed to pooled multi-center data as well as bias due to 68% of patients (204/299) being enrolled through the orthopaedic clinic. Although we attempted to identify and enroll all patients

**Table 3. Distribution of abbreviated injury scale**

AIS	Frequency n=299 (percent)
No/minor injury (score 0-1)	3 (1%)
Moderate injury (score 2)	149 (50%)
Serious/severe injury (score 3-4)	147 (49%)

AIS: Abbreviated injury scale

**Table 4. Patient age compared to abbreviated injury scale**

		AIS mild/moderate	AIS severe/serious	p value
Patient age <6 years	0-5 years	50% (63/126)	50% (62/126)	0.81
	6 years and older	51% (89/173)	49% (84/173)	
Patient age <11 years	0-10 years	50% (126/254)	50% (128/254)	0.34
	11 years and older	58% (26/45)	42% (19/45)	

AIS: Abbreviated injury scale

**Table 5. Patient age compared to rate of procedures/surgery**

		Procedure/Surgery	No procedure	p value
Patient age <6 years	0-5 years	49% (62/126)	51% (64/126)	0.68
	6 years and older	47% (81/173)	53% (92/173)	
Patient age <11 years	0-10 years	49% (125/254)	51% (129/254)	0.25
	11 years and older	40% (18/45)	60% (27/45)	

**Table 6. Questionnaire-responses in bold**

<b>Mechanism of injury:</b>	
Fall from trampoline	19.1% (57/299)
Fall on trampoline	36.5% (109/299)
Air collision with another person	6% (18/299)
Dismounting from trampoline	4% (12/299)
Flip/Handstand on trampoline	9% (27/299)
Contact with frame/Spring	2.7% (8/299)
Injury from high platform jump on to the trampoline (i.e. Jump from roof on to the trampoline)	1.7% (5/299)
Landed upon from another person on the trampoline	11.7% (35/299)
Unknown	0.3% (1/299)
Other	0.9% (27/299)
<b>Place of injury:</b>	
Patient's home	44.8% (134/299)
Friend's home	34.5% (103/299)
Relative's home	18.7% (56/299)
Sport Facility	0.3% (1/299)
Gymnasium	0.7% (2/299)
School	0.3% (1/299)
Playground	0% (0/299)
Other	0.7% (2/299)
<b>At what age did you allow your child on a trampoline for the first time?</b>	
<b>Age</b>	
0-12 months	1% (3/299)
1-5 years	73% (217/299)
6-10 years	23% (68/299)
10-15 years	4% (11/299)
<b>Trampoline size:</b>	
Circular diameter	
<6 ft	4% (12/299)
6 ft-10 ft	32% (97/299)
11-16ft	47% (141/299)
>16 ft	11% (34/299)
<b>Rectangle</b>	
8x8 ft	0.4% (1/299)
8x10ft	0.4% (1/299)
8x14 ft	0.4% (1/299)
8x16 ft	0.4% (1/299)
9x16ft	0.4% (1/299)
11x14 ft	1.1% (3/299)
14x16 ft	1.1% (3/299)
Other	1.3% (4/299)
<b>What is the height of the trampoline?</b>	
<2 ft	2.3% (7/299)
2 ft-4 ft	96% (288/299)
>4 ft	1.3% (4/299)

<b>When did you buy your trampoline?</b>	
<1 month	3% (9/299)
1-6 months	8.4% (25/299)
6 months - 1 year	6.7% (20/299)
1-5 years	29% (86/299)
5-10 years	3.3% (10/299)
>10 years	0% (0/299)
Do not own a trampoline	49.8% (149/299)
<b>How often do you check for repairs?</b>	
Every day	4.7% (14/299)
More than once a week	14.7% (44/299)
Once a week	0% (0/299)
Once a month	9% (27/299)
Once a year	1% (3/299)
Never	21% (62/299)
Do not own a trampoline	49.8% (149/299)
<b>How often is your trampoline used?</b>	
Everyday	20.1% (60/299)
3 times per week	13.7% (41/299)
Once a week	13.7% (41/299)
Once a month	2.7% (8/299)
Once per year	0% (0/299)
Do not own a trampoline	49.8% (149/299)
<b>What is the average time spent per use?</b>	
<30 minutes	15.7% (47/299)
30 min-1 hr	25.7% (77/299)
1-3 hours	7.7% (23/299)
>3 hours	1% (3/299)
Do not own a trampoline	49.8% (149/299)
<b>How long was your child on the trampoline before they sustained an injury?</b>	
<15 min	50.7% (152/299)
15-30 min	29.4% (88/299)
30-60 min	11.7% (35/299)
1-2 hours	5.3% (16/299)
>2 hours	2.4% (7/299)
Unknown	0.4% (1/299)
<b>What was the number of children on the trampoline when your child was injured?</b>	
<b># Children</b>	
1	14.1% (42/299)
2	23.6% (70/299)
3	28% (83/299)
4	15% (44/299)
5	11% (33/299)
6-12	8% (25/299)
Unknown	0.7% (2/299)
<b>Was a high risk maneuver attempted when your child was injured?</b>	
Yes	23.4% (70/299)
No	76.6% (229/299)

<b>Where is the trampoline located?</b>	
Middle of backyard	66.7% (200/299)
Close to house	16.7% (50/299)
Close to fence	12% (36/299)
Close to pool	0.3% (1/299)
Close to swing set	0.7% (2/299)
Other	3.4% (10/299)
<b>What surface is under the trampoline?</b>	
Concrete	1% (3/299)
Grass	86% (257/299)
Dirt	11.7% (35/299)
Gravel	0.3% (1/299)
Rubber	0.3% (1/299)
Other	0.33% (1/299)
Unknown	0.3% (1/299)
<b>Does the trampoline have protective gear? (Numbers do not equal 299 due to multiple answers selected)</b>	
Netting	34.8% (104/299)
Padding	39.1% (11/299)
Spring covers	29.4% (88/299)
Unknown	1% (3/299)
None	44.5% (133/299)
<b>Was your child wearing any protective gear?</b>	
Yes	0% (0/299)
No	100% (299/299)
<b>Was there adult supervision when your child was hurt?</b>	
Yes	72% (214/299)
No	28% (85/299)
<b>Has your child had previous injuries on a trampoline?</b>	
No	95.3% (285/299)
If yes,	4.7% (14/299)
Contusions	0% (0/14)
Lacerations	14% (2/14)
Abdominal	0% (0/14)
Head injuries	0% (0/14)
Broken bone, fracture	50% (7/14)
Sprains/Strains	35.7% (5/14)
Spine injuries	0% (0/14)
Other	0% (0/14)
<b>Has anyone else in your family had a trampoline injury?</b>	
Yes	13% (40/299)
No	87% (259/299)
<b>Were you aware of the dangers of a trampoline?</b>	
Yes	83% (248/299)
No	17% (51/299)
<b>Will you continue to allow your children to participate on a trampoline?</b>	
Yes	31.4% (94/299)
No	57.2% (171/299)
Maybe	11.4% (34/299)



presenting to our ED with trampoline use as mechanism of injury, the majority of patients were identified through our orthopaedic fracture clinic, skewing the types of injuries seen in this cohort. However, our results are consistent with that of the study by Eberl et al.<sup>13</sup> which found that 40% of injuries were severe (defined in that series as any fracture or ligament rupture). Furthermore, the authors found that use of a trampoline was associated with a significant risk of bodily harm at any age.<sup>13</sup>

The preponderance of injuries in the spring season might be attributed to milder weather in our geographic location; in our area, summer temperatures commonly exceed 38° Celsius for multiple months, leading to heat advisories from the National Weather Service that limits outdoor play. Colder weather in the winter also discourages children from playing outdoors, and may limit trampoline use during winter months.

The NEISS data and the AAP/CMSF policy suggest that children younger than 6 years of age are at a possible risk for higher severity injuries (defined as fractures as opposed to soft tissue). While our series showed this age group to be a significant percentage of overall injured children (42%

(126/299) of the injuries occurred in patients less than 6 years of age), when using an injury severity score as a more definitive measure of severity, we found that patient age less than 10 years was significant for more severe injury as measured by the AIS ( $p < 0.045$ ). The stated risk factors of no adult supervision, absence of safety equipment, and flip maneuvers were not found to be associated with increased severity of injury in this study. Interestingly, while the majority of injuries occurred with multiple jumpers, the presence of a lesser number of children was associated with higher injury severity as measured by AIS. While surprising, almost half of the children who were the sole jumper on the trampoline were injured while performing a high risk maneuver such as a backflip or other gymnastic maneuver. It may be postulated that children who are on the trampoline by themselves may feel emboldened to perform riskier maneuvers than those children who are jumping with multiple jumpers, or that jumpers of higher skill level jump alone and may more commonly attempt high-risk maneuvers.

With regards to AAP/CMSF safety recommendations, the most significant possible reduction in injury could have been

**Table 7. Relationship between abbreviated injury scale and risk factors (\*Numbers do not all add to 299 due to missing responses)**

		<b>AIS Mild/Moderate</b>	<b>AIS Severe/Serious</b>	<b>p value</b>
Adult supervision	Yes	50% (107/214)	50% (107/214)	0.71
	No	52% (44/84)	48% (40/84)	
Protective safety devices	Yes	51% (84/164)	49% (80/164)	0.74
	No	49% (65/132)	51% (67/132)	
High risk maneuver	Yes	51% (36/70)	48% (34/70)	0.91
	No	51% (116/229)	49% (113/229)	
Trampoline height	<2 feet	14% (1/7)	86% (6/7)	0.15
	2-4 feet	52% (149/288)	48% (139/288)	
	>4 feet	50% (2/4)	50% (2/4)	
Mean number of children on trampoline (standard dev)		3.45 (±1.94)	2.99 (±1.64)	0.03
Mean total weight of all children on trampoline, estimated by family (kg) (standard dev)		92.15 (±48.7)	87.17 (±54.4)	0.46
Mean patient BMI (standard deviation)		18.3 (±4.4)	17.8 (±4.3)	0.30
Years trampoline owned	<1 year	56% (30/54)	44% (24/54)	0.34
	>1 year	45% (43/96)	55% (53/96)	
Prior trampoline injury	Yes	54% (7/13)	46% (6/13)	0.82
	No	51% (145/286)	49% (141/286)	
Family member with prior trampoline injury	Yes	45% (18/40)	55% (22/40)	0.43
	No	52% (134/259)	48% (125/259)	
Trampoline size, diameter (ft)	<6	58% (7/12)	42% (5/12)	0.36
	6-10	56% (55/98)	44% (43/98)	
	>10	48% (86/180)	52% (94/180)	

AIS: Abbreviated injury scale, BMI: Body mass index

seen by following the recommendation for solo use. 86% of injuries in our study occurred with more than one child on the trampoline. This number is identical with the report by Rättyä and Serlo<sup>14</sup> that also documented multiple jumpers in 86% of cases (57/76 patients). However, over half of our families reported safety equipment present on trampolines (55%), and the majority (77%) of injuries occurred in non-flipping activities-suggesting that reduction in injury incidence may not be as significant by increasing compliance with these recommendations. Finally, with regards to adult supervision, 72% of injuries were reported to occur when adult supervision was present. This finding seems to contradict the recommendation that adult supervision is an important safety measure. As injuries can occur in an instant, it is unlikely that an adult watching a child on a trampoline can act quickly enough to prevent an impending injury.

Responses surrounding parental awareness and behavior provide some possible insight for future injury prevention and safety campaigns. The vast majority (83%) of parents reported that they were aware of the dangers associated with trampolining prior to their child's injury. As a result of this event, over half (57%) stated that they would not allow their child on a trampoline in the future. While that may be expected in some parents, the survey also supplied some data that may suggest repeated use and possible repeated unsafe behavior can be expected-17% of respondents reported that the same child or another family member had been previously injured on a trampoline. As most parents report prior knowledge of safety risks and there was significant incidence of repeat injury, a more bold, concise, and direct messaging campaign may be required.

Limitations to this study include sample bias, as these are patients who present to a tertiary level I center, and this study may exclude lesser injuries that did not present to a tertiary referral center. In addition, self-reported data may not be accurate with respect to true injury circumstances and safety equipment, and some parents did not know the exact circumstance of their child's injury. Our study population is biased for orthopaedic injuries, as 68% of our patients were identified through the orthopaedic clinic, with 91% of patients sustaining fractures. Recent NEISS data report a 29% fracture rate, and therefore our cohort may not be applicable to a population evaluated in other settings.<sup>14</sup>

This study is consistent with the epidemiologic study done by Smith and Shields in 1998 that called for the abandonment of trampoline use as a backyard activity.<sup>15</sup> Our findings support a policy banning trampoline use in the home setting, as almost all of our injuries occurred during home trampoline use. Trampoline manufacturers targeting family consumers extol the virtues of their safety designs, which are in line with AAP

recommendations, yet these safety devices did not decrease severity of injury in this study.

In consideration of AAP/CSMF guidelines, the large majority of injuries occurred with multiple users jumping. Additionally, more than 70% of injuries occurred in the setting of parental supervision. However, adult supervision, use of safety devices, avoidance of high-risk maneuvers, and higher number and size of participants were not associated with less severe injuries.

In order to focus on public awareness and safety campaigns, a more concise message targeting the concept of solo use only as well as the increased risk in children less than 10 years of age may be useful to reduce overall injury incidence. However, our data suggest that repeated use of the trampoline and unsafe behavior can be expected despite warnings, as 17% of respondents reported a previous trampoline injury in the same child or a family member, and 83% affirmed that they were aware of the dangers associated with trampolines prior to the injury. Children are at risk for serious injuries when participating in trampoline recreation regardless of age. Ultimately, our results demonstrate that, despite following AAP recommended guidelines, there is no such concept as "safe trampolining" at home, and severe injuries occur despite the best vigilance of parents.

## **Ethics**

*Ethics Committee Approval: IRB approval from the institution was obtained, Informed Consent: Not required due to retrospective study,*

*Peer-review: External and Internal peer-reviewed.*

## **Authorship Contributions**

*Surgical and Medical Practices: Christine Ho, James Phelps, Neil Evans, Pam Okada, Philip Wilson, Concept: Christine Ho, Philip Wilson, Design: Christine Ho, James Phelps, Pam Okada, Neil Evans, Data Collection or Processing: James Phelps, Neil Evans, Analysis or Interpretation: James Phelps, Christine Ho, Literature Search: James Phelps, Christine Ho, Philip Wilson, Writing: James Phelps, Christine Ho, Philip Wilson, Pam Okada.*

*Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.*

*Financial Disclosure: The authors declared that this study received no financial support.*

## **References**

1. Levine D. All-terrain vehicle, trampoline and scooter injuries and their prevention in children. *Curr Opin Pediatr.* 2006;18:260-5.

2. Esposito PW, Esposito LM. The reemergence of the trampoline as a recreational activity and competitive sport. *Curr Sports Med Rep.* 2009;8:273-7.
3. Bhangal KK, Neen D, Dodds R. Incidence of trampoline related pediatric fractures in a large district general hospital in the United Kingdom: Lessons to be learnt. *Inj Prev.* 2006;12:133-4.
4. Loder RT, Schultz W, Sabatino M. Fractures from trampolines: Results from a national database, 2002 to 2011. *J Pediatr Orthop.* 2014;34:683-90.
5. Furnival RA, Street KA, Schunk JE. Too many pediatric trampoline injuries. *Pediatrics.* 1999;103:57.
6. Hurson C, Browne K, Callender O, O'Donnell T, O'Neill A, et al. Pediatric trampoline injuries. *J Pediatr Orthop.* 2007;27:729-32.
7. Linakis JG, Mello MJ, Machan J, Amanullah S, Palmisciano LM. Emergency department visits for pediatric trampoline-related injuries: An update. *Acad Emerg Med.* 2007;14:539-4.
8. Nysted M, Drogset JO. Trampoline injuries. *Br J Sports Med.* 2006;40:984-7.
9. Council on Sports Medicine and Fitness, American Academy of Pediatrics, Briskin S, LaBotz M. Trampoline safety in childhood and adolescence. *Pediatrics.* 2012;130:774-9.
10. Trampolines at home, school, and recreational centers. American Academy of Pediatrics. Committee on Injury and Poison Prevention and Committee on Sports Medicine and Fitness. *Pediatrics.* 1999;103:1053-6.
11. Association for the Advancement of Automotive Medicine: Abbreviated Injury Scale 2005 Update 2008. <http://www.aaam.org/about-ais.html>. Accessed June 4, 2014.
12. Durbin DR, Localio AR, MacKenzie EJ. Validation of the ICD/AIS MAP for pediatric use. *Inj Prev.* 2001;7:96-9.
13. Eberl R, Schalamon J, Singer G, Huber SS, Spitzer P, et al. Trampoline-related injuries in childhood. *Eur J Pediatr.* 2009;168:1171-4.
14. Rattya J, Serlo W. Using a safety net and following the safety instructions could prevent half the paediatric trampoline injuries. *Eur J Pediatr Surg.* 2008;18:261-5.
15. Smith GA, Shields BJ. Trampoline-related injuries to children. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1998;152:694-9.



# Exploring Brain Death at a Tertiary Pediatric Intensive Care Unit in Turkey; Incidence, Etiology and Organ Donation

Ülkemizde Üçüncü Basamak Bir Çocuk Yoğun Bakım Ünitesindeki Beyin Ölümünün İncelenmesi; İnsidans, Etiyoloji ve Organ Bağışı

Nilüfer Yalındağ Öztürk<sup>1</sup>, Feyza İnceköy Girgin<sup>1</sup>, Deniz Birtan<sup>2</sup>, İsmail Cinel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Marmara University Faculty of Medicine, Department of Pediatric Intensive Care, İstanbul, Turkey

<sup>2</sup>Marmara University Faculty of Medicine, Pendik Training and Research Hospital, Organ Transplant Unit, İstanbul, Turkey

<sup>3</sup>Marmara University Faculty of Medicine, Department of Anesthesia and Reanimation, İstanbul, Turkey

## Abstract

**Introduction:** Severe traumatic brain injury (TBI) is associated with brain death. The overall incidence of pediatric brain death, especially in severe TBI is not known in Turkey. We aimed to investigate the rate of brain death determinations and organ donations in our tertiary pediatric intensive care unit (PICU), and to report the data on demographic pattern and supplementary descriptive data on the brain death declarations.

**Methods:** We retrospectively evaluated all children who were declared brain-dead in our tertiary PICU between March 2012 and December 2014. Pertinent data was obtained from hospital medical records (electronic and chart) and brain death database of the unit.

**Results:** Out of 889 patients, 63 were admitted to the PICU due to trauma in general and 33 had severe TBI. There were 10 brain death declarations, and only 3 were in critically ill children due to non-traumatic causes. The crude incidence of brain death was 1.1% in our patient population. 70% of brain death declarations were due to severe TBI. The mean age and weight of the patients, who were declared brain dead, were 7.2 ( $\pm 3.2$ ) years and 25.7 ( $\pm 9.6$ ) kilograms, respectively. In 13 patients, who died due to severe TBI, brain death was the most common mode of death (53%). Two patients became organ donors (20%).

**Conclusion:** Brain death is a common mode of death after severe TBI, more frequent than non-trauma cases admitted to our PICU. Awareness of the incidence and etiology may contribute to timely diagnosis and declarations, and increased organ donation.

**Keywords:** Traumatic brain injury, brain death, organ donation, pediatric intensive care

## Öz

**Amaç:** Ülkemizde çocuk yoğun bakım ünitelerinde (ÇYBÜ) travmatik beyin hasarı (TBH) sonrası beyin ölümü sıklığı bilinmemektedir. Amacımız ÇYBÜ’ümüzde beyin ölümü ve organ bağışı oranlarımızı saptamak, beyin ölümü gerçekleşen hastaların demografik, etiyolojik ve tanımlayıcı ek bilgilerini paylaşmaktır.

**Yöntemler:** Mart 2012 ve Aralık 2014 tarihleri arasında üçüncü basamak ÇYBÜ’de saptanan tüm beyin ölümü olguları beyin ölümü veritabanımızdan, bu tarihler arası yatırılan tüm hasta sayısı ve yatış etiyolojisi tıbbi (elektronik ve dosya) kayıtlardan elde edildi.

**Bulgular:** ÇYBÜ’ye yatırılan 889 hastadan 63 tanesi travma nedeniyle yatmış olup 33 tanesinde ağır TBH mevcuttu. Beyin ölümü 10 çocukta saptanmıştı. Kaba beyin ölümü oranı %1,1 olarak hesaplandı. Beyin ölümü saptanan hastaların %70’inde ağır TBH mevcuttu. Bu hastaların ortalama yaş ve ağırlıkları 7,2 ( $\pm 3,2$ ) yıl ve 25,7 ( $\pm 9,6$ ) kilogram idi. Ağır TBH olan hastalarda ölümün en sık nedenini beyin ölümünün gerçekleşmesi oluşturuyordu (%53). İki hasta organ vericisi oldu (%20).

**Sonuç:** ÇYBÜ’ümüzde beyin ölümü olgularının çoğunu ağır TBH olanlar oluşturmaktadır. ÇYBÜ beyin ölümü olgularının insidansı ve etiyolojilerinin bilinmesinin farkındalığı arttırarak beyin ölümü tanısını hızlandıracığını, organ bağış oranlarına katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Travmatik beyin hasarı, beyin ölümü, organ bağışı, çocuk yoğun bakım ünitesi

## Introduction

In developed countries, traumatic brain injuries (TBI) are the leading cause of death in children over 1 year of age, and acute brain injuries are the most common cause of brain death in pediatrics.<sup>1-3</sup> Although TBI-related mortality data for Turkey is not clear, national statistics for 2013 show that the rate of mortality due to "ortality due tofor Turkey is not was around 9%, which makes this category the most common reason for death in children aged 0-14 years (available at: [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1083#](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1083#). Accessed February 21, 2015). This etiology ranks as the 5<sup>th</sup> cause in adults after cardiovascular, neoplastic, respiratory diseases, and endocrine-metabolic problems.

Brain death, defined as irreversible cessation of all functions of the brain, including brain stem, is valid for medicolegal determination of death. The 1987 guidelines for determination of pediatric brain death has been recently updated.<sup>4</sup> Despite its acceptance as a legal mode of death in Turkey since 1979 (Law number 2238; Law related to organ and tissue removal, preservation and transplantation), the progress in awareness and declaration of brain death has been slow and difficult in pediatric population.

In developed countries, the prevalence of brain death in children is 1-2%.<sup>5</sup> The prevalence of pediatric brain death, specifically due to severe TBI, is not known in Turkey. There are only case reports of pediatric brain death in our literature, and this information is important for planning nationwide preventative measures, optimizing and comparing current care in critical care units, and finally, estimation of potential organ donors for children in need.<sup>6,7</sup> We aimed to report an analysis of the prevalence and relevant data in our brain dead patients.

## Materials and Methods

The study was designed as a retrospective, single-center descriptive study. We evaluated all children who were declared brain dead in our tertiary pediatric intensive care unit (PICU) between March 2012 and December 2014. Critically ill medical and surgical patients are admitted to the 14-bed PICU at Marmara University Pendik Training and Research Hospital. Pertinent data was obtained from medical records and institutional database for brain death and organ donation. The total number of admitted patients during the investigation period was available from medical records and quality improvement database of the hospital. Patient demographics, possible causes of brain death, mechanism of injury, if any, time to declaration of brain death after first examination, the use of confirmatory tests for absence of brain perfusion, and donation status were described.

The SPSS version 15.0 was used for statistical analysis. Descriptive data was presented as mean  $\pm$  standard deviations for normally distributed data, and as median (IQR, interquartile range) for skewed (not normally distributed) data.

## Results

Out of 889 PICU admissions, 63 were related to trauma in general, of which 33 were due to severe TBI (Glasgow coma score  $\leq$ 8). Within the study period, there were 10 brain death declarations; 7 were due to trauma and 3 were due to non-trauma-related causes. The crude rate of brain death was 1.1% in our patient population. 70% of brain death declarations were due to severe TBI. Patient demographics and supplementary data are given in Table 1. The mean age and weight of the patients who were declared brain dead were  $7.2 \pm 3$  years (range: 2-12) and  $25.7 \pm 9.6$  kilograms

**Table 1. Demographic and descriptive supplementary data of brain death patients**

Patient	Age (yrs)	Sex	Mechanism of injury	GCS	Initial BDE day	Confirmatory test	Days to declaration	Donor
1	6	F	MVPA	3	4	TCD	1	No
2	7	M	MVPA	3	1	TCD	1	No
3	12	M	Assault (Gun shot)	3	5	TCD	1	No
4	2	M	Fall	6	2	TCD	3	No
5	9	F	MVPA	7	4	TCD	4	Yes
6	8	M	MVPA	7	9	TCD	5	No
7	12	F	Fall	3	2	CTA	20	Yes
8	7	F	Post CPR Lymphoma	3	1	TCD	26	No
9	4	M	SAH	3	6	TCD	3	No
10	5	M	Post CPR Post fossa tumor	3	3	TCD	1	No

MVPA: Motor vehicle pedestrian accidents, M: Male, F: Female, CPR: Cardiopulmonary resuscitation, SAH: Subarachnoid hemorrhage, GCS: Glasgow coma score, BDE: Brain death examination, TCD: Transcranial doppler, CTA: Computed tomography angiography

(range: 11-53), respectively. The majority of subjects were male (n=6, 60%). The median time after the initial brain death examination and time to declaration was 3 days (1-4.7). All patients had apnea tests. Absence of cerebral perfusion was confirmed by transcranial Doppler ultrasonography (TCD) except in one patient in whom contrast-enhanced cranial tomographic angiography was performed. Among the patients who underwent TCD, only one patient needed serial 3 TCD or confirmation of brain death, the remaining majority underwent 1 TCD. Brain death was the most common mode of death in 13 patients who died due to severe TBI (53%).

In addition, 3 patients with severe TBI had fulfilled the clinical brain death criteria, but the ancillary tests showed positive cerebral blood flow which prevented declaration of brain death. These patients died subsequently from hemodynamic failure during the evaluation process. Within the study period, there were 3 declarations in critically ill non-trauma patients. All were admitted post arrest, 2 of them had malignancies and 1 subarachnoid hemorrhage (Table 1). The incidence of brain death declarations for severe TBI was higher than that of non-trauma patients admitted to the PICU (7/889=0.8% and 3/889=0.3%, respectively). Two patients became organ donors (20%). From two donors, four kidneys, two livers, one heart and one cornea were transplanted successfully. There were no donors among patients without trauma. The reasons for refusal of donation were mainly related to faith and cultural beliefs expressed as rural beliefs expressed as rüğe (Table 1). Within the study period, 3 patients died subsequently from hemodynamic failure or members of the family. One of the donations was inspired by an organ donation from a brain death donor in one of the television series at that time. The other donation was approved by the religious leader of the family and cult.

## Discussion

Despite being a retrospective and a single-center study, we assume that our results may be valid for representation of a Turkish tertiary PICU. Turkish law for organ and tissue donation has passed more than 35 years ago, but there is still very limited data about the incidence of brain death in Turkish intensive care units (ICUs). Here, we reported an incidence rate of 1.1% in our combined medico-surgical PICU in a university setting. To our knowledge, this report is likely to be the first regarding the pediatric critical care population in Turkey. In the adult ICU settings, the reported incidence is 2.7%.<sup>8</sup> Our observed brain death rate seems to be similar to the pediatric literature.<sup>5</sup>

Our study revealed that brain death was more common in severe TBI patients admitted to PICU compared to other critically ill children without a history of trauma (0.8% vs.

0.3%). In our patient population, 70% of brain deaths occurred after trauma, whereas in adult ICUs, trauma was responsible from 23-48% of all brain deaths in Turkey.<sup>8-11</sup> Only one study from an adult ICU reported trauma to be as high as 67% in their brain dead population. In this retrospective study, 10 of the 40 patients (25%) were children.<sup>12</sup>

The solid organs donated and successfully transplanted were kidneys, livers and a heart from our unit. Liver and kidney transplants are common in Turkey; despite Turkey's leading status in living donor transplantation, the cadaveric transplant rates remain low.<sup>13</sup> 2013 data reveals that living versus cadaveric donors per million population was 46.64 and 5.05, respectively (International Registry in Organ Donation and transplantation data). According to the Ministry of Health records, the number of patients waiting for an organ transplant as of the end of 2014 were 445 for kidney, 155 for liver, 33 for heart, and 3 for heart and lung. Last year, only 31% of kidney (67/217) and 21% of liver transplants (46/217) were cadaveric (Data inquiry from the Turkish Ministry of Health, Directorate General for Health Services, Department of Organ and Tissue Donation and Dialysis). Due to the unmatched needs of patients with end-stage organ failures, there have been substantial efforts to improve the status of cadaveric donations. "Technical Assistance for Alignment in Organ Donation Project" is an ongoing, vigorous project to improve donation rates with public awareness and training of the medical personnel involved in the decision and donation process ([www.organdonationproject.com](http://www.organdonationproject.com)). The results of this project may be seen in the near future.

## Conclusion

We conclude that patients with severe TBI are the most likely candidates for brain death declaration and donation of suitable organs for children in need. The donation rates may increase with carefully planned public educational broadcasting campaigns, including social media, television series and shows with high ratings addressing sensitive parental concerns by medical, spiritual and religious leaders.

## Ethics

*Ethics Committee Approval: This study was approved by Marmara University Faculty of Medicine Ethics Committee.*

*Peer-review: External and Internal peer-reviewed.*

## Authorship Contributions

*Concept: Nilüfer Yalındağ Öztürk, Design: Nilüfer Yalındağ Öztürk, İsmail Cinel, Data Collection or Processing: Feyza İnceköy Girgin, Deniz Birtan, Analysis or Interpretation: İsmail*

*Cinel, Literature Search: Nilüfer Yalındağ Öztürk, Deniz Birtan, Writing: Nilüfer Yalındağ Öztürk, Feyza İnceköy Girgin.*

*Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.*

*Financial Disclosure: The authors declared that this study received no financial support.*

## References

1. Heron M, Sutton PD, Xu J, Ventura SJ, Strobino DM, Guyer B. Annual summary of vital statistics:2007. *Pediatrics*. 2010;125:4-15.
2. Keenan HT, Bratton SL. Epidemiology and outcomes of pediatric traumatic brain injury. *Dev Neurosci*. 2006;8:256-63.
3. Ashwal S. Clinical diagnosis and confirmatory tests of brain death in children. In: Wijdicks EFM (ed). *Brain Death*. New York, NY: Lippincott Williams &Willkins; 2001;91-114.
4. Nakagawa TA, Ashwal S, Mathur M, Mysore M; Committee For Determination of Brain Death In Infants Children. Guidelines for the determination of brain death in infants and children: an update of the 1987 task force recommendations-executive summary. *Ann Neurol*. 2012;71:573-85.
5. Todres D. Brain Death. In: Slonim AD, Pollack MM (eds). *Pediatric Critical Care Medicine*. Philadelphia: Lippincott Williams &Willkins; 2006:790-5.
6. Bayrakci B. Preservation of organs from brain dead donors with hyperbaric oxygen. *Pediatr Transplantation*. 2008;12:506-9.
7. Anıl AB, Anıl M, Yavaşcan Ö, Kanar B, Aksu N. Brain death and organ transplantation in children: case report. *J Child*. 2009;9:195-8.
8. Kıraklı C, Uçar ZZ, Anıl AB, Özbek İ. The effect of shortening confirmed brain death diagnosis time on organ donation rates in the intensive care unit. *Yoğun Bakım Derg*. 2011;1:8-11.
9. Tilif S, Gürkan A, Kaçar S, Varılsüha C, Karaca C, ve ark. Organ bağışına etki eden faktörler. *Ulusal Cer Derg*. 2006;22:133-6.
10. Akıncı SB, Yılbaş AA, Karataş BÇ, Pamuk AG, Erden İA et al. The parameters effecting the complications during apnea test of brain death patients in Hacettepe University Hospitals Between 1998-2009. *Journal of Anesthesia*. 2010;18:106-11.
11. Güzeldağ S, Koca U, Ergör OA, Akan M. Retrospective analysis of adult brain death cases. *Türkiye Klinikleri J Med Sci*. 2014;34:47-52.
12. Tatlıdil R, Güney İB, Sanlı EÇ, Yüğünt İ, Öner SÖ. Brain death: Mersin state hospital experience. *Turk J Nucl Med*. 2010;19:126-31.
13. Gomez MP, Arredondo E, Paez G, Manyalich M. International registry in organ donation and transplantation 2010. *Transplant Proc*. 2012;44:1592-7.



# Assessment of the Suitability of the Emergency Departments at the Hospitals in the Western Black Sea Region for Pediatric Patients

Batı Karadeniz Bölgesinde Yer Alan Hastanelerin Acil Servislerinin Çocuk Hastalara Uygunluğunun Değerlendirilmesi

Zühal Örnek<sup>1</sup>, İbrahim Etem Pişkin<sup>1</sup>, Mehmet Karacı<sup>2</sup>, Nazmiye Yüksek<sup>1</sup>, Cem Koray Fırat<sup>3</sup>, Gonca Handan Üstündağ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bülent Ecevit University Faculty of Medicine, Department of Pediatrics, Zonguldak, Turkey

<sup>2</sup>Beykoz Public Hospital, Clinic of Child Health and Diseases, İstanbul, Turkey

<sup>3</sup>Şırnak Silopi State Hospital, Clinic of Child Health and Diseases, Şırnak, Turkey

## Abstract

**Introduction:** Timely and accurate medical interventions in emergency departments save lives while a minimal delay may cause irreversible. The aim of this study was to define the appropriateness of the emergency departments at the hospitals in the Western Black Sea region for pediatric patients and to identify the number of personnel and the level of knowledge, and to determine the insufficiency of medicine and technical equipment.

**Methods:** A questionnaire consisting of 37 questions which evaluated the number of personnel working, the number of pediatric patients examined in the emergency department, architectural design of the emergency department, radiological facilities, triage conditions, interventions that can be performed, courses received, medicine, and equipment for resuscitation, was distributed to the physicians and nurses/medical operators in charge, working in the emergency departments at 20 public and private hospitals that were in operation at the time of the study.

**Results:** In 80% of the hospitals included in the survey, pediatric patients that could be treated in outpatient clinics constituted more than 50% of the emergency admissions. Overnight pediatrician coverage was present in only 5 out of 20 hospitals; general practitioners were on duty at the remaining hospitals.

**Conclusion:** Ambulance personnel can receive medical support from the closest hospital to stabilize the patient when there is a pediatric patient transport at risk. Therefore, all personnel in emergency departments should receive periodic pediatric emergency training.

**Keywords:** Pediatric emergency departments, personnel number, radiologic equipments, emergency equipments and medication

## Öz

**Amaç:** Acil servislerde, doğru ve zamanında yapılan tıbbi müdahale hayat kurtarmakta, en küçük gecikme ise geri dönüşü mümkün olmayan sonuçlara yol açabilmektedir. Bu çalışmada Batı Karadeniz bölgesinde yer alan hastane acil servislerinin çocuk hastalara uygunluğunun, personel sayılarının, bilgi, ilaç ve teknik donanım eksikliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** Çalışmanın yapıldığı tarihte yer alan 20 adet kamu ve özel hastane acil servislerinde çalışan sorumlu hekim, hemşire veya sağlık memurlarına anket formları yöneltildi. Ankete katılanlara, çalışan personel sayısı, acilde bakılan çocuk hasta sayısı, acil servis mimarisi, radyolojik açıdan imkanları, triyaj durumları, yapılabilen girişimler, alınan kurslar ve eğitimler, resüsitasyon ilaç ve ekipmanları ile ilgili toplam 37 soru yöneltildi.

**Bulgular:** Ankete katılan hastanelerin %80'inde poliklinik şartlarında işlemleri yapılabilecek çocuk hastalar tüm acil başvurularının %50'sinden fazlasını oluşturmaktaydı. Yirmi hastanenin sadece 5 tanesinde gece çocuk doktoru mevcuttu, geri kalan hastanelerde pratisyen hekimler görev yapmaktaydı.

**Sonuç:** Ambulanslar taşıdıkları çocuk hasta eğer bir risk altında ise stabilizasyon için en yakın hastanedeki acil servisten yardım alabilmektedirler, bunun için acil servislerdeki tüm personele periyodik olarak çocuk acil eğitimi verilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk acil servisleri, personel sayısı, radyolojik donanım, acil ilaçlar ve ekipmanları



## Introduction

Timely and accurate medical interventions in emergency departments save lives; on the other hand, a minimum delay may cause irreversible.<sup>1</sup> Physical structure, availability of equipment and supplies, radiological equipment and adequacy of the working personnel in terms of number and education are important factors for effective and efficient emergency care. The number of patients who present to emergency departments each year in Turkey is equal to the population of the country.

Statistics have revealed that pediatric cases account for about 30% of the emergency department presentations.<sup>2-5</sup> Nevertheless, not all hospitals have equal capacity to serve pediatric patients who have special requirements. Many children receive treatment in emergency departments at the public hospitals together with adult patients. Children should be treated by experienced physicians equipped with knowledge of pediatric emergency and in appropriate conditions when their lives are at risk.<sup>2</sup>

This study is the first and only study aimed at defining the suitability of the emergency departments at the hospitals in the Western Black Sea region for pediatric patients and to identify the number of personnel, level of knowledge (the courses and training attended), and to determine insufficiency of medicine and technical equipment.

## Materials and Methods

Survey forms were distributed to the responsible physicians and nurses/medical operators working in the emergency departments at 20 (14 public and 6 private) hospitals located in the Western Black Sea region. The questionnaire consisted of 37 questions including the number of personnel working (pediatrician, practitioner, nurse and allied health personnel), number of pediatric patients examined (day time: 8.00 AM to 5.00 PM and night time: 5.00 PM to 8.00 AM), architectural design of the emergency department (resuscitation room, examination room and isolation rooms, etc.), radiological facilities, triage conditions and methods, interventions that can be performed, courses and training received (neonatal resuscitation or advanced pediatric life support courses, etc.), and status of emergency medicine and equipment. Survey forms were completed by the investigator during a face-to-face interview. Workload of personnel status is defined as number of patients per a health personnel. This study was approved by the Bülent Ecevit Practice and Research Hospital Ethics Committee. Data obtained were analyzed using the package for the social sciences (SPSS, Inc., Chicago, USA) version 16.0 for Windows. Percentage distribution and the Mann-Whitney

U-test were used in the calculations. A p value of less than 0.05 was considered statically significant.

Six (30%) hospitals were private and 14 (70%) were public hospitals. Children who were brought to the emergency room were examined together with adults by the same physician in 16 (89%) hospitals and were examined by a separate physician in 4 (20%) hospitals. Two (10%) of these four hospitals were children's hospitals. The mean number of patients examined in the emergency departments during the night and day were  $40.65 \pm 48.21$  (7-140) and  $29.35 \pm 27.41$  (4-100), respectively. In 80% of the hospitals included in the survey, pediatric patients with simple health problems (uncomplicated respiratory infections, urinary tract infections, etc.) that could be treated in outpatient clinics constituted more than 50% of the emergency admissions.

The mean number of personnel (active and passive) dealing with pediatric patients in the emergency departments in all hospitals were  $1.40 \pm 1.35$  (0-5) for pediatricians,  $4.95 \pm 4.73$  (0-23) for general practitioners,  $11.80 \pm 10.49$  (2-49) for nurses, and  $4.90 \pm 5.13$  (0-24) for allied health personnel. Overnight pediatrician coverage was present in only 5 out of 20 hospitals; general practitioners were on duty at the remaining hospitals. More than one general practitioner was present in large public hospitals that received a large number of patients.

No significant differences were found in the mean number of personnel (pediatrician, general practitioner, nurse and allied health personnel) working during the day and at night between public and private hospitals and between hospitals with and without separate pediatric emergency departments (PED). When the hospitals were evaluated in terms of workload of the personnel, no significant differences were found between public and private hospitals, while there was a significant difference in workload of the general practitioners working at nights between hospitals with and without PED ( $p=0.048$ ) (Table 1).

In the emergency departments where the survey was conducted, 54.17% of pediatricians, 7.07% of general practitioners, 1.20% of nurses, and 2.04% of allied health personnel were observed to receive training on advanced life support for children. No significant differences were found between the public and private hospitals in the training status of the personnel. On the other hand, there was a significant difference in the training status of the nurses between the hospitals with and without PED ( $p=0.040$ ).

Triage process was applied in 55% ( $n=11$ ) of all the hospitals. It was performed by a nurse or a paramedic in 30% of triage-applied hospitals. None of the centers used special scales. The severity and degree of emergency were determined according to general appearance or vital signs of the patients.

When the interventional procedures performed in the last six months were evaluated, a significant difference in the number of intubation was found in favor of public hospitals ( $p=0.020$ ) (Table 2).

On the other hand, when the hospitals were evaluated in terms of invasive interventions, it was remarkable that invasive interventions were never performed in private hospitals, while they were performed in a very few cases in public hospitals. When necessary, intubation was performed by an anesthesiology specialist in 50% of the cases, an anesthesia technician in 15%, or a general practitioner, emergency medicine specialist physician, and pediatrician, each in 10% of the cases in descending order of frequency. A significant difference was found between the hospitals where children were examined by separate physicians for the procedures, such as lumbar puncture (LP) and intraosseous catheter placement. Scheme, patient records, and documents demonstrating appropriate protocols and approach for pediatric patients were present in only 30% of the hospitals. Appropriate brochures were present in 75% of the hospitals with PED, which was statistically significant ( $p=0.032$ ).

The emergency departments at the hospitals included in the study were evaluated for architectural design. The mean number of rooms, beds, and stretchers were  $3.15\pm 1.58$  (1-6),  $7.95\pm 5.69$  (0-22), and  $4.05\pm 4.19$  (0-17), respectively. Patient examination rooms, waiting rooms and a general observation room were present in all the hospitals included in the survey. In addition, there were critical care rooms, and separate trauma and isolation/

decontamination rooms in 35%, 25%, and 10% of the hospitals, respectively. A significant difference in favor of public hospitals was found in the localization of 112 station units ( $p=0.036$ ) and separate nurse resting room ( $p=0.005$ ) when the public and private hospitals were compared in terms of architectural design.

Availability of radiological equipment, such as ultrasonography (USG), computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), and direct X-ray graphy as well as 24-hour access to these equipment were also evaluated (Table 3). A significant difference was found in the availability of CT in favor of public hospitals ( $p=0.028$ ). For 24-hour access to MRI, a significant difference was observed in favor of public hospitals ( $p=0.014$ ). Availability of radiological equipment and access to these equipment were similar between the hospitals with and without PED. Limited access to USG at night was remarkable in private hospitals. 24-hour access to USG was possible in only 4 out of 20 hospitals and none of those hospitals were private hospitals.

When the equipment in emergency departments were evaluated, otoscope, urine bag, glucometer, electrocardiogram equipment, O<sub>2</sub> mask (small size), and defibrillator were present in all emergency services of all hospitals. Radiant heaters were not present in any of the emergency departments. Bilevel positive airway pressure equipment, LP set, Magill forceps, and cricothyrotomy sets were not detected in any private hospitals. Twelve of the emergency departments (60%) were found to keep more than 50% of the necessary equipment that should be present in an emergency department; while

**Table 1. Workload status of the personnel working in public and private hospitals**

	Workload status of the personnel (number of patients/personnel)					
	Public mean $\pm$ SD (range)	Private mean $\pm$ SD (range)	p	Without PED Mean $\pm$ SD (range)	With PED mean $\pm$ SD (range)	p
Pediatrician (night time)	20.36 $\pm$ 47.82 (0-170)	6.67 $\pm$ 16.32 (0-40)	0.680	31.67 $\pm$ 28.43 (0-55)	84.00 $\pm$ 76.86 (22-170)	0.275
Pediatrician (day time)	23.89 $\pm$ 26.69 (0-80)	6.17 $\pm$ 7.44 (0-20)	0.185	21.15 $\pm$ 18.48 (4-50)	40.00 $\pm$ 35.62 (8-80)	0.321
Practitioner (night time)	43.83 $\pm$ 57.82 (0-170)	21.50 $\pm$ 9.69 (15-40)	0.729	30.82 $\pm$ 41.17 (2-160)	84.00 $\pm$ 76.86 (22-170)	0.048
Practitioner (day time)	31.93 $\pm$ 31.82 (0-100)	15.17 $\pm$ 13.95 (0-40)	0.591	23.00 $\pm$ 25.79 (2-100)	49.33 $\pm$ 37.16 (8-80)	0.234
Nurse (night time)	20.92 $\pm$ 26.57 (1-85)	10.97 $\pm$ 3.43 (7.33-15)	0.535	12.46 $\pm$ 13.19 (1-53)	41.83 $\pm$ 39.98 (7.33-85)	0.088
Nurse (day time)	10.62 $\pm$ 10.37 (1-33)	7.27 $\pm$ 6.98 (1.66-20)	0.591	7.98 $\pm$ 8.45 (1-33)	16.17 $\pm$ 11.63 (2.67-30)	0.130
Alliated personnel (night time)	35.59 $\pm$ 59.98 (0-170)	13.83 $\pm$ 6.23 (7.50-22)	0.836	23.16 $\pm$ 39.96 (2-160)	64.25 $\pm$ 27.22 (5-170)	0.183
Alliated personnel (day time)	15.45 $\pm$ 17.93 (0-60)	9.50 $\pm$ 5.72 (4-20)	0.934	11.64 $\pm$ 9.05 (4-33)	27.60 $\pm$ 74.15 (2.4-60)	0.454

SD: Standard deviation, PED: Pediatric emergency department, Day time: 8.00 AM to 5.00 PM, Night time: 5.00 PM to 8.00 AM

only 2 emergency departments (10%) kept more than 75% of the required equipment.

Among the equipment for children, intubation tubes in all sizes necessary for children were present in all hospitals, newborn and infant balloon masks in 50%, bone marrow sets in 50%, LP sets in 25%, and infusion pumps were present in 75% of the hospitals with PED. In hospitals with PED, the presence of aero-chambers ( $p=0.033$ ), monitors ( $p=0.046$ ), bone marrow sets ( $p=0.004$ ), pediatric Magill forceps ( $p=0.046$ ), laryngeal masks ( $p=0.029$ ), cricothyrotomy sets ( $p=0.046$ ), and infusion pumps ( $p=0.032$ ) were found to be significantly higher.

The hospitals included in the survey were evaluated in terms of the medications that should be present in the emergency departments. Atropine, lidocaine, and sodium bicarbonate among resuscitation drugs; midazolam and diazepam among anti-epileptics; diltiazem, captopril, aspirin, and dopamine among cardiac drugs; metoclopramide among gastroenterology drugs; H2 receptor antagonists; paracetamol and methimazole among antipyretics; and 0.9% NaCl, 5-10% dextrose, and active charcoal used in poisonings were present in all hospitals. The emergency departments at 11 hospitals (55%) kept more than 75% of the drugs that were required to be present in an emergency department. When the public and private hospitals were evaluated, glucagon was commonly present in private hospitals ( $p=0.012$ ), while the presence of rabies vaccine ( $p=0.004$ ), snake antiserum ( $p=0.004$ ), and scorpion antiserum ( $p=0.0001$ ) were significantly more common in public hospitals.

In hospitals with PED, presence of succinylcholine ( $p=0.032$ ), ondansetron ( $p=0.049$ ), protamine sulfate ( $p=0.049$ ), and ketamine ( $p=0.029$ ) and in hospitals without PED, presence of

calcium gluconate and narcotic drugs ( $p=0.004$ ) were found to be significantly higher.

When the hospitals were evaluated generally in terms of equipment and drugs together, there were no emergency services that met all the conditions, however, there were 4 hospital emergency departments (20%) that met 70% of the conditions required. Two of these 4 hospitals were private hospitals.

## Discussion

There has been a steady increase in the number of applications to emergency departments in recent years. However, most emergency departments have not been designed for children and do not have the capacity to meet the special needs of children. Most pediatric patients requiring emergency treatment are examined at the same place with adult patients and by the same physician. A great majority of those patients presenting to emergency departments have been diagnosed to be simple cases with no emergency conditions. One of the most important reasons for this condition is that parents use emergency departments for general health services and assess the diseases of their children as severe. Non-emergency applications, such as those mentioned above, increase the patient volume in emergency departments and decrease the quality of medical care. The rate of patients not requiring emergency medical treatment has been evaluated in various studies performed in the emergency departments in Turkey. This rate has been reported to be 19.5% at Yüzüncü Yıl University Hospital, 32.2% at Dokuz Eylül University Hospital, and 40.1% at Trabzon Sürmene State Hospital.<sup>6-8</sup> Similarly, in our study, pediatric patients whose treatments could be performed in outpatient setting constituted

**Table 2. Interventional procedures performed in pediatric patients in the emergency department**

Interventional procedures within the last 6 months	Public n* (%)	Private n* (%)	p	Without PED n* (%)	With PED n* (%)	p
Intubation	8 (57.1)	0	0.020	5 (31.2)	3 (75)	0.119
Defibrillation	3 (21.4)	0	0.231	2 (12.5)	1 (25)	0.542
Lumbar puncture	1 (7.1)	0	0.513	0	1 (25)	0.046
Intraosseous catheter placement	1 (7.1)	0	0.513	0	1 (25)	0.046
Central catheter placement	2 (14.3)	0	0.342	2 (12.5)	0	0.468

PED: Pediatric emergency department, \*The number of hospitals that attempt was made

**Table 3. Comparison of radiological equipment and accessibility between the hospitals**

	Depending on whether the radiological equipment is present			Equipment based 24-hour access		
	Public (n=14)	Private (n=6)	p	Public	Private	p
USG	12 (85.7%)	5 (83.3%)	0.894	4 (28.6%)	0 (0%)	0.152
CT	4 (28.6%)	5 (83.3%)	0.028	4 (28.6%)	4 (66.7%)	0.371
MRI	3 (21.4%)	4 (66.7%)	0.058	3 (21.4%)	0 (0%)	0.014
Direct graphy	14 (100%)	5 (83.3%)	0.127	14 (100%)	4 (66.7%)	0.094

USG: Ultrasonography, CT: Computed tomography, MRI: Magnetic resonance imaging

more than 50% of all the emergency admissions. With this result, we believe that emergency departments have begun to be used more frequently for simple cases.

The most important factor for the success of pediatric emergency care is trained manpower (physicians, nurses, etc.) in adequate quantity. When the mean number of personnel responsible for pediatric patients in the emergency departments of all hospitals was evaluated, it was noted that pediatricians and general practitioners were not present in some hospitals. Although there was no significant difference between the hospitals in respect to the work load of health personnel (number of patients per personnel), the work load was found to be quite high. We believe that the number of hospital staff members should be rearranged according to the volume of the hospitals.

More than 80% of the mortalities in children are due to the sudden development of conditions and, early diagnosis of high-risk patients decreases morbidity and mortality.<sup>9</sup> This, in turn, demonstrates that experience and training of the personnel working in PED are of great importance. The knowledge of health personnel dealing with pediatric patients in emergency departments regarding frequently changing issues, such as resuscitation, and basic and advanced life support in children should be updated. In a study performed in Malawi in 2006, it was demonstrated that mortality rate among hospitalized children under 5 years of age was decreased from 10-18% to 5-8% through the efforts of personnel trained in pediatric emergencies.<sup>10</sup> Only 57.14% of the pediatricians working in the emergency departments at the hospitals included in the survey participated in courses on advanced life support in children, while this rate progressively decreased among other health personnel. With this finding, it is suggested that the number of trained physicians and other personnel should rapidly be increased and periodical continuity of training should be maintained in order to decrease morbidity and mortality in children brought to the emergency services.

Emergency department personnel must develop his/her skills in life-saving invasive interventions, in addition to receiving further training. In the present study, it was seen that interventional procedures were performed in very few cases and in few centers. The most common intervention performed was intubation which was more commonly done by anesthesiologists. The reason for this might be the low number of pediatricians and general practitioners, the high work load of those personnel, and the inadequacy of their training. The number of general practitioners working in PED has known to gradually decrease, especially due to the recently emerging family physician system.

Recently, triage has been demonstrated to be important since patients are noted to use the emergency services with non-emergent causes and, crowds put the safety of patients in

danger. The triage of a patient brought to an emergency department should be performed by a trained nurse or physician.<sup>11,12</sup> Triage was reported to be performed in 55% (n=11) of all the hospitals. It was performed by a nurse or a paramedic in 30% of triage-applied hospitals.

Only 30% of the hospitals included in the study used appropriate protocols and treatment schemes, patient records, and documents for pediatric patients. Most of these documents (75%) were present in the hospitals with PED. Since children greatly vary in size and treatment schemes according to weight, erroneous or high-dose drug applications might occur (for example, mistakes in converting milligrams to milliliters). This condition might cause a risk of death more commonly in children compared to that in adults.<sup>13</sup>

Emergency departments at the hospitals in Turkey are generally prepared to suit the needs of adult patients. Considering that children are treated in the same emergency departments, obtaining appropriate protocols and schemes demonstrating necessary approaches as well as increasing the number of those protocols and schemes are necessary in order to decrease the rate of errors.

The architectural structure, radiological equipment, and the availability of equipment and medicines, as well as the number and training status of personnel are important factors in achieving an efficient and effective work environment in emergency departments. In a study performed in Turkey, it was emphasized that emergency departments have to offer most of the medical services provided in hospitals since they are the centers at which non-emergency cases, as well as emergency cases, are treated due to direct accessibility. Therefore, it was stated in that study that emergency clinics of the hospitals should be architecturally planned to provide health services for the stable patient population as well.<sup>14</sup> In our study, patient examination rooms, waiting rooms, general observation rooms, and intervention rooms were present in all the hospitals evaluated. In addition, critical care rooms and separate trauma and isolation/decontamination rooms were present in 35%, 25%, and 10%, respectively. Radiological imaging units to expedite the diagnostic stages were present in the emergency departments in 7.4% and 50% of public and private hospitals, respectively. Radiological examinations were performed at radiology departments outside the emergency services in the rest of the hospitals.

The availability of USG at night was limited in all hospitals. The reason for this might be the fact that radiological examinations such as CT were performed more frequently, but CT was preferred over USG, since a radiologist is required to perform USG.

Various lists have been published many times for the pediatric equipment and medicine that are required to be present in emergency departments. On the contrary, most of the

pediatric departments have remained unprepared for pediatric emergency cases. In a study from Canada, equipment for basic pediatric resuscitation was detected to be highly inadequate for a wide variety of reasons.<sup>3</sup> In our study, there were 12 emergency departments (60%) keeping more than 50% of the required equipment in an emergency department, while only two emergency departments of the hospitals kept more than 75% of the required equipment. According to this finding, the equipment intended to be used on both children and adults was found to be inadequate at a high rate. When considering this in addition to the scarcity of the number of interventional procedures, it is difficult to decide whether this is due to the unwillingness of the doctors to perform interventions, the inadequacy of experience, or the scarcity of equipment due to various causes, such as hospital debt. Medicines for resuscitation, cardiac drugs, antipyretics, and most of the fluids were present in all the hospitals included in the study. The number of hospital emergency departments providing more than 75% of the required medicine in an emergency department was 11 (55%). There was no single hospital providing all the required equipment and medicines that should be present in an emergency department. This result, therefore, demonstrates that deficiencies in emergency departments should be revised to meet the requirements of both pediatric and adult patients.

## Conclusion

It should be kept in mind that children are not just small adults, and although pediatric patients are not accepted in all emergency departments, there is always a risk to be obliged to provide care to a child in critical condition. Therefore, all personnel in emergency departments should receive periodical training in pediatric emergency; a child-friendly environment should be created in emergency departments; pediatric protocols should be followed; appropriate pediatric equipment and supplies should be provided in those departments and, those services should be made more suitable for pediatric patients.

## Ethics

*Ethics Committee Approval: This study was approved by Bülent Ecevit Practice and Research Hospital's Ethics Committee.*

*Informed Consent: No patient information is used in our study. This is a survey study.*

*Peer-review: Externally peer-reviewed.*

## Authorship Contributions

*Surgical and Medical Practices: Mehmet Karacı, Gonca Handan Üstündağ, Concept: İbrahim Etem Pişkin, Zühal*

*Örnek, Design: Zühal Örnek, İbrahim Etem Pişkin, Data Collection or Processing: Cem Koray Fırat, Analysis or Interpretation: Zühal Örnek, Literature Search: Zühal Örnek, Nazmiye Yüksek, Writing: Zühal Örnek*

*Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.*

*Financial Disclosure: The authors declared that this study received no financial support.*

## References

1. American Academy of Pediatrics, Committee on Pediatric Emergency Medicine. Overcrowding crisis in our nation's emergency departments: is our safety net unraveling? *Pediatrics*. 2004;114:878-88.
2. Committee on the future of emergency care in the USA', *Emergency Care for Children: Growing Pains*. Washington D.C.: The National Academies Press. First ed. 2006.
3. McGillivray D, Nijssen-Jordan C, Kramer MS, Yang H, Platt R. Critical pediatric equipment availability in Canadian hospital emergency departments. *Ann Emerg Med*. 2001;37:371-6.
4. Weiss HB, Marthers LJ, Forjuoh SN, Kinnane JM. *Child and adolescent emergency department visit data book*. Pittsburgh: Center for Violence and Injury Control, Allegheny University of Health Services; 1997.
5. Yılmaz HL. Dünya'da ve Türkiye'de çocuk acil bilim dalının gelişimi. İçinde: Karaböcüoğlu M, Yılmaz HL, Duman M (ed.ler). *Çocuk Acil Tıp: 1. Baskı*. İstanbul, İstanbul Tıp Kitapevi, 2012:3-6.
6. Edirne T, Edirne Y, Atmaca B, Keskin S. Patient Characteristics at the Emergency Department, Medical School of Yuzuncu Yil University. *Van Medical Journal*. 2008;15:107-11.
7. Ersel M, Karcioğlu Ö, Yanturalı S, Yürüktümen A, Sever M, et al. Emergency Department utilization characteristics and evaluation for patient visit appropriateness from the patients' and physicians' point of view *Turk J Emerg Med*. 2006;6:25-35.
8. Ayvaz A, Güngör N, Topbaş M, Yıldızlar O, Çan E, et al. Characteristic of the Child Patients Admitted to Emergency Department in Sürmene Government Hospital, Trabzon. *Cumhuriyet Medical Journal*. 2007;29:156-62.
9. Uzel N. *Acil çocuk hastaya yaklaşım. İçinde: 2. Acil pediatri ve çocuk yoğun bakım toplantı kitabı*, 2001:13-5.
10. Molyneux E, Ahmad S, Robertson A. Improved Triage and emergency care for children reduces inpatient mortality in a resource constrained setting. *Bull World Health Organ*. 2006;84:314-9.
11. Boran P, Tokuç G, Çoban Büyükkalfa D, Taşkın B, Pişgin B. Evaluation of the Patients Admitted to the Pediatric Emergency Department. *J Child*. 2008;8:114-6.
12. Northington WE, Brice JH, Zou B. Use of an emergency department by nonurgent patients. *Am J Emerg Med*. 2005;23:131-7.
13. Hughes RG, Edgerton EA. Reducing pediatric medication errors: Children are especially at risk for medication errors. *Am J Nurs*. 2005;105:79-80.
14. Deniz T, Aydınuraz K, Oktay C, Saygun M, Ağalar F. The evaluation of academic emergency department design. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2007;13:28-35.



# Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde Takip Edilen Zehirlenme Olgularının Geriye Dönük Değerlendirilmesi

## Retrospective Analysis of Poisoning Cases Our Followed in Pediatric Intensive Care Unit

Nazan Ülgen Tekerek, Adem Dursun, Başak Nur Akyıldız

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı, Kayseri, Türkiye

### Öz

**Amaç:** Zehirlenmeler çocuk yoğun bakım üniteleri ve hastane yatışlarında önlenebilir morbidite ve mortalitenin önemli bir kısmını oluşturmakla beraber yoğun bakım gerektiren zehirlenmeler hakkında bilgi sınırlıdır. Bu çalışmada Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi'nde tedavi edilen zehirlenme olgularının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** 2009-2015 yılları arasında akut zehirlenme nedeniyle yoğun bakım ünitesine kabul edilen 186 hastanın kayıtları geriye dönük olarak incelendi.

**Bulgular:** Olguların yaş aralığı 14 ay-17 yaş arasında değişmekteydi ve kız/erkek oranı 1,6:1 idi. Zehirlenmelerin çoğunluğunun evde (%87,6) ve oral yolla (%91,4) gerçekleştiği belirlendi. Olguların %59,1'inin kaza ile, %28,5'inin özkıyım amaçlı, ve %12,4'ünün önerilen tedavinin yanlış uygulanması sonucu zehirlendiği gözlemlendi. Olguların yaklaşık üçte ikisi (%60,2) ilaç ilişkili iken %39,8'i ilaç dışı maddelerle gerçekleşti. İlaç ilişkili zehirlenmelerde santral sinir sistemi ilaçları (%27,6) en sık rastlanan ajan iken ilaç dışı etkenlerden en çok korozif maddeler gözlemlendi. Bu çalışmada mortalite oranı %5,4 olarak bulundu. İlaç dışı maddelerle mortalite (%4,3) ilaç ilişkili mortaliteden (%1,1) daha yüksekti.

**Sonuç:** Potansiyel toksinler, bunların saklanma koşulları ve evde güvenliği sağlayacak genel önlemler konusunda toplumun farkındalığının artırılması ile birlikte sağlık politikalarında, endüstriyel aşamada ve düzenlemeler yapılması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Zehirlenme, çocuk, yoğun bakım

### Abstract

**Introduction:** Although poisonings represent a significant number of preventable causes of morbidity and mortality admissions to hospital and pediatric intensive care unit, data about poisonings requiring pediatric intensive care unit care level are limited. The aim of this study was to evaluate poisoned patients who were treated in the Pediatric Intensive Care Unit at Erciyes University Faculty of Medicine.

**Methods:** The records of 186 patients admitted to the pediatric intensive care unit due to acute poisoning between 2009 and 2015 were retrospectively evaluated.

**Results:** The poisoned patients were aged between 14 months-17 years and the female to male ratio was 1.6:1. Most poisonings occurred at home (87.6%) via the oral route (91.4%). It was noted that 59.1% of poisoning cases were accidental, whereas 28.5% were suicidal and 12.4% were a result of a therapeutic error. Nearly two-thirds (60.2%) of cases were drug-related, while 39.8% were non-drug-related. Central nervous system drugs (27.6%) were the most common agent in drug-related poisoning, however, corrosive substances were the most common in nondrug-related poisoning. The overall mortality rate in this study was 5.4%. Mortality from non-drug poisoning (4.3%) was higher than from drug-related causes (1.1%).

**Conclusion:** The results of this study emphasize the need for regulations in industrial and health policies related to the aim of increasing awareness of potential toxins, appropriate storage of potential toxins, and general precautions to promote safety at home.

**Keywords:** Poisoning, children, intensive care

## Giriş

Çocukluk çağında görülen zehirlenmeler dünyada olduğu gibi ülkemizde de sık karşılaşılan, acil servis ve hastane yatışlarında önemli iş yükü oluşturan sağlık sorunlarından biridir. 1952 yılında Amerikan Pediatri Akademisi'nin "Kazaları Önleme Komitesi" raporunda çocuk kazalarının yaklaşık yarısının zehirlenmelere bağlı olduğu ortaya koyulmuştur. 1960'lardan sonra bazı ilaçların aşırı dozuna bağlı zehirlenmeler ile evlerde kullanılan kimyasal maddeler ve çevre atıklarıyla görülen zehirlenmelerin her yıl çok sayıda kişinin ölümüne neden olduğu pek çok yayında bildirilmiştir.<sup>1</sup> Bu olguların yoğun bakım ihtiyacı ile ilgili veriler ise kısıtlıdır.

Zehirlenme olgularının yaklaşık üçte ikisini çocukluk yaş grubu oluşturmaktadır ki bununla %80'ini 5 yaş altındaki çocuklar oluşturur. Gelişmiş ülkelerde çocuk ölümlerinin %2'si, gelişmekte olan ülkelerde %5'den fazlası zehirlenmelere bağlıdır.<sup>2</sup> Bölgesel farklılıklar görülmekle birlikte, özellikle gelişmekte olan ülkelerde zehirlenme olgularında artış gözlenmiştir.<sup>3</sup>

Zehirlenme etkenleri coğrafi bölgeye, mevsimlere, toplumun sosyo-kültürel özelliklerine ve yaş grubuna göre farklılıklar gösterebilmektedir. Uygun korunma ve tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi, sağlık personeli eğitimi ve toplumun bilinçlendirilmesi yanında her bölgenin kendi epidemiyolojik verilerini belirleyerek güncellemesi de gerekmektedir.

Bu çalışmada yoğun bakım ünitemizde takip ettiğimiz zehirlenme olgularının geriye dönük olarak değerlendirilmesi planlanmıştır.

## Materyal ve Metod

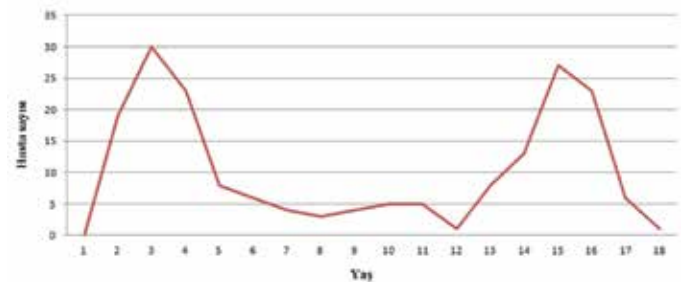
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi'ne 01.01.2010-30.09.2015 tarihleri arasında çocuk acil servisten yatırılan 186 zehirlenme olgusu geriye dönük olarak değerlendirildi. Hastanemizde ilk değerlendirmeleri çocuk acil servisinde yapılarak yoğun bakım ihtiyacı olduğu düşünülen hastalar (bilinç takibi, kardiyak disfonksiyon, organ yetmezliği, hemodinamik instabilite v.b.) çocuk yoğun bakım uzmanına danışılarak ünitemize kabul edildi. Hastaların dosya bilgileri yaş, cinsiyet, başvurduğu ay, zehirlenme etkeni, karşılaşma yolu, hastaneye getirilene kadar geçen süre, zehirlenme nedeni, uygulanan tedaviler ve prognozları açısından incelenerek değerlendirildi. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 22.0 paket programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, minimum, maksimum) yanı sıra grupların karşılaştırıldığı analizlerde kategorik değişkenler için Ki-kare testi veya Fisher Exact testi, sayısal değişkenler için bağımsız gruplarda t testi, varsayımların sağlanamaması durumunda ise Mann Whitney-U testi kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi  $p < 0,05$  olarak alındı.

## Bulgular

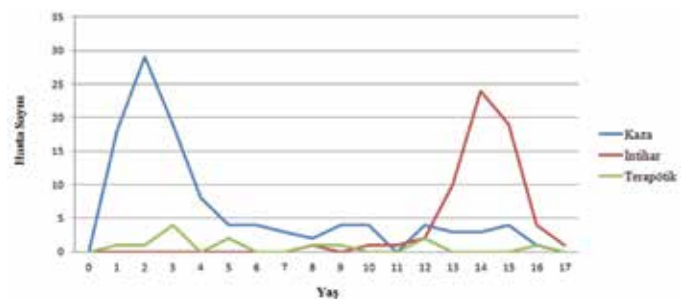
Hastanemiz çocuk acil servisine 01.01.2010-30.09.2015 tarihleri arasında 3.184 zehirlenme tanısı ile başvuran olgudan 186'sı (%5,4) çocuk yoğun bakım ünitesinde takip edildi. Aynı tarihler içerisinde çocuk yoğun bakım ünitesinde toplam 2.230 hasta takip edilirken zehirlenmeler bunun %8,3'ünü oluşturmaktaydı. Hastaların ortalama pediatrik mortalite riski III (PRISM) skoru 2,09 (0-49). Yüz on beş hasta kız (%61,8), 71 hasta erkek (%38,2) olup ortalama yaş 8,46 yaştır (14 ay-17 yaş). Yaşlara göre zehirlenme oranlarının dağılımı incelendiğinde 0-5 yaş (81 hasta %43,5) ve 12 yaş üstü grupta (77 hasta %41,4) yüksek hasta sayısı gözlenmiştir (Şekil 1).

Zehirlenme nedenleri incelendiğinde 110 (%59,1) hasta kaza ile, 53 (%28,5) hasta intihar amaçlı, 23 (%12,4) hasta terapötik nedenler sonucu zehirlenmiştir. Kaza ile zehirlenmelerde ortalama yaş 5,2 (14 ay-16 yaş), intihar amaçlılarda 14,5 (8-17 yaş) ve terapötik nedenli olanlarda 6,7 (2-16 yaş) olarak saptandı. Sıfır-beş yaş grubunda kaza ile zehirlenmeler, 12 yaş üstü grupta ise intihar amaçlı zehirlenmeler daha sık görüldü ( $p=0,001$ ) (Şekil 2). Çalışmamızda zehirlenme nedenlerinin cinsiyete göre dağılımı incelendiğinde ise kızlar daha çok intihar amaçlı (%41,7) erkekler ise çoğunlukla kaza ile (%73,2) zehirlendiği görüldü ( $p=0,008$ ). İntihar amaçlı zehirlenen hastaların %58,7'sinde hastaneye başvuru süresi 6 saat üzerinde olup bu durum istatistiksel olarak anlamlı ( $p=0,031$ ) bulundu (Tablo 1).

Yüz on iki olgu (%60,2) ilaçlarla, 74 olgu ise (%39,8) ilaç dışı maddelerle zehirlenmiştir.



Şekil 1. Yaşlara göre yatan hasta sayısı dağılımı



Şekil 2. Zehirlenme nedenlerinin yaşlara göre dağılımı

Kaza ile ilaç dışı madde alan hastaların yaş ortalaması 7 yaş (18-192 ay), kaza ile ilaç alanların yaş ortalaması 3,2 yaş (14-186 ay) idi  $p=0,001$  bulundu. Bir-beş yaş ve 12 yaş üstü grupta ilaç ve ilaç dışı madde ile zehirlenmelerde artış gözlemlendi. Bununla beraber 12 yaş üstü grupta kızlarda zehirlenme nedeni ilaçlara bağlı iken erkeklerde daha çok ilaç dışı maddelere bağlı idi ( $p=0,002$ ). Kaza nedenli zehirlenmeler daha çok tek ilaç ve ilaç dışı maddelerle olurken intihar amaçlı olanlarda çoklu ilaç alımı daha fazla idi ( $p=0,001$ ). Zehirlenme etkenleri en sık (%91,4) oral yolla alınırken, geri kalan %5,4 inhalasyon yoluyla, %2,7 deri yoluyla, %0,5 rektal yolla alınmıştı.

Zehirlenmeye neden olan maddeler incelendiğinde ise ilk sırada santral sinir sistemi ilaçları ve bu grup içinde de trisiklik antidepresan ilaçlar yer almaktaydı. Tek tek ilaçlara göre bakıldığında ise en sık parasetamolün zehirlenmeye neden olduğu saptandı (Tablo 2). Acil servise zehirlenme ile başvuran olgularda en sık yoğun bakım yatış nedeni bilinç bozukluğu olup diğer nedenler Tablo 3'te verilmiştir. Çocuk yoğun bakım servisinde zehirlenme olgularına uygulanan tedaviler Tablo 4'te görülmektedir. En sık uygulanan tedavi mide yıkama uygulamasıdır. On iki hastaya ekstrakorporeal tedavi uygulandı. Karbamazepin ve alkol ile zehirlenen 2 olguda hemodiyaliz uygulanırken geri kalan 10 hastada (4 mantar, 4 kolşisin, 1 organofosfatlı insektisit, 1 salisilat ile zehirlenme) plazma exchange tedavisi yapıldı.

Çocuk yoğun bakıma zehirlenme nedeniyle yatırılan olguların aylara ve mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde en çok zehirlenme haziran ayında (%15,6) ve yaz (%35,5) mevsiminde

**Tablo 1. Kaza ile ve intihar amaçlı zehirlenmelerin karakteristik özellikleri.**

	Kaza (n=110)	İntihar (n=63)	p
<b>Yaş</b>			
0-5 yaş (n)	75	0	0,001
5-12 yaş (n)	20	3	0,001
12 yaş üstü (n)	12	60	0,001
<b>Cinsiyet</b>			
Kız (n)	58	48	0,008
Erkek (n)	52	15	0,008
<b>Etken</b>			
İlaç (n)	53	46	0,046
İlaç dışı madde (n)	57	17	0,01
<b>Başvuru saati</b>			
<6 saat (n)	66	26	0,309
>6 saat (n)	44	37	0,031
Mevsim	Yaz (43)	İlkbahar (22)	0,402
Ay	Haziran (17)	Haziran (10)	0,693
Alınış yolu	Oral (97)	Oral (61)	0,004

**Tablo 2. Zehirlenmeye neden olan maddeler**

İlaç	n	%
Santral sinir sistemi ilaçları	63	27,6
Trisiklik antidepresanlar	16	7
SSRI	9	3,9
Diğer antidepresanlar	4	1,7
Klanozepam	7	3,1
Diğer antikonvülzan ilaçlar	6	2,6
Karbamazepin	5	2,2
Valproik asit	4	1,7
Antipsikotikler	9	3,9
Psikostimulanlar	3	1,3
Antipretik ve antiinflamatuvarlar	33	14,5
Parasetamol	22	9,6
Diğer	6	2,6
Aspirin	5	2,2
Kardiyolojik ilaçlar	17	7,5
Ca kanal blokerleri	5	2,2
Betablokerler	4	1,7
ACE inhibitörleri	4	1,7
Diüretikler	2	0,9
Antiaritmikler	2	0,9
Diğer	12	5,3
Kolşisin	12	5,3
GİS ilaçları, antiemetikler	6	2,6
Kas gevşetici ve spazmolitikler	5	2,2
Antidiyabetikler	4	1,7
Demir	4	1,7
Hormon ve hormonantagonistleri	3	1,3
Antihistaminikler	3	1,3
Vitaminler	2	0,9
Antibiyotikler	1	0,4
İlaç dışı		
Koroziv maddeler	18	7,9
Besin	16	7
Organofosfatlı insektisitler	15	6,6
Alkol	7	3,1
Karbonmonoksit	7	3,1
Fare zehiri	4	1,7
Diğer	3	1,3
Hayvan ısırıkları	2	0,9
Diğer insektisitler	2	0,9

ACE: Ajiyotensin dönüştürücü enzim, SSRI: Selektif serotonin gerilim inhibitörleri



görüldü. Mevsimlere göre ilaç ve ilaç dışı zehirlenme oranları ve nedenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı. Acil servise başvuran zehirlenme olgularının sayısı yıllara göre 402-624 hasta aralığında değişmekteydi ve son iki yılda acil servisten yoğun bakıma yatırılma oranlarında artış gözlemlendi (Şekil 3).

Zehirlenmelerin %87,6'sının evde gerçekleştiği gözlenirken bu durumun hem ilaç hem de ilaç dışı maddelerde yüksek oranda olduğu saptandı. Yoğun bakıma yatırılan olguların %65,1'i merkezimize Kayseri ili ve ilçelerinden başvurduğu tespit edildi.

Zehirlenme nedeniyle kabul edilen hastaların %94,6'sı (176 hasta) taburcu olurken 10 hasta kaybedildi (%5,4). Ortalama yoğun bakım yatış günü 1,5 gün (1-19 gün) olup ortalama hastane taburculuk süresi 3,3 (1-20 gün) gün idi. Sekiz hasta ilaç dışı maddelere (bunların da büyük çoğunluğu koroziv madde alımına bağlı gerçekleşti) bağlı zehirlenmeler nedeniyle kaybedilirken diğer iki hasta ilaç alımına (kolşisin) bağlı kaybedildi.

## Tartışma

Çocukluk çağı zehirlenmelerinin tüm dünyada önemi giderek artmaktadır. Zehirlenmeler çocuklarda önlenebilir morbidite ve mortalitenin en önemli nedenlerinden biridir. Ulusal zehir danışma merkezi 2008 yılı çalışma raporunda Türkiye'deki tüm zehirlenme olgularının yaklaşık %60'ının 18 yaş altında olduğu bildirilmiştir. On beş-on dokuz yaş grubunda intihar amaçlı zehirlenme olgu sayısı daha fazla iken 2-3 yaş çocuklarda ise kaza ile zehirlenmelerin daha sık olduğu belirtilmiştir.<sup>4</sup> Türkiyede pek çok ilde çocukluk çağı zehirlenmeleri ile ilgili çalışmalar yapılmış çalışmamızda da olduğu gibi olgu sayısının 0-5 yaş ve adolesan yaş grubunda iki pik yaptığı bildirilmiştir.

**Tablo 3. Hastaların yoğun bakımda takip nedenleri**

İşlem	n	%
Mide yıkaması	117	33,8
Aktif kömür	98	28,3
Takip	75	21,7
Antidot	27	7,8
Mekanik ventilasyon	17	4,9
Ekstrakorporeal tedaviler	12	3,5

**Tablo 4. Hastalara uygulanan işlemler**

Takip nedeni	n	%
Bilinç bozukluğu	98	53
Hipotansiyon	28	15
Solunum yetmezliği	25	13
Metabolik bozukluk	22	12
Aritmi	13	7

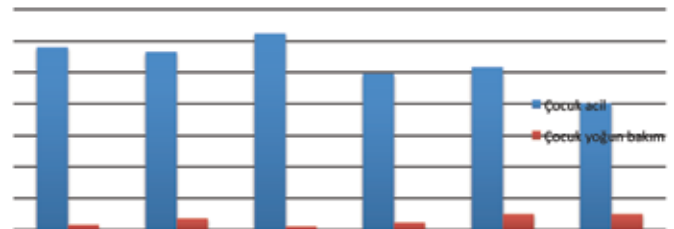
Çalışmamızda da hastaların %43,5'i (81 hasta) 0-5 yaş, %41,4'ü (77 hasta) 12 yaş üstü grupta yer almaktaydı. Cinsiyet dağılımları incelendiğinde literatürde kız/erkek olgu oranı 0,8-1,76 arasında değişmekle beraber çalışmamızda da benzer şekilde 1,6 olarak bulundu.<sup>5-11</sup>

Olgularımızın zehirlenme nedenlerine göre dağılımı değerlendirildiğinde en çok kaza nedeni zehirlenmeler (%59,1) saptanmıştır. Bu durumun cinsiyete göre dağılımı incelendiğinde ise literatürdeki çocuklarda yapılan pek çok çalışmaya benzer şekilde kız çocuklarında intihar amaçlı zehirlenmeler, erkek çocuklarında ise kaza ile zehirlenmeler daha sık görülmektedir. İntihar amaçlı zehirlenme olgularının çoğunlukla adolesan yaş grubunda ve kızlarda gerçekleşmesi nedeniyle bu gruptaki çocukların aile ve okul yaşantısındaki gerginliklerde kendilerini zehirlenmeye hatta öldürmeye kadar ulaşan girişimlerde bulunabileceği akıld tutulup ailelerin bu konularda daha duyarlı olması gerekmektedir.

Türkiye'de zehirlenmelerin çoğunlukla ilkbahar ve yaz aylarında gözlemlendiği gösterilmiştir.<sup>4,5,8,11</sup> Yaz mevsiminde okulların tatil olması, çocukların kazaya maruz kalma ihtimalinin yüksekliği ile ilişkilendirilmiştir. Merkezimizde yapılan acil servise başvuran zehirlenme olgularının değerlendirildiği çalışmada en sık zehirlenme sonbaharda gerçekleşirken çalışmamızda ise yoğun bakım ünitesine yatış gerektiren zehirlenme olguları en sık yaz mevsiminde gözlenmiştir.<sup>7</sup>

Ozdemir ve ark.<sup>8</sup> çocuk yoğun bakım ünitesinde yaptığı çalışmada ilaç ile olan zehirlenme oranı %64,4 ilaç dışı zehirlenme oranı %35,6 olarak belirtilmiştir. Çalışmamızda da olduğu gibi kaza ile ilaç dışı maddelerle zehirlenmelerin yaş ortalaması daha yüksek bulunmuştur. Bununla beraber kaza ile ilaç alan hastalar 1-5 yaş ve 12 yaş üstü grupta artış gösterirken, kaza ile ilaç dışı madde alanlar daha çok 1-5 yaş grubunda gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise literatürden farklı olarak ilaç dışı alımların 12 yaş üstü grupta da sık görülmesini, bu grupta alkol alımına bağlı zehirlenme olgu sayısının fazla olması ile ilişkili olabileceği şeklinde yorumladık. Alkol ve madde kullanımı, gençler için büyük bir tehlike olmakla beraber ülkemize denetimsiz giren bu maddelerin yaygınlaşması sonucu karşılaşılan olgu sayısının artacağını düşünmekteyiz.

Çocuklarda zehirlenmelerin %88,6-96,7'si evde ve %88,6-%92,5 oranında oral yolla olmaktadır.<sup>5,7,8,10</sup> Çalışmamızda



**Şekil 3.** Yıllara göre çocuk acil servisine başvuran ve yoğun bakım ünitesine yatırılan zehirlenme olgularının dağılımı

da yoğun bakım gerektiren zehirlenmeler %87,6 evde ve %91 oranında oral yolla gerçekleşmiştir. Teknoloji alanında gelişmelerle beraber günlük hayatımıza ve evlerimize pek çok yapay madde girmiştir. Bu nedenle ev ortamı zehirlenmeler için büyük bir kaynak oluşturmaktadır. Özellikle ev toksinleri olan pestisid, solventler, deterjanlar ve ilaçlar gibi maddeler çocukluk çağı zehirlenmelerinde sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Zehirlenmelerin çocuklarda daha çok kaza ile olduğu göz önüne alınırsa evde zehirlenmeyi önleyici tedbirlerin alınması, deterjan ve ilaçların kilitli dolaplarda saklanması ve toplumun bu konudaki farkındalığının artırılması gerekmektedir.

Çocuk acil servisine başvuran zehirlenme olgularının değerlendirildiği Bucak ve ark.'nın<sup>5</sup> yaptığı çalışmada ve merkezimiz çocuk acil servisinde yapılan bir diğer çalışmada zehirlenmelerde en sık etken santral sinir sistemi ilaçları olarak bulunmuştur.<sup>7</sup> Yine benzer şekilde Ankara ve Eskişehir'de yapılan çalışmalar ile Baş ve ark.'nın<sup>6</sup> Kayseri'de yaptıkları bir diğer çalışmada ise çocuk acil servisine başvuran olgularda en sık karşılaşılan zehirlenme etkeni nonsteroid antiinflamatuar ajanlar olarak saptanmıştır.<sup>6,10,11</sup> Pakistan, Tayvan, ve Fransa'da çocuklarda yapılan çalışmalarda birinci sırada yine santral sinir sistemi ilaçları, ikincisıra ise analjeziklerin olduğu bildirilmiştir.<sup>12-14</sup> Türkiye'de ağız kesici ve analjezik ilaçlara ulaşımın kolay olması, reçete gerektirmeksizin alınabilmesi, her evde bulunması ve küçük çocuklar için kilitli kapaklı şişelerde bulunmaması kaza veya intihar nedeniyle zehirlenmelerde sık karşılaşmamıza yol açmaktadır. Amitriptilin en çok reçete edilen trisiklik antidepresan ilaçlardan biri olup son 10 yılda çocuklarda amitriptilin ilişkili zehirlenmelerde ciddi bir artış gözlenmiştir.<sup>8,11,15-17</sup> Biz de çocuk yoğun bakım ünitemizde yaptığımız çalışmada ilaç grubu olarak en sık zehirlenme etkeni santral sinir sistemi ilaçlarını saptarken bu grupta en sık alınan ilaç trisiklik antidepresanlar (amitriptilin, Laroxyl®) olarak gözlenmiştir. Tek tek ilaçlar değerlendirildiğinde ise en sık parasetamol ile zehirlenme gözlenmiştir. Çocuklarda ilaç dışı zehirlenme etkenleri içerisinde en çok çalışmamızda da olduğu gibi koroziv maddelerle karşılaşmaktadır.<sup>7,8,11,15</sup> Evlerde temizlik malzemesi olarak kullanılan, ambalajsız satılan, şeffaf renkli plastik şişelerde saklanan maddeler kaza ile alımlar için büyük risk oluşturmakla beraber ölümlerle dahi sonuçlanabilen zehirlenmelere yol açmaktadır.

Öner ve ark.<sup>15</sup> çalışmalarında çocuk acil servisinden çocuk yoğun bakım ünitesine yatırılarak tedavi edilen olguların oranını %4,4, Bucak ve ark.<sup>5</sup> %17, Andiran ve ark. ise %46,6 olarak bildirmişlerdir.<sup>10,15</sup> Biz de yoğun bakım ünitesinde takip edilen hasta oranımızı hastanemiz çocuk acil servisine başvuran zehirlenme olgularının değerlendirildiği bir diğer çalışmaya (%5,7) benzer olarak %5,8 saptadık.<sup>7</sup> Bununla beraber yıllara göre değerlendirildiğinde çocuk yoğun bakım ünitesine çocuk acil servisinden yatırılan hasta oranı son iki yılda artış göstermektedir.

Even ve ark.<sup>18</sup> çocuk yoğun bakım ünitesinde izlenen zehirlenme olgularında ortalama yatış süresini 1,2 ±0,7 olarak bildirmişlerdir. Türkiye'de yapılan çalışmalarda ise zehirlenme olgularının hastanede yatış süreleri 12 saat ile 25 gün arasında değişmektedir.<sup>5,11</sup> Bizim çalışmamızda da literatüre benzer şekilde olguların çocuk yoğun bakımda yatış süreleri ortalama 1,5 gün iken hastanede ortalama kalış süresi 3,3 gün olarak saptanmıştır.

Aynı tarihler içerisinde çocuk yoğun bakım ünitesinde takip edilen 2.230 hastanın %8,3'ünü zehirlenme olguları oluşturmaktaydı. Çocuklarda önlenebilir bir morbidite ve mortalite nedeni olan zehirlenmeler çocuk yoğun bakım yatağı sayısı oldukça kısıtlı olan ülkemizde yatış oranı açısından da önemli bir yüzdeyi oluşturmaktadır. Zehirlenme nedeniyle merkezimize başvuran olgularda, zehirlenmeye neden olan madde, başvuru süresi, klinik bulgular tedavi sürecini etkilemiştir. Olguların yaklaşık yarısının yoğun bakım ünitemize yatış endikasyonu bilinç bozukluğu olarak saptanmıştır.

Even ve ark.<sup>18</sup> çocuk yoğun bakım ünitesinde yaptıkları çalışmalarında en sık uyguladıkları işlem aktif kömür uygulaması iken entübasyon oranını kaza ile zehirlenmelerde %5 olarak, kasıtlı zehirlenmelerde %20 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise ünitemizde en sık uyguladığımız tedavi mide yıkama (%33,8) iken 17 hastanın (%4,7) entübe edilerek mekanik ventilatörde takip edildiğini saptadık. Çocuklarda acil serviste aktif kömür uygulama oranını Andiran ve ark.<sup>10</sup> hastaların %55,1, Soyucen ve ark.<sup>16</sup> %52,2 bildirirken, Ozdemir ve ark.<sup>8</sup> ise çocuk yoğun bakımda aktif kömür uygulama oranını %52,5 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise aktif kömür uygulama oranı %28,3 olarak saptanmıştır.

Amerikan Zehir Kontrol Merkezi'nin 2008 yılı raporunda zehirlenme nedeni ile ölen 1,315 olgunun %2'sini 6 yaşından küçük, %0,06'sını 6-12 yaş arası ve %5,6'sını 13-19 yaş arası olguların oluşturduğu belirtilmiştir.<sup>19</sup> Çocuklarda yapılan çalışmalarda Pakistan'da %2,5-13,6 arasında, Hindistan'da %15-30 arasında zehirlenmelere bağlı ölüm bildirilmiştir.<sup>12,20</sup>

Ülkemizde acil servise başvuran çocuklarda ise zehirlenmelere bağlı ölüm oranları %0-5 arasında değişmektedir.<sup>7,8,15,16</sup> İngiltere'de çocuk yoğun bakım ünitesine yatan zehirlenme olgularının değerlendirildiği bir çalışmada mortalite oranı %0,4 olarak saptanırken Hindistan'da çocuklarda yapılan bir diğer çalışmada %8,9 olarak saptanmıştır.<sup>18,21</sup> Bizim çalışmamızda ise çocuk yoğun bakım ünitemizde zehirlenme ilişkili mortalite oranı %5,4 olarak gözlenmiştir. Bu olguların tamamı kaza ile zehirlenmeler sonucu ölürken, bunların da %80'i ilaç dışı maddelerle gerçekleşmiştir. Beş hasta koroziv madde alımı (amonyum florur) sonucu (%50), 2 olgu kolşisin (%20), 1 olgu karbonmonoksit (%10) ve 1 olgu striknin sülfat (%10) alımı sonrası kaybedilmiştir. Ozdemir ve ark.'nın<sup>8</sup> çocuk yoğun bakım ünitesinde yaptığı çalışmada kaybedilen hastaların

%76,9'unun kaza ile zehirlendiği belirtilirken ilaç dışı maddelere bağlı mortalite oranı %41,2 olarak saptanmıştır. Çalışmamızda kaybedilen olguların tamamının kaza nedenli olması yine ailelerin bu konuda bilinçlendirilmelerinin ne kadar önemli olduğunu hatırlatmaktadır. Su bardağında tezgah üstünde unutulmuş ya da pet şişede buzdolabına koyularak su olduğu düşünülüp bu maddeleri içen tamamen sağlıklı pek çok çocuk kaybedilmektedir. Açıkta satılan bu ürünlerin toplatılması ve kilitli kapak gibi koruyucu önlemlerin alınması gerekmektedir.

## Sonuç

Acil ve yoğun bakıma başvurularda oldukça önemli bir yer tutan çocukluk çağı zehirlenmeleri, tüm dünyada ve ülkemizde halen önlenemez morbidite ve mortalitenin önemli sebeplerinden biridir. Ülkemizde kaza ile zehirlenmelerin çoğunlukta olduğu ve ölümlerle sonuçlanabildiği düşünülürse zehirlenmelerin tanı ve tedavisindeki gelişmelere rağmen, asıl çözümün eğitimden geçtiği kanaatindeyiz. Bununla birlikte hem üretici firmalar hem de ailelerin bu konuda gerekli önlemleri almasının zehirlenme oranlarını düşüreceği gibi mortalite oranlarını da azaltacağını düşünmekteyiz.

## Etik

*Etik Kurul Onayı: Çalışma için Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır, Hasta Onayı: Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır.*

*Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.*

## Yazarlık Katkıları

*Cerrahi ve Medikal Uygulama: Nazan Ülgen Tekerek, Adem Dursun, Konsept: Nazan Ülgen Tekerek, Başak Nur Akyıldız, Dizayn: Nazan Ülgen Tekerek, Başak Nur Akyıldız, Veri Toplama veya İşleme: Nazan Ülgen Tekerek, Adem Dursun, Analiz veya Yorumlama: Nazan Ülgen Tekerek, Başak Nur Akyıldız, Literatür Arama: Nazan Ülgen Tekerek, Adem Dursun, Yazan: Nazan Ülgen Tekerek.*

*Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.*

*Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.*

## Kaynaklar

1. Biçer S, Yılmaz A, Keleş ES, Aydoğan G. Çocukluk çağı zehirlenmelerinde etyolojik faktörlerin değerlendirilmesi. Türkiye Klinikleri J Pediatri. 2007;16:217-28.

- Jepsen F, Ryan M. Poisoning in children. Curr Pediatr. 2005;15:563-8.
- Özcan T, Tosun A, İnan G, Yendur G, Özbek E, ve ark. Hastanemize başvuran zehirlenme olgularının değerlendirilmesi. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi. 2002;3:5-8.
- Özcan N, İkinciöğulları D. Ulusal zehir danışma merkezi 2008 yılı çalışma raporu Özeti. Türk Hij Den Biyol Derg. 2009;66(Özel Sayı 3):29-58.
- Bucak İH, Turgut M, Tümgör G, Eynallı A. Çukurova bölgesinde üçüncü basamak bir hastanede 2006-2010 yılları arasında çocukluk çağı ilaç zehirlenmelerinin değerlendirilmesi. Turkish J Pediatr Dis. 2015;2:124-30.
- Baş VN, Şahiner ÜM, Aslan B, Altuner Torun Y. Poisoning in childhood: A single institution's experience. Turkish J Pediatr Dis. 2015;3:198-202.
- Kondolot M, Akyıldız B, Görözen F, Kurtoğlu S, Patiroğlu T. Çocuk acil servisine getirilen zehirlenme olgularının değerlendirilmesi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi. 2009;52:68-74.
- Ozdemir R, Bayrakci B, Tekşam O, Yalçın B, Kale G. Thirty-three-year experience on childhood poisoning. Turk J Pediatr. 2012;54:251-9.
- Türkmenoğlu Y, Gümüsoğlu Akşahin B, Sarıtaş Ü, Yılmaz B, Arat C, ve ark. Çocukluk çağı zehirlenmelerine yeniden bakış. Okmeydanı Tıp Derg. 2015;31:82-91.
- Andiran N, Sarıkayalar F. Pattern of acute poisonings in childhood in Ankara: What has changed in twenty years? Turk J Pediatr. 2004;46:147-52.
- Akbay-Öntürk Y, Uçar B. Eskişehir bölgesinde çocukluk çağı zehirlenmelerinin retrospektif değerlendirilmesi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi. 2003;46:103-13.
- Manzar N, Saad SM, Manzar B, Fatima SS. The study of etiological and demographic characteristics of acute household accidental poisoning in children-a consecutive case series study from Pakistan. BMC Pediatr. 2010;10:28.
- Lamireau T, Llanas B, Kennedy A, Fayon M, Penouil F, et al. Epidemiology of poisoning in children: A 7-year survey in a paediatric emergency care unit. Eur J Emerg Med. 2002;9:9-14.
- Lin YR, Wu TK, Liu TA, Chou CC, Wu HP. Poison exposure and outcome of children admitted to a pediatric emergency department. World J Pediatr. 2011;7:143-9.
- Öner N, Vatanserver Ü, Turan Ç, Okutan Ö, Şimşek A, ve ark. Çocuklarda sık görülen zehirlenmelerden biri: Amitriptilin zehirlenmesi. Türkiye Klinikleri J Pediatri. 2004;13:123-8.
- Soyucen E, Aktan Y, Saral E, Akgün N, Numanoğlu AU. Retrospective analysis of childhood poisoning in sakarya region. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi. 2006;49:301-6.
- Bayrakci B, Unal S, Erkocoglu M, Güngör HY, Aksu S. Case reports of successful therapeutic plasma exchange in severe amitriptyline poisoning. Ther Apher Dial. 2007;11:452-4.
- Even KM, Armsby CC, Bateman ST. Poisonings requiring admission to the pediatric intensive care unit: A 5-year review. Clin Toxicol (Phila). 2014;52:519-24.
- Bronstein AC, Spyker DA, Cantilena LR Jr, Green JL, Rumack BH, et al. 2008 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 26th Annual Report. Clin Toxicol (Phila). 2009;47:911-1084.
- Jaiprakash H, Sarala N, Venkatarathnamma PN, Kumar TN. Analysis of different types of poisoning in a tertiary care hospital in rural South India. Food Chem Toxicol. 2011;49:248-50.
- Jayashree M, Singhi S. Changing trends and predictors of outcome in patients with acute poisoning admitted to the intensive care. J Trop Pediatr. 2011;57:340-6.



# Çocukluk Dönemi Kafa Travmalarında İkilem: Hafif Kafa Travmalı Hastalarda Bilgisayarlı Beyin Tomografisi Gerekli mi, Değil mi?

Dilemma in Pediatric Head Trauma: Is Cranial Computed Tomography Necessary or Not in Minor Head Traumas?

Anıl Atmış<sup>1</sup>, Orkun Tolunay<sup>1</sup>, Tamer Çelik<sup>1</sup>, Yurdal Gezercan<sup>2</sup>, Çiğdem Dönmezer<sup>1</sup>, Salim Reşitoğlu<sup>1</sup>, Fahri Aydın<sup>1</sup>, Ulaş Özdemir<sup>1</sup>  
Ali İhsan Ökten<sup>2</sup>, Burak Olmaz<sup>2</sup>, Enis Elmas<sup>1</sup>, Ümit Çelik<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, Adana, Türkiye

<sup>2</sup>Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Adana, Türkiye

## Öz

**Amaç:** Kafa travmaları çocuk acil servislere başvurunun en sık nedenlerinden biridir ve mortalite ve morbiditenin önemli bir nedenidir. Kafa travmalı hastalarda bilgisayarlı beyin tomografisi (BBT) travmatik beyin hasarını belirlemede altın standart tanı yöntemidir. Ancak BBT'nin radyasyon riski ve çekilebilmesi için çocuklarda sedasyon gerekliliği nedeniyle yol açabileceği zararlar göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çalışmadaki amacımız hafif kafa travmalı çocuklarda BBT'nin gerekliliğini tartışmaktır.

**Yöntemler:** Ocak 2014 ile Aralık 2015 tarihleri arasında, Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Acil servisine kafa travması nedeniyle başvuran 0-18 yaş arası çocuklar retrospektif olarak değerlendirildi. Hasta dosyalarından Glasgow koma skalası skoru 14-15 olup BBT çekilmiş kafa travmalı hastalar çalışmamıza dahil edildi. Hastaların demografik bulguları, BBT sonuçları ve cerrahi gereksinimleri araştırıldı.

**Bulgular:** Çalışmaya toplam 342 hasta dahil edildi. Hastaların yaşları ortalama 5,30±5,01 idi. Kazaların oluşma nedeni %12,6 trafik kazasıyken, %86,2'si yüksekten düşme, ve %1,2'sinde diğer nedenlerdi. BBT'de patoloji olan hasta sayısı 9 idi (%2,6). Hastaların 2'sinde (%0,58) oksipital kemikte, 5'inde (%1,46) frontal kemikte, bir hastada da (%0,29) parietal kemikte fraktür ve bir hastada da epidural kanama saptanmıştı. Hastaların 4'ü (%1,16) servise yatırılarak izlenmiş, epidural kanaması olan bir hastaya (%0,29) cerrahi müdahale gerekmişti. Mortalite gerçekleşmemişti.

**Sonuç:** Literatüre bakıldığında BBT kullanımı ile ilgili doğru klinik karar verme kurallarının belirtildiği çalışmalar olması, BBT çekilen çocuk sayısının azaltılması için önemlidir. Bu çalışma ile hafif kafa travmalı çocuklarda gereksiz çekilen BBT sayısının, doğru endikasyon ile kar-zarar oranı göz önünde bulundurulmuş ve daha kapsamlı ve objektif kriterler belirleyen çalışmalar ile azaltılması gerekliliği ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgisayarlı beyin tomografisi, çocuk, kafa travması

## Abstract

**Introduction:** Head traumas are among the most frequent reasons for pediatric emergency department visits and an important cause of mortality and morbidity. Computed tomography (CT) of the head is the standard method of diagnosing traumatic brain injury. However, the risk of radiation exposure and other possible risks associated with sedation that may be needed in some patients to perform CT should be taken into consideration. The aim of this study was to discuss the necessity of CT in children with minor head trauma.

**Methods:** Children aged 0-18 years, who were admitted to Adana Numune Training and Research Hospital Pediatric Emergency Department due to head trauma between January 2014 and December 2015, were retrospectively evaluated. Patients with head trauma who underwent CT and those with a Glasgow Coma Score of 14-15 were included in our study. Demographic features as well as CT results and surgical needs were evaluated.

**Results:** A total of 342 patients were included in the study. The average age was 5.30±5.01 years. The causes of head trauma were traffic accidents in 12.6%, falling from height in 86.2, and others in 1.2% of patients. The number of patients with pathology detected by CT was 9 (2.6%). Fractures of the occipital bone were seen in 2 patients (0.58%), frontal bone fracture was detected in 5 patients (1.46%) and fracture of the parietal bone was observed in 1 patient (0.29%). Epidural bleeding was observed in one patient. 4 patients (1.16%) were hospitalized and monitored. Surgery was needed in one patient (0.29%) with epidural bleeding. No mortality occurred.

**Conclusion:** Studies on clinical decision rules for use of CT contribute to efforts to reduce the number of children undergoing unnecessary CT. This study revealed the fact that unnecessary CT in children with minor head trauma can be reduced by right indication and taking into the account the risks and benefits of CT. Studies determining comprehensive and objective criteria are needed.

**Keywords:** Brain computed tomography, child, head trauma

## Giriş

Tüm dünyada kafa travmaları acil servislere başvurunun en sık nedenlerinden biridir ve çocukluk çağında mortalite ve morbiditenin önemli bir nedenidir. Çocuk acil servislerine başvuran kafa travmalı çocuklarda bilgisayarlı beyin tomografisi (BBT) travmatik beyin hasarını belirlemede altın standart tanı yöntemidir. Ancak BBT'nin radyasyon riski ve çekilebilmesi için sedasyon gerekliliği nedeniyle yol açabileceği zararlar göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenlerden dolayı hangi kafa travmalı çocuklarda BBT çekilmesi gerekliliği halen tartışmalı bir konudur. Biz bu çalışmada Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Acil servisine hafif kafa travması ile başvuran çocukların BBT sonuçlarını ve travma sonrası cerrahi gereksinimlerini araştırdık. Hafif kafa travmalı hastalarda BBT gerekliliğini tartıştık.

## Materyal ve Metod

Ocak 2014 ile Aralık 2015 tarihleri arasında, Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Acil servisine kafa travması nedeniyle başvuran 0-18 yaş arası çocuklar geriye dönük olarak değerlendirildi. Glasgow koma skalası (GKS) skoru 14-15 olan hastalar hafif kafa travması olarak değerlendirildi. Hasta dosyalarından ulaşılabildiği kadarıyla GKS skoru 14-15 olup BBT çekilmiş kafa travmalı toplam 342 çocuk çalışmamıza dahil edildi. Hastalar yaş gruplarına, acil servise başvuru sırasındaki belirti ve bulgulara, kafa travması nedenine, radyolojik inceleme (düz grafi ve BBT) sonuçlarına göre değerlendirildi. Kafa travma nedenlerine göre; araç içi trafik kazası, araç dışı trafik kazası, ev içinde yüksekten düşme, ev dışında yüksekten düşme şeklinde gruplara ayrıldı. Acil servise başvuru sırasındaki bulgu ve belirtilerine göre; laserasyon, deri altı kanama, bulantı, kusma, bilinç kaybı ve konvülsiyon yönünden değerlendirildi.

## İstatistiksel analiz

Statistical Package for Social Sciences version 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) programı ile yapılmıştır. Çalışma grubundaki değişkenlerin ilk önce tanımlayıcı istatistikleri (sayı, yüzde, ortalama ve standart sapma) hesaplandı. Ardından ki-kare testi ile karşılaştırmalı analizler yapılmıştır. Anlamlılık sınırı  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

Araştırma için 21/01/2016 tarihinde Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alındı.

## Bulgular

Çocuk acil servisimize 2 yıl içinde hafif kafa travması ile başvuran toplam 342 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların 128'i kız (%37,4), 214'ü erkekti (%62,6). Hastaların yaşları

ortalama  $5,30 \pm 5,01$  (en küçük: 1 ay, en büyük: 18 yaş), kız çocuklarda ortalama yaş  $4,29 \pm 4,65$  ve erkek çocuklarda ortalama yaş  $5,90 \pm 5,13$  idi. Hastaların 147'si (%43) 2 yaş ve altında, 195'i (%57) 2 yaş üzerindedir (Tablo 1). Kazaların %60,8'i (208 hasta) ev içinde gerçekleşirken %39,2'si (134 hasta) ev dışında gerçekleşmişti. Kazaların %12,6'sı (43 hasta) trafik kazasıydı. Kafa travması oluşması hastaların %1,5'inde (5 hasta) araç içi trafik kazası, %11,1'inde (38 hasta) araç dışı trafik kazası, %60,8'inde (208 hasta) evde yüksekten düşme, %25,4'ünde (87 hasta) ev dışında yüksekten düşme ve %1,2'sinde (4 hasta) diğer (spor kazası, darp) nedenlerdi. Yüksekten düşmelerin ise %63,4'ü 50 cm ve altı, %25,8'i 50 cm-1 metre arası ve %10,8'i 1 metre üzerinden düşme şeklindeydi. Hastaların %20,5'inde (70 hasta) düşme sonrasında kusma, %2'sinde (7 hasta) bilinç kaybı, %0,3'ünde

**Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri (n=342)**

Özellikler		
Yaş* (yıl)		5,30±5,01
Yaş grubu	2 yaş altı	147 hasta (%43)
	2 yaş üzeri	195 hasta (%57)
Cinsiyet	Erkek	214 hasta (%62,6)
	Kız	128 hasta (%37,4)

\*Ortalama ± standart sapma

**Tablo 2. Hafif kafa travmalı hastaların karakteristik özellikleri (n=342)**

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Belirtiler		
Kusma	70	20,5
Bilinç kaybı	7	2
Konvülsiyon	1	0,3
Kafa travması şekli		
Ev içinde yüksekten düşme	208	60,8
Ev dışında yüksekten düşme	87	25,4
Araç dışı trafik kazası	38	11,1
Araç içi trafik kazası	5	1,5
Diğer (spor kazası, darp)	4	1,2
Yüksekten düşme		
50 cm ve altı	187	63,4
50 cm-1 metre arası	76	25,8
1 metre ve üzeri	32	10,8
Kranyal BT patolojileri		
Frontal kemik fraktürü	5	1,46
Oksipital kemik fraktürü	2	0,58
Pariyetal kemik fraktürü	1	0,29
Epidural kanama	1	0,29

BT: Beyin tomografisi

(1 hasta) konvülsiyon saptandı. Kafada kesi olan hasta sayısı 104 (%30,4) idi (Tablo 2). BBT patoloji olan hasta sayısı 9 idi (%2,6). Hastaların 2'sinde (%0,58) oksipital kemikte, 5'inde (%1,46) frontal kemikte, bir hastada (%0,29) parietal kemikte kırık ve bir hastada da epidural kanama (%0,29) saptandı (Tablo 3). Hastaların 4'ü (%1,16) servise yatırılarak izlenmiş, bir hastaya cerrahi girişim gerekmiş (%0,29) ve mortalite gerçekleşmemiştir.

Düşme sonrasında kusma, bilinç kaybı, konvülsiyon ya da kafada kesi olmasıyla BBT'de kırık saptanması arasında anlamlı ilişki saptanmadı ( $p>0,05$ ). Yaş grubu ve cinsiyet ile BBT'de kırık saptanması arasında anlamlı ilişki saptanmadı ( $p>0,05$ ). Travmanın ev içinde ya da dışında olması, araç içi ya da araç dışı trafik kazası ile olması ile BBT'de kırık saptanması arasında anlamlı ilişki saptanmadı ( $p>0,05$ ).

## Tartışma

Tüm dünyada kafa travmaları acil servislere başvurunun en sık nedenlerinden biridir ve çocukluk çağında mortalite ve morbiditenin önemli bir nedenidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde acil servise kafa travması nedeniyle başvuran çocuk hasta sayısı her yıl giderek artmakla birlikte son olarak 100.000'de 823,7 olarak bildirilmiştir.<sup>1</sup> Çocukluk çağında çok sık karşılaşılan hafif kafa travmaları, intrakraniyal yaralanmaya neden olmayan, GKS skoru 14-15 olan ve uzun dönemde sekel bırakmayan bir kafa yaralanması tipi olarak tanımlanır. Kafa travmalarının nedenleri arasında ilk sırada kaza sonucu olan düşmeler, ardından trafik kazaları ve spor yaralanmaları gelmektedir. Melo ve ark.<sup>2</sup> Fransa'nın Paris bölgesinde yaptıkları çalışmada kafa travmasının en sık nedenini %72 ile pencereden düşme, Al ve ark.<sup>3</sup> Batman bölgesinde %35,5 ile çatıdan düşme, Güzel ve ark.<sup>4</sup> ise %49,5 ile damdan düşme olarak bildirmişlerdir.<sup>2-4</sup> Işık ve ark. Samsun bölgesinde yaptıkları çalışmada %70 ile basit düşme, %18 ile trafik kazası olarak bildirmişlerdir.<sup>5</sup> Bizim çalışmamızda kafa travmasının en sık nedeni evde yüksekten düşme (%60,8) ikinci sıklıkta ise (%25,4) ev dışında yüksekten düşme olarak bulundu. Gürses

ve ark.<sup>6</sup> ise yaptıkları çalışmada farklı olarak kafa travmasının nedenlerini hastaların %46'sında trafik kazası, %39'unda düşme, %15'inde bisiklet kazası olarak saptamışlardır.<sup>6</sup>

Kafa travması, saçlı deride kanama ve laserasyon, kafatası kırığı, kafa içi kanama, serebral kontüzyon ve diffüz aksonal hasar gibi sonuçlara neden olabilir.<sup>7</sup> Kafa travmalarında cerrahi girişime gerek olup olmadığına hızlıca belirlenmesi gerekmektedir. Bazı beyin hasarlarının gösterilmesinde yetersiz olsa da acil servislerde kafa travmalarında akut beyin hasarının gösterilmesinde altın standart yöntem BBT'dir. Son yıllarda acil servislerde kafa travmalı hastalarda BBT çekilme oranı geçmiş yıllara göre artış göstermiştir.<sup>8</sup> Ancak BBT çekilen hafif kafa travmalı hastaların birçoğunda da cerrahi girişim gerektirmediği anlaşılmıştır. BBT çekilmesinin özellikle hafif kafa travmalı hastalarda azaltılması, BBT'nin radyasyon etkilerinden çocukları korumak için önemlidir. BBT çekilmesine bağlı tahmini ölümcül malignansilerin 1/1.000 ile 1/5.000 BBT çekiminde olduğu ve azalan yaş ile beraber bu tehlikenin arttığı bilinmektedir.<sup>9</sup>

Son on yılda hafif kafa travmalı çocuklarda BBT'nin etkin kullanımını belirlemeye yardımcı klinik puanlar, klinik karar verme kurallarını bildiren bazı çalışmalar mevcuttur.<sup>10-12</sup> Osmond ve ark.<sup>13</sup> hafif kafa travması olan 3,866 çocukta %52,8'ine BBT çekildiği, %4,1'inde beyin hasarı bulunduğu ve %0,6'sına cerrahi girişim yapıldığını bildirmişlerdir. Osmond ve ark.<sup>13</sup> CATCH (a clinical decision rule for the use of computed tomography in children with minor head injury) kurallarını kafa travması olan çocuklarda önemli klinik bulguların varlığında BBT endikasyonunu belirlemek için oluşturmuşlardır. Bu kurallara göre hafif kafa travması olan çocuklarda yüksek ve orta düzeyde riskleri belirlemişler ve bunlardan biri varlığında BBT çekilmesini önermişlerdir. Yüksek risk grubunu travmanın 2. saatinde GKS skoru 15'in altında olması, kafatasının şüpheli açık ya da çökme kırığı bulunması, giderek artan baş ağrısı öyküsü, fizik muayenede iritabilite bulunması; orta düzeyde risk grubu kafatasında herhangi bir kırığın işareti (hemotemponium, otore, rinore, rakun gözü) olması, saçlı deriden kabarık büyük hematoma olması, travmanın oluş şeklinin tehlikeli olması (trafik kazası, 91 cm'den daha

**Tablo 3. Bilgisayarlı beyin tomografisinde patolojik bulgu olan hastaların özellikleri (n=9)**

Hastalar	Cinsiyet	Yaş	Travma şekli	Tomografi sonucu
1	Kız	6 yaş	Ev içi yüksekten düşme (50 cm ve altı)	Parietal kemikte fraktür
2	Kız	6 ay	Ev içi yüksekten düşme (50 cm ve altı)	Oksipital kemikte fraktür
3	Kız	1,5 yaş	Ev dışı yüksekten düşme (150 cm ve üzeri)	Frontal kemikte fraktür
4	Erkek	2	Ev içi yüksekten düşme (50 cm ve altı)	Epidural kanama
5	Erkek	3 yaş	Ev dışı yüksekten düşme (150 cm ve üzeri)	Oksipital kemikte fraktür
6	Erkek	1,5 yaş	Ev dışı yüksekten düşme (150 cm ve üzeri)	Frontal kemikte fraktür
7	Erkek	1,5 yaş	Ev içi yüksekten düşme (50 cm ve altı)	Frontal kemikte fraktür
8	Erkek	1 yaş	Ev içi yüksekten düşme (50 cm ve altı)	Frontal kemikte fraktür
9	Erkek	15 yaş	Araç dışı trafik kazası	Frontal kemikte fraktür

yüksekten düşme, kasksız olarak bisikletten düşme) olarak tanımlamışlardır.<sup>13</sup> Kuppermann ve ark.<sup>14</sup> hafif kafa travması ile başvuran 42,412 çocuğu değerlendirmişler ve bunlardan %35,3'üne BBT çekildiği, %0,9'unda klinik anlamlı beyin hasarı saptandığı ve %0,1'inde cerrahi müdahale yapıldığını bildirmişlerdir. Ayrıca klinik PECARN (Pediatric Emergency Care Applied Research Network) kurallarını belirleyip bunların minör kafa travması olan çocuklarda negatif prediktif değerinin oldukça yüksek olduğunu belirtmişlerdir.<sup>14</sup> Atabaki ve ark.<sup>15</sup> hafif kafa travmalı 1,000 çocuk hastanın alındığı çalışmada BBT ile saptanan intrakranyal hasarın %6,5 olduğunu ve cerrahi girişim oranının tüm hafif kafa travmalı hastaların %0,6'sında olduğu bildirmişlerdir. Ayrıca hafif kafa travmalı hastalarda birtakım klinik kurallar belirleyerek bu kurallardan birinin varlığında BBT çekilmesi gerektiğini ve bu kriterlerin karşılanmaması durumunda ise BBT çekilmeden hastanın ayaktan yakın izleminin yapılabileceğini bildirmişlerdir.<sup>15</sup> Bizim çalışmamıza alınan hafif kafa travmalı ve BBT çekilen 342 çocuktan %2,6'sında BBT'de patoloji saptandı ve %0,29'unda cerrahi girişim gereksinimi oldu. Ülkemizde Er ve ark.<sup>16</sup> tarafından yapılan bir çalışmada hafif kafa travması olan 314 çocuk hasta incelenmiş, BBT sonuçlarında 19 hastada (%6) patolojik BBT sonucu saptanmasına rağmen hiçbirine cerrahi girişim gerekmediği gösterilmiştir.<sup>16</sup> Türedi ve ark.<sup>17</sup> yaptıkları çalışmada hafif kafa travması olan hastaları düşük ve yüksek riskli olarak sınıflandırılmış ve GKS skoru 15 olan ve düşük risk grubunda olanların BBT çekilmeden taburcu edilebileceği bildirilmiştir. Güzel ve ark.<sup>4</sup> 916 minör kafa travmalı 0-15 yaş arası hastanın 318'inde BBT çekildiğinde bunların %19,8'inde BBT'de anormallik saptandığı, tüm hastaların ise %13,8'inin ise yatırılarak izlendiği bildirilmiştir.

Lyttle ve ark.<sup>18</sup> yaptıkları bir çalışmada, gereksiz radyasyondan kaçınmak için hafif kafa travmalı çocuklarda klinik karar vermede kullanılan üç güncel algoritim olan PECARN, CATCH ve CHALICE (Children's Head Injury Algorithm for the Prediction of Important Clinical Events) kurallarını karşılaştırılmıştır. Çalışmaya alınan 1,009 çocuğun 21'inde klinik olarak önemli beyin yaralanması saptanmıştır. Bu yaralanmaların hepsi PECARN algoritması ile saptanmıştır (%100 duyarlı), hekim kararıyla birlikte CATCH ve CHALICE kurallarının kullanılmasıyla atlanan travmatik yaralanmalar olmuştur. CHALICE çalışması 22,772 kafa travmalı çocukta yapılan ancak şiddetli kafa travmalı çocuklarında dahil edildiği bir çalışmadır. CHALICE özgüllüğü en yüksek olmakla beraber (%85) duyarlılığı yetersiz kalmıştır (%84). CATCH ise hem özgüllüğü (%39) hem duyarlılığı (%94) geride kalmıştır. Bu sonuçlara göre hafif kafa travmalı çocuklarda en duyarlı ve ikinci en özgül (%63) olan PECARN kurallarına göre BBT çekilme kararı alınması önerilmektedir.<sup>18</sup>

Alharthy ve ark.<sup>19</sup> iki yüz seksen dokuz hafif kafa travmalı çocukta çekilen BBT'lerin %5'inden azında patolojik bulgu saptandığını ve hiçbir çocukta cerrahi girişim gerekmediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada 1,5 metreden daha yüksekten düşme veya 5 basamaktan fazla yükseklikten düşme hafif kafa travmalı çocuklarda intrakranyal yaralanma için güçlü belirleyici olarak bulunmuştur. Aynı zamanda kusmanın intrakranyal yaralanması olan çocuklarda daha çok görüldüğü ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bildirilmiştir.<sup>19</sup> Bizim çalışmamızda ise literatürden farklı olarak kusma, bilinç kaybı, konvülsiyon ya da kafada kesi olmasıyla BBT'de anormal bulgu saptanması arasında anlamlı ilişki saptanmadığı gibi travmanın oluş şekli ile BBT'de anormal bulgu saptanması arasında da anlamlı ilişki saptanmadı.

Çalışmamızın başlıca kısıtlılığı geriye dönük bir çalışma olmasıydı. İstenen verilerin olmadığı dosyalar çalışmaya dahil edilmediği için hasta sayısı sınırlı kaldı, bu durum da çalışmanın bir diğer kısıtlılığıydı.

## Sonuç

Literatür incelendiğinde BBT kullanımı ile ilgili doğru klinik karar verme kurallarının belirtildiği çalışmalar olması, BBT çekilen çocuk sayısının azaltılması için önemlidir. Bu çalışma ile hafif kafa travmalı çocuklarda gereksiz çekilen BBT sayısının, doğru endikasyon ile kar-zarar oranı göz önünde bulundurularak ve daha kapsamlı ve tarafsız ölçütler belirleyen çalışmalar ile azaltılması gerekliliği ortaya konulmuştur.

## Etik

*Etik Kurul Onayı: Araştırma için 21/01/2016 tarihinde Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alındı.*

*Hasta Onayı: Çalışmanın özelliğinden ötürü (retrospektif) çalışmamıza dahil edilen hastalardan bilgilendirilmiş onam formu alınmamıştır.*

*Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu ve Editörler kurulu dışındaki kişilerce değerlendirilmiştir.*

## Yazarlık Katkıları

*Cerrahi ve Medikal Uygulama: Enis Elmas, Yurdal Gezercan, Ali İhsan Ökten, Burak Olmaz, Salim Reşitoğlu, Fahri Aydın, Çiğdem Dönmezer, Konsept: Orkun Tolunay, Tamer Çelik, Ümit Çelik, Ulaş Özdemir, Dizayn: Anıl Atmış, Orkun Tolunay, Tamer Çelik, Ulaş Özdemir, Ümit Çelik, Veri Toplama veya İşleme: Çiğdem Dönmezer, Fahri Aydın, Salim Reşitoğlu, Enis Elmas, Analiz veya Yorumlama: Ümit Çelik, Anıl Atmış, Orkun Tolunay, Yurdal Gezercan, Ali İhsan Ökten, Literatür Arama:*

*Anıl Atmış, Ulaş Özdemir, Orkun Tolunay, Yazan: Anıl Atmış, Orkun Tolunay.*

*Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.*

*Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.*

## Kaynaklar

1. National Center for Health Statistics Centers for Disease Control and Prevention. Rates of TBI-related Emergency Department Visits, Hospitalizations, and Deaths-United States, 2001-2010. Available at <http://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/data/rates.html>. Accessed January 23,2016.
2. Melo JR, Di Rocco F, Lemos-Júnior LP, Roujeau T, Thélot B, et al. Defenestration in children younger than 6 years old: Mortality predictors in severe head trauma. Childs Nerv Syst. 2009;25:1077-83.
3. Al B, Yildirim C, Coban S. Falls from heights in and around the city of Batman. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2009;15:141-7.
4. Güzel A, Ceylan A, Tatli M, Başoğlu M, Ozer N, et al. Falls from height in childhood in Diyarbakir province: A questionnaire study combined with clinical data. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2009;15:277-84.
5. Işık HS, Gökyar A, Yıldız Ö, Bostancı U, Özdemir C. Çocukluk çağı kafa travmaları, 851 olgunun retrospektif değerlendirilmesi: Epidemiyolojik bir çalışma. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2011;17:166-72.
6. Gürses D, Sarioğlu Büke A, Başkan M, Herek Ö, Kılıç İ. Travma nedeniyle çocuk acil servise başvuran hastaların epidemiyolojik değerlendirilmesi. Ulusal Travma Dergisi. 2002;8:156-9.
7. Homer CJ. American Academy of Pediatrics technical report: Blunt head injury in children. Pediatrics. 1999;104:78.
8. Blackwell CD, Gorelick M, Holmes JF, Bandyopadhyay S, Kuppermann N. Pediatric head trauma: Changes in use of computed tomography in emergency departments in the United States over time. Ann Emerg Med. 2007;49:320-4.
9. Brenner D, Elliston C, Hall EJ, Berdon W. Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. AJR Am J Roentgenol. 2001;176:289-96.
10. Maguire JL, Boutis K, Uleryk EM, Laupacis A, Parkin PC. Should a head-injured child receive a head CT scan? A systematic review of clinical prediction rules. Pediatrics. 2009;124:145-54.
11. Schutzman SA, Barnes P, Duhaime AC, Greenes D, Homer C, et al. Evaluation and management of children younger than two years old with apparently minor head trauma: Proposed guidelines. Pediatrics. 2001;107:983-93.
12. Dunning J, Daly JP, Lomas JP, Lecky F, Batchelor J, et al. Derivation of the children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events decision rule for head injury in children. Arch Dis Child. 2006;91:885-91.
13. Osmond MH, Klassen TP, Wells GA, Correll R, Jarvis A, et al. CATCH: A clinical decision rule for the use of computed tomography in children with minor head injury. CMAJ. 2010;182:341-8.
14. Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, Hoyle JD Jr, Atabaki SM, et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: A prospective cohort study. Lancet. 2009;374:1160-70.
15. Atabaki SM, Stiell IG, Bazarrian JJ, Sadow KE, Vu TT, et al. A clinical decision rule for cranial computed tomography in minor pediatric head trauma. Arch Pediatr Adolesc Med. 2008;162:439-445.
16. Er A, Akman C, Alatas I, Ünlü HB, Ceylan I, ve ark. Minör kafa travması olan çocuklarda rutin olarak BT yapılmalı mı? JOPP. 2013;5:131-5.
17. Türedi S, Hasanbasoğlu A, Gunduz A, Yandi M. Clinical decision instruments for CT scan in minor head trauma. J Emerg Med. 2008;34:253-9.
18. Lyttle MD, Crowe L, Oakley E, Dunning J, Babl FE. Comparing CATCH, CHALICE and PECARN clinical decision rules for paediatric head injuries. Emerg Med J. 2012;29:785-94.
19. Alharthy N, Al Queflie S, Alyousef K, Yunus F. Clinical manifestations that predict abnormal brain computed tomography (CT) in children with minor head injury. J Emerg Trauma Shock. 2015;8:88-93.





# Ağır Seyirli Stafilokoksik Haşlanmış Deri Sendromlu Bir Olgu

## Staphylococcal Scalded Skin Syndrome: A Case Report

Serhat Emeksiz<sup>1</sup>, Tanıl Kendirli<sup>1</sup>, Oktay Perk<sup>1</sup>, Ebru Azapağası<sup>1</sup>, Fikret Asarcıklı<sup>2</sup>, Tuba Erat<sup>3</sup>, Ergin Çiftçi<sup>3</sup>, Gülsan Yavuz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Hematoloji ve Onkoloji Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup>Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Enfeksiyon Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

### Öz

Stafilokoksik haşlanmış deri sendromu (SHDS), eksfoliyatif toksin A ve B üreten Stafilokokus Aureus tarafından oluşur, çoğunlukla yenidoğan ve çocuklarda görülür. Komplikasyonlar zamanında tedavi edilmediğinde ortaya çıkabilir. Çocuklarda mortalite oranı yaklaşık %4'tür. Bu yazıda aldığı kemoterapi tedavisinin yedinci gününde cildinde soyulma görülen fibrosarkom tanılı 42 günlük erkek bebek sunuldu. Nikolsky belirtisi müspet olan olguya, deri biyopsisi yapılarak SHDS tanısı konuldu. Uygun sistemik antibiyotik tedavisi ve lokal deri bakımı ile SHDS yaklaşık 21 günde tamamen iyileşti.

**Anahtar Kelimeler:** Stafilokokal haşlanmış deri sendromu, çocuk yoğun bakım ünitesi, eksfoliyatif toksin

### Abstract

Staphylococcal scalded skin syndrome (SSSS) is caused by Stafilokokus Aureus producing exfoliative toxins A and B, and mostly seen in neonates and children. Complications may occur if not treated timely and properly. The mortality rate from SSSS in children is approximately 4%. This report presents a 42-day-old infant who developed exfoliation and peeling of the skin on the seventh day of chemotherapy that given for fibrosarcoma. Since the Nikolsky's sign was positive, we performed skin biopsy to confirm the diagnosis of SSSS. In approximately 21 days, complete recovery was achieved with appropriate systemic antibiotic therapy and topical dermatologic treatment.

**Keywords:** Staphylococcal scalded skin syndrome, pediatric intensive care unit, exfoliative toxin

### Giriş

Stafilokoksik haşlanmış deri sendromu (SHDS) (Ritter hastalığı), sıklıkla stafilokoksik eksfoliyatif toksinlerin yol açtığı şiddetli bir enfeksiyondur. Yenidoğan ve çocuklarda, erişkinlere göre daha sık olarak rastlanmaktadır.<sup>1</sup> Ateş, tüm deriyi tutabilen yaygın eritem ve hızla rüptüre olup geniş erozyonlar bırakan Nikolsky pozitif gevşek büllerle karakterizedir. Derideki pullanma, yaygın eritemden 2-5 gün sonra ortaya çıkar. Genellikle fleksural alanlarda gözlenen büller giderek genişler ve ıslak eritematöz bir zemin oluşturacak şekilde kolayca yırtılırlar. Uygun tedavi yaklaşımı yapılmazsa sıvı elektrolit dengesizliği ve sepsis gibi ciddi klinik tablolara da neden olabilir.<sup>2</sup> Tanı sıklıkla klinik olarak konur, kesin tanı deri biyopsisi ile konulur.

SHDS, erken tanı konup ve erken antibiyotik tedavisi ile 7-10 günde klinik olarak düzelen geri dönüşümlü bir durumdur. Geç fark edilen ve uygun tedavi başlanmayan, enfeksiyondan koruyucu tedbirler alınmayan hastalarda

fatal seyredebilmektedir.<sup>3</sup> Hemodinamik bozukluğu ve/veya solunum sıkıntısı olan hastaların çocuk yoğun bakımda izlenmesi önemlidir. Burada, 42 günlükken stafilokoksik haşlanmış deri sendromu gelişen bir olguyu sunuyoruz.

### Olgu

Hastanemiz çocuk hematoloji ve onkoloji bölümünde sol bacakta fibrosarkom tanısı ile izlenen, VAC (vinkristin, aktinomisin-d, siklofosamid) protokolü başlanan 42 günlük erkek hasta, kemoterapisinin birinci kür tedavisinden yedi gün sonra solunum sıkıntısı ve dolaşım bozukluğu gelişmesi nedeniyle yatağında acil olarak entübe edildi ve çocuk yoğun bakım ünitemize kabul edildi. Hastanın özgeçmişinde takipli gebelik, zamanında ve 2.500 gram ağırlığında sezaryen ile doğduğu öğrenildi. Öyküsünde postnatal beşinci gününde ailesi tarafından sol bacağına şişlik tespit edilen hastanın çekilen manyetik rezonansı sol bacakta geniş boyutlarda,

kemikte değişikliğe neden olan, vasküler yapıları çevreleyen ve kanama odakları içeren kitle, fibrosarkom şeklinde rapor edilmiş. Yapılan tru-cut biyopsisinde iğsi hücreli mezenkimal tümör saptanması üzerine kemoterapi (VAC protokolü) başlanması için postnatal 35. gününde hastanemiz çocuk hematoloji ve onkoloji bölümüne yatırıldığı öğrenildi.

Entübe halde çocuk yoğun bakım ünitemize kabul edilen hasta mekanik ventilatöre bağlandı. Genel durumu kötü, aksiller vücut ısısı 38,1 °C, kalp hızı 190/dakika, solunum sayısı 80/dakika, tansiyonları alınamıyordu. Fizik muayenesinde, dinlemekle akciğerlerinde bilateral ral mevcut, interkostal çekişmeleri vardı. Hepatomegalisi vardı. Port katater pansuman yerindeki pansumanın çıkarımı sonrası soyulma gözlemlendi. Sol bacakta 7x10 cm büyüklüğünde şişlik (kitle) vardı. Hemogramında beyaz küre sayısı: 300/mm<sup>3</sup>, hemoglobin: 8,5 g/dL, trombosit sayısı: 48.000/mm<sup>3</sup>. Kan biyokimyasında sodyum: 131 mmol/L, potasyum: 3,6 mmol/L, kalsiyum: 5,7 mg/dL, fosfor: 7,6 mg/dL, aspartat aminotransferaz: 28 U/L, alanin aminotransferaz: 5 U/L,T, protein: 3,1 g/dL, albümin: 1,7 g/dL, üre: 7 mg/dL, kreatinin: 0,36 mg/dL, c-reaktif protein: 89,8 mg/L. Koagülasyon parametrelerinden protrombin zamanı: 23,7 saniye, aktive parsiyel tromboplastin zamanı: 53,5 saniye, uluslararası düzeltme oranı: 2, kan gazında pH: 7,13 pCO<sub>2</sub>: 68,8 mmHg, pO<sub>2</sub>: 87,4 mmHg, HCO<sub>3</sub>: 22,7 mmol/L idi.

Mekanik ventilatöre senkronize aralık zorunlu mekanik ventilasyon + basınç destekli (PS) modunda bağlandı. Başlangıç ayarları; hız 40/dk, soluk süresi 0,5 saniye, maksimum inspiratuvar basınç: 35 cmH<sub>2</sub>O, ekspirasyon sonu pozitif basınç 12 cm H<sub>2</sub>O, PS ise 20 cm H<sub>2</sub>O ve solutulan havadaki oksijen konsantrasyonu: 1,0 (%100) idi. Arteriyel kan gazında PaO<sub>2</sub>: 87,4 idi (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>: 87,4). Akut respiratuvar distress sendromu (ARDS) Berlin 2012 kriterlerine göre ağır ARDS ile uyumluuydu. Septik şok düşünülen hastaya üç kez bolus şeklinde 20 ml/kg'den sıvı defisiti verildi, dopamin (10 mcg/kg/dk), adrenalin (0,3 mcg/kg/dk) başlandı ve dozları sırasıyla 14 ve 0,7 mcg/kg/dakikaya çıkarıldı. Antibiyotik tedavisi düzenlendi, kan ürünü destekleri verildi. Antibiyotik tedavisi olarak piperasiline-tazobaktam başlandı. Takibinde satürasyonları yükselmeyen hastaya bir doz poraktantalfa (2 mL/kg Curosurf®) verildi. Sürfaktan tedavisi sonrası satürasyonları yükselen ve kan gazı düzelen hastanın takibine devam edildi. Göğsündeki pansuman yerlerindeki pansumanlar çıkartıldığında derisinde soyulmanın ilerleyen günlerde boyun kıvrım yerlerinde, koltuk altında, ekstremitelerin fleksör yüzlerinde ve sol bacakta da olduğu farkedildi (Resim 1, 2). Mukozal tutulum görülmedi. Eş zamanlı olarak hafif bası uygulanan bölgelerde epiderminin dermisten ayrılarak derinin soyulduğu gözlemlendi. Nikolsky bulgusu müspet olarak değerlendirildi. Yara yeri kültürleri ve deri biyopsisi alınıp SHDS ön tanısı düşünülerek aldığı tedaviye vankomisin

ve klindamisin eklendi. Nötropenik olması ve ağır SHDS tanısı ile intravenöz immünglobulin (0,5 gr/kg) verildi. Ciddi temas önlemleri alındı. Sıvı elektrolit dengesinin korunması ve ikincil enfeksiyonlardan koruma amacıyla lokal bakım kurallarına dikkat edildi. Deri biyopsisi, epiderminin granüler tabakasında ayrışma SHDS ile uyumlu olarak değerlendirildi. Lezyon yerlerinden alınan yara yeri sürüntü kültüründe gram pozitif kok üremesi oldu. Bu bulgular SHDS lehine olarak düşünüldü, antibiyoterapisine ve yara yeri bakımına devam edildi. Antibiyoterapisi 21 güne tamamlandı. Deri lezyonları onuncu günden sonra iyileşmeye başladı ve üç hafta içinde tamamen düzeldi (Resim 3). Mekanik ventilatörden 37. gününde ayrılan hasta, yatışının 49. günü servise devredildi.

## Tartışma

SHDS, *Stafilokokus Aureus* (*S. Aureus*) tarafından salgılanan eksfoliyatif toksinler aracılığı ile oluşan eritem ve sonrasında



**Resim 1.** Port kateteri işlem bölgesinde, boyun ve koltuk altı kıvrım yerlerinde eritemli zeminde yaygın soyulma (Nikolsky pozitif)



**Resim 2.** Sol bacakta Nikolsky fenomeni müspet olarak izleniyor

ise intraepidermal ayrışma ile karakterize epidermolitik bir hastalıktır.<sup>4</sup> Beş yaş altı çocuklarda daha sık görülmektedir ve mortalitesi %3-4 olarak bildirilmiştir.<sup>3</sup> *S. Aureus*'un akantolitik enfeksiyonundan sorumlu olan eksfoliyatif toksin A (ET-A) ve B (ET-B), epidermolizise sebep olan ise serin proteazlardır.<sup>5</sup> *S. Aureus* izole edilen SHDS'li hastaların %51'de her iki toksin, %30'unda ET-A, %9'unda ET-B üretilmiştir.<sup>2</sup> Bu iki toksin kerotositlerin hücreler arasındaki bağlantısını sağlayan desmoglein-1'i hedefleyerek hücreler arasındaki bağlantının kaybına, epidermiste ayrışmaya ve enfeksiyonun yayılmasına sebep olurlar.<sup>6</sup>

SHDS düşünülen hastalarda ayırıcı tanıda, toksik epidermal nekrozis (TEN), Stevens Johnson sendromu, toksik şok sendromu, Kawasaki hastalığı, epidermolizis bülloza, bülloz impetigo akla gelmelidir. TEN akut başlar, hastalıktan 1-3 gün süren öksürük, boğaz ağrısı, gözlerde yanma, artralji görülür. Genellikle yüz ve gövdenin üst bölümlerinden başlayarak hızla yayılan ağrılı döküntü ortaya çıkar. Epidermis dermisten ayrılır, dekolman nedeni ile buruşmuş görünüm alır. Histopatolojik olarak epidermin tüm katlarında nekroz oluşur ve yaklaşık %35-40 fatal sonlanır. Bu hastalık tablosu eritema multiformenin en ağır şekli olduğu düşünülmektedir. Nikolsky belirtisi sadece eritemli alanlarda müspettir. Hemen daima mukoza tutulumu vardır. Etiyolojisinde %70-80 oranında ilaç kullanım hikayesi mevcuttur. Spesifik bir tedavisi yoktur.<sup>7</sup> Stevens Johnson sendromu ise daha çok okul çağı ve ergenlik döneminde görülen bir klinik tablodur. Etiyolojisinde enfeksiyon, aşılarda lenfoma, lösemi veya graft-versus-host hastalığı gibi bir çok etken rol oynasa da sıklıkla ilaç alımı sonrası ortaya çıkar. Bu iki hastalık için; sülfonamidler, antikonvülzanlar (fenobarbital, fenitoin, karbamazepin, valproikasit), antibiyotikler (aminopenisilinler, sefalosporinler, kinolonlar), allopurinol, non-steroidal antiinflamatuar ilaçlar (piroksikam, tenoksikam) ve sistemik steroidler riski



**Resim 3.** Tedavinin 10. gününde lezyonlarda düzelme başladığında hastanın görünümü

arttıran ilaçlardır.<sup>8</sup> Hastamızında ilaç alım öyküsü mevcuttu ancak mukoza tutulumu yoktu, lezyonların karakteri TEN düşündürmüyordu. Nikolsky bulgusunu eritem olan yerlerin dışında da müspetti.

Toksik şok sendromu; stafilokoksik ekzotoksine bağlı oluşan generalize eritem, hipotansiyon, yüksek ateş, birden çok sistemde fonksiyon bozukluğu ve yetmezlik yapan akut bir enfeksiyondur. Yetişkinlerde daha sık görülür. Olgumuzun hipotansiyonunu ve ateş yüksekliğini sepsis kliniği ile ilişkilendirdik. Yaşının küçük olması, Nikolsky bulgusunun müspet olması ve organ yetmezliği bulgularının ilerlememesi nedeni ile toksik şok sendromu düşünülmedi. Eritema bülloza mekanik frajilite sonucu ortaya çıkan büllelerle karakterizedir. Etiyolojisinde keratin genlerinin mutasyonu söz konusudur. Epidermolizis büllozanın simpleks, junctional ve distrofik tipleri vardır. Simpleksin tüm türlerinde ayrışma epidermiste olurken, diğer tiplerde ayrışma bazal membranda veya bazal membranın yakınlarında ortaya çıkar.<sup>8</sup> Streptokokkal impetigo karakteristik kirli-sarı kabukları ile kolayca ayırt edilebilir. Olgumuzdaki lezyonların karakteri bu hastalıkları da düşündürmüyordu.

SHDS'den şüphelenildiğinde kan, idrar, boğaz, burun, göbek, lezyon yerleri kültürleri alınmalıdır. Kardiyak kateterizasyon, apse, septik artritis ve arterio-venöz şantlar enfeksiyon kaynağı olabilirler.<sup>9</sup> Tanı genellikle klinik olarak konur ancak kesin tanı yöntemi deri biyopsisidir. Histopatolojik olarak akantolitik ayrışma stratum granülozumda gelişmektedir. Kalan epidermis katmanları tamamen normaldir, hücre nekrozu görülmez. Olgumuzun alınan yara yeri sürüntü kültüründe gram pozitif kok üremesi vardı. Patoloji raporunda epidermin granüler tabakasında ayrışma SHSD ile uyumlu geldi. Tedavide sistemik antibiyotik tedavisinin (anti-stafilokokantibiyotikler/betalaktamlar) yanı sıra toksemi ve soyulmuş deri yoluyla sıvı kaybı gerçekleşeceğinden sıvı elektrolit dengesinin sağlanması önemlidir. İkincil enfeksiyonlardan korunması amacıyla lokal bakım kurallarına özen gösterilmesi gerekmektedir.<sup>10</sup> Ayrıca vücut ısısının kontrolü, ağrı yönetimi ve beslenme desteği sağlanmalıdır. Litaretürde bazı vakalarda intravenöz immünoglobülin uygulanmış ve fayda görülmüştür.<sup>9</sup> Bizde intravenöz vankomisin ve klindamisin tedavileri ile birlikte lokal yara bakımı uyguladık. Tek doz intravenöz immünoglobülin (0,5 g/kg) verdik. Tedavi başladıktan yaklaşık on gün sonra eritemler düzelmeye başladı. Üç hafta içinde lezyonlarda tamamen iyileşme gözlemlendi.

## Sonuç

SHDS beş yaş altı çocuklarda sık görülen dermatolojik acillerdendir. Mortalite genellikle geç tanı konulması, uygun antibiyoterapi başlanmaması, ikincil enfeksiyonlar, pnömoni, sıvı elektrolit dengesizliği ve sepsis ile ilişkilidir. Uygun antibiyotik tedavisi, yeterli sıvı, elektrolit desteği ve asepsi kuralları uyulması izlemde dikkat edilmesi gereken temel noktalardır.

Diğer dermatolojik aciler (TEN, epidermolizis bülloza, toksik şok sendromu) ile ayırıcı tanısı da tedavi yaklaşımları açısından büyük önem taşımaktadır.

## Etik

*Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışındaki kişilerce değerlendirilmiştir.*

## Yazarlık Katkıları

*Cerrahi ve Medikal Uygulama: Serhat Emeksiz, Tanıl Kendirli, Tuba Erat, Ergin Çiftçi, Konsept: Serhat Emeksiz, Tanıl Kendirli, Oktay Perk, Ebru Azapağası, Dizayn: Serhat Emeksiz, Tanıl Kendirli, Oktay Perk, Ebru Azapağası, Veri Toplama veya İşleme: Serhat Emeksiz, Tanıl Kendirli, Oktay Perk, Ebru Azapağası, Fikret Asarcıklı, Gülsan Yavuz, Analiz veya Yorumlama: Serhat Emeksiz, Tanıl Kendirli, Oktay Perk, Ebru Azapağası, Fikret Asarcıklı, Tuba Erat, Ergin Çiftçi, Gülsan Yavuz, Literatür Arama: Serhat Emeksiz, Tanıl Kendirli, Oktay Perk, Ebru Azapağası, Yazan: Serhat Emeksiz, Tanıl Kendirli, Oktay Perk, Ebru Azapağası.*

*Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.*

*Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.*

## Kaynaklar

1. Kadam S, Tagare A, Deodhar J, Tawade Y, Pandit A. Staphylococcal scalded skin syndrome in a neonate. Indian J Pediatr. 2009;76:1074.
2. Yamasaki O, Yamaguchi T, Sugai M, Chapuis-Cellier C, Arnaud F. Clinical manifestations of staphylococcal scalded-skin syndrome depend on serotypes of exfoliative toxins. J Clin Microbiol. 2005;43:1890-3.
3. Li MY, Hua Y, Wei GH, Qiu L. Staphylococcal scalded skin syndrome in neonates: An 8-year retrospective study in a single institution. Pediatr Dermatol. 2014;31:43-7.
4. Tanyıldız M, Özdemir H, Tapısız A, Galip N, Çiftçi E, ve ark. Stafilocoksik haşlanmış deri sendromu: Üç olgunun sunumu, 6. Ulusal Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları Kongresi, Ankara, 2009:147.
5. Tanrıverdi S, Tansuğ N, Pirim Ü, Yangın E. Neonatal stafilocoksik haşlanmış deri sendromu. Türkiye Klinikleri J Pediatr. 2012;21:179-82.
6. Blyth M, Estela C, Young AE. Severe staphylococcal scalded skin syndrome in children. Burns. 2008;34:98-103.
7. Ünal G. Dermatolojik aciller. Cerrahpaşa J Med. 2002:132-7.
8. Galip N, Kendirli T, İnce E, Günay F, Tapısız A, ve ark. Stafilocoksik haşlanmış deri sendromu: Olgu sunumu. J Turk Intensive Care. 2009;7:96-9.
9. Patel GK, Finlay AY. Staphylococcal scalded skin syndrome; diagnosis and management. Am J Clin Dermatol 2003;4:165-75.
10. Paltacı Ü, Durdu M, Yazıcı N, Özyandı S, Kiper Mısırlıoğlu P, ve ark. Stafilocoksik haşlanmış deri sendromu: Olgu Sunumu, Türk Pediatri Arşivi. 2013:169-172



# Sünnet Sırasında Uygulanan Prilokain Anestezisi ile İlişkili Methemoglobinemi

## Methemoglobinemia Associated with Prilocaine Use in Circumcision

Murat Çağlar Erol<sup>1</sup>, Nuri Alaçakır<sup>2</sup>, Oğuz Dursun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı, Antalya, Türkiye

### Öz

Çeşitli eksojen ve endojen nedenlere bağlı olarak hemoglobinin yapısında bulunan +2 değerlikli demirin +3 değerlikli hale gelmesi ile methemoglobinemi (MetHb) meydana gelir. MetHb oksijen dissosiyasyon eğrisinde sola kaymaya neden olur ve dokulara oksijen bırakılamaz. Çocuk yoğun bakım ünitesine lokal anestezik ile yapılan sünnet sonrası gelişen hipoksemi nedeni ile sevk edilen ve methemoglobinemi tanısı alan iki olgu sunulmuştur. Her iki hastada da intravenöz metilen mavisi tedavisi sonrası sekelsiz klinik düzelme gözlenmiştir. Prilokain yenidoğanlarda ve küçük çocuklarda edinsel MetHb'nin görece sık sebeplerinden biridir. Günümüzde yaygın olarak ulaşılabilen non-invazif yöntemlerle hastanın methemoglobin düzeyinin belli bir süre izlenmesi bu tür olası ciddi sorunları önleyebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Methemoglobinemi, lokal anestezik, prilokain, sünnet

### Abstract

Methemoglobinemia (MetHb) occurs when the ferric iron with the valence of +2 contained in hemoglobin becomes +3 ferric iron due to various exogenous and endogenous reasons. MetHb shifts the oxygen dissociation curve to the left, and consequently, oxygen cannot be released into the tissues. In this paper, we present two patients who were referred to the pediatric intensive care unit due to hypoxemia after their circumcisions with local anesthesia, and who were eventually diagnosed with methemoglobinemia. There was clinical recovery without sequelae following intravenous methylene blue treatment in both patients. Prilocaine is one of the relatively frequent causes of acquired MetHb in infants and young children. Monitoring methemoglobin levels of the patients for a certain period of time using the non-invasive methods widely accessible today may prevent severe problems of this kind.

**Keywords:** Methemoglobinemia, local anesthesia, prilocaine, circumcision

### Giriş

Hemoglobin (Hb) içerisinde normalde ferro (Fe<sup>+2</sup>) formunda bulunan demirin, oksidatif strese bağlı olarak oksitlenmesi sonucu, üç değerli ferri (Fe<sup>+3</sup>) formuna dönüşmesi ile methemoglobinemi (MetHb) oluşur. Bu yeni yapı dokulara oksijen transportunun bozulmasına neden olur. Sağlıklı bireylerde MetHb'nin total Hb oranı %2-3'ü geçmez. Anemisi olmayan bireylerde %20-30'a kadar yükselmeler ciddi sorunlara neden olmayabilir. Buna karşın MetHb düzeyinin akut olarak %70'in üzerine çıkması organ yetmezliklerine neden olabilir ve fatal seyredebilir.<sup>1,2</sup> MetHb kalıtsal veya edinsel nedenlere bağlı olarak gelişebilir. Lokal anesteziklerin edinsel MetHb'ye neden olabileceği bilinmektedir.<sup>3</sup> Prilokain lokal anestezik olarak tedavi dozunda kullanıldığında

MetHb nadir görülmekle birlikte literatürde bildirilen olgular mevcuttur.<sup>4-6</sup> Prilokainin yıkım ürünü olan O-toluidine Hb'i okside eder ve MetHb'ye neden olabilir.<sup>2</sup> Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi'nde izlenen iki methemoglobinemi olgusu takip ve tedavinin tartışılması amacı ile sunulmuştur.

### Olgu

#### Olgu 1

Bir buçuk aylık erkek hasta dış merkezde sünnet operasyonu için ameliyathaneye alınmış. Tıbbi hikayesinde bir özellik olmadığı, ameliyat öncesi fizik muayenesinin doğal olduğu öğrenildi. Ebeveyninden onam alındıktan sonra lokal prilokain (Citanest®) ile dorsal penis blok ve takiben sünnet operasyonu

uygulanmış. Operasyon sonrası ilk bir saatte sorunu olmayan hastanın 2. saatten itibaren perioral siyanozu gelişmiş. Olgu, yoğun bakım gereksinimi olması üzerine hastanemiz çocuk yoğun bakım ünitesine sevk edildi. Hastada santral siyanoz dışında bulgu yoktu. Hemogram ve biyokimyasal tetkiklerinde patoloji saptanmadı. Hastanın sünnet pansumanı çocuk cerrahisi tarafından değerlendirilip, yenilendi. Akciğer grafisi normal, elektrokardiyografisi (EKG) sinüzal taşikardi ile uyumlu idi. Oksijen satürasyonu %93 olan ve nakil esnasında 2 L/dk'dan maske ile O<sub>2</sub> desteği verilen olguya, O<sub>2</sub> desteğine devam edildi. Arteriyel kan gazında; pH: 7,27, pCO<sub>2</sub>: 20,2 mmHg, pO<sub>2</sub>: 117 mmHg, HCO<sub>3</sub>: 9,1 mEq/L, laktat: 8,5 mmol/L ve methemoglobin: %50,9 idi. Hastaya methemoglobinemi tanısı konuldu. Hastadan gönderilen örnekte glukoz-6-fosfat dehidrogenaz (G6PD) eksikliği saptanmadı. Ameliyat sonrası 6. saatte yoğun bakım ünitesine alınarak metilen mavisi (1 mg/kg intravenöz, infüzyon) tedavisi verildi. Ameliyat sonrası 8. saatte arteriyel kan gazında; pH: 7,26, pCO<sub>2</sub>: 17,6 mmHg, pO<sub>2</sub>: 177,5 mmHg, HCO<sub>3</sub>: 7,8 mEq/L, laktat: 8,43 mmol/L ve methemoglobin: %2,6 idi. Bu süre içinde ek sorun olmaksızın takip edildi. Siyanozu hızla gerileyen ve ek metilen mavisi infüzyonu gerekmeyen hasta, yoğun bakım ünitesinden problemsiz bir şekilde çocuk cerrahisi kliniğine devredildi.

## Olgu 2

Üç aylık erkek dış merkezde lokal prilokain ile dorsal penil blok ve ardından sünnet operasyonu uygulanmış. İlk 24 saatlik klinik takibi sonrası sorunsuz taburcu edilmiş. Hastanın taburcu olmasını takip eden birinci saatinde perioral ve el parmaklarında siyanoz gelişmiş. Sünnet işleminin yapıldığı merkeze başvuran hasta MetHb ön tanısıyla yoğun bakım desteği ve tedavisi verilmek üzere hastanemiz çocuk yoğun bakım ünitesine sevk edildi. İlk muayenede siyanoz dışında bulgu yoktu. İlk olguda olduğu gibi rutin tetkikleri (hemogram, biyokimyasal testler ve akciğer grafisi) normaldi. EKG'si sinüzal taşikardi ile uyumlu idi. Oksijen satürasyonu %94 olan ve nakil esnasında 2 L/dakikadan maske ile O<sub>2</sub> desteği verilen hastaya, O<sub>2</sub> desteği devam edildi. Arteriyel kan gazında; pH: 7,43 pCO<sub>2</sub>: 27,4 mmHg, pO<sub>2</sub>: 352 mmHg, HCO<sub>3</sub>: 18,0 mEq/L, laktat: 3,95 mmol/L ve methemoglobin: %27,5 idi. MetHb tanısı konulan hastadan gönderilen örnekte G6PD eksikliği saptanmadı. 7 kg olan hastaya 1 mg/kg/doz olacak şekilde intravenöz metilen mavisi tedavisi verildi. Tedavi sonrası 2. saatte siyanozu gerileyen hastanın methemoglobin düzeyi %2,3, 12. saatte %0,9 idi. Hasta 12 saat sorunsuz takibi sonrası çocuk cerrahisi kliniğine devredildi.

## Tartışma

Prilokain lokal anestezi olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Metabolize olması ile ortaya çıkan O-toluidin MetHb'ye

sebeplendirilir. Uygulamada prilokainin parenteral formu ve lidokain ile kombine edilmiş kremi kullanılmaktadır.<sup>4,5</sup> Terapötik dozlardaki (1-2 mg/kg) prilokain dahi siyanozu yol açmayacak düzeylerde methemoglobin oluşumuna neden olmaktadır. Doz arttıkça risk de artmaktadır.<sup>4-6</sup> Literatürde terapötik dozda kullanım sonrası, özellikle yenidoğan ve süt çocukluğu döneminde, methemoglobinemi gelişmiş olgular mevcuttur.<sup>4,6,7</sup> Methemoglobin redüktaz aktivitesinin düşük olması ve fetal Hb'nin daha kolay oksitlenmesi nedeni ile postnatal ilk üç ayda toksik maddelere bağlı methemoglobinemi riski daha yüksektir.<sup>5,6,8</sup> Sunulan iki hastanın da yaşı 4 ayın altındadır. Operasyon dış merkezlerde yapıldığı için kullanılan lokal anestezi dozları saptanamamıştır. Kan gazında bakılan methemoglobin düzeyleri yüksek bulunarak tanı konulmuştur. Awasthy ve ark.<sup>9</sup> kalbin yapısal olarak normal olduğu siyanotik hastalarda methemoglobinemi tanısında kan gazının önemine vurgu yapmışlardır. Alternatif olarak tanıda oksijen satürasyon açığı yol göstericidir. Sunulan iki olguda da kan gazında methemoglobin düzeyi ölçülerek tanı konulduğu için oksijen açığı hesaplanmamıştır. Pulse ko-oksimetri (oksijen satürasyonu %74 ile %100 ve methemoglobin düzeyi %0-%14 aralığında olduğunda kabul edilebilir düzeyde güvenilir) ve aynı zamanda methemoglobini saptayabilen daha yeni teknolojiye sahip nabız oksimetrelerin tanıda kullanılabilir en uygun non-invazif yöntemler olduğu bildirilmiştir.<sup>10</sup> Özellikle erken süt çocukluğu dönemindeki yüksek risk göz önünde bulundurulduğunda, lokal anestezi ajanları ile yapılan sünnet sonrası non-invazif yöntemlerle hastanın methemoglobin düzeyinin belli bir süre izlenmesi olası ciddi sorunları önleyebilir.

Eritrosit içerisinde bulunan nikotinamid adenin dinükleotit (NADH)-methemoglobin redüktaz (sitokrom b5 redüktaz) düşük miktarda oluşan methemoglobini hızla elimine eder. Eritrositlerde farklı bir methemoglobin redüktaz sistemi daha bulunur ve nikotinamid adenin dinükleotid fosfatı (NADPH) kofaktör olarak kullanılır. Normal koşullarda bu enzim inaktif durumdadır, ancak ortamda belirli redoks bileşiklerinin varlığında aktif hale geçer. NADPH'den aldığı elektronu methemoglobine aktararak indirgenmesini sağlar. Metilen mavisi bu etkisi nedeni MetHb tedavisinde kullanılır. NADPH oluşumu için pentoz fosfat yolunda görevli bir enzim olan G6PD düzeyinin normal olması gerekir.<sup>1,3</sup> Her iki hastada da G6PD eksikliği dışlanmıştır.

Kimyasal maddelere bağlı MetHb'de, öncelikle tedavi sonlandırılmalı veya maruziyet engellenmelidir. Aynı zamanda maddenin vücuttan uzaklaştırılmasına çalışılmalıdır. Methemoglobin düzeyinin %20'nin altında olduğu durumlarda ilacın kesilmesi tek başına tedavi için yeterli olabilir. Erken çocukluk döneminde, bu düzeylerde dahi tedavi gerekebilir.<sup>8,11</sup> Methemoglobin düzeyinin %40'ın üzerinde olduğu durumlarda metilen mavisinin %1'lik çözeltisi intravenöz olarak 1-2 mg/kg dozunda uygulanabilir. Tedaviyi

takip eden ilk 1 saat içerisinde siyanozun gerilememesi halinde aynı doz tekrarlanabilir. Hastada G6PD eksikliği varsa metilen mavisini MetHb'yi artırır.<sup>1</sup> Metilen mavisine yanıt vermeyen MetHb olguları dışında G6PD enzim düzeyinin rutin olarak bakılmasına gerek yoktur. NADH'a bağımlı sitokrom b5 MetHb redüktaz enzim düzeyi de uygulanacak tedaviyi değiştirmeyeceğinden rutin olarak bakılmamaktadır.<sup>3</sup> Methemoglobin düzeyi %70'in üzerinde ise hiperbarik oksijen tedavisi ve kan değişimi yapılabilir.<sup>1,3</sup> Her iki hasta da intravenöz metilen mavisine iyi yanıt alındığı için bu tedavilere ihtiyaç duyulmamıştır.

Bilinen veya şüphelenilen ciddi G6PD enzim eksikliğinin eşlik ettiği MetHb durumlarında tedavide metilen mavisinin kullanılması kontrendikedir. Böyle bir durumda askorbik asit kullanılabilir. Askorbik asit etkisini methemoglobini enzimatik olmayan yoldan indirgeyerek gösterir. Askorbik asit kullanımı ile ilgili bilgiler daha çok kalıtsal MetHb'nin uzun süreli, oral tedavisi ile ilgilidir.<sup>6,7,11</sup> Bu nedenle sunulan hastaların tedavisinde tercih edilmemiştir.

## Sonuç

Prilokain yenidoğanlarda ve küçük çocuklarda edinsel methemoglobineminin görece sık sebeplerinden biridir. Non-invazif yöntemlerle hastanın methemoglobin düzeyinin belirli bir süre izlenmesi bu hastalarda olası ciddi sorunları önleyebilir. Prilokain kullanımı sonrası siyanoz gelişen hastalarda nedenler arasında MetHb akla gelmelidir. Tedavide intravenöz metilen mavisini G6PD eksikliği olmayan hastalarda ilk seçenektir.

## Etik

*Hasta Onayı: Hastadan bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır.*

*Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışındaki kişilerce değerlendirilmiştir.*

## Yazarlık Katkıları

*Cerrahi ve Medikal Uygulama: Murat Çağlar Erol, Nuri Alaçakır, Oğuz Dursun, Konsept: Murat Çağlar Erol, Nuri Alaçakır,*

*Oğuz Dursun, Dizayn: Murat Çağlar Erol, Nuri Alaçakır, Oğuz Dursun, Veri Toplama veya İşleme: Murat Çağlar Erol, Nuri Alaçakır, Oğuz Dursun, Analiz veya Yorumlama: Nuri Alaçakır, Oğuz Dursun, Literatür Arama: Murat Çağlar Erol, Nuri Alaçakır, Oğuz Dursun, Yazan: Murat Çağlar Erol, Nuri Alaçakır, Oğuz Dursun.*

*Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.*

*Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.*

## Kaynaklar

1. DeBaun MR, Vichinsky E. Hemoglobinopathies. In: Behrman RE, Kleigman RM, Jenson HB, Stanton BF (eds). Nelson Textbook of Pediatrics. Philadelphia: Saunders; 2007:1629-30.
2. Erkuran MK, Duran A, Kurt BB, Ocak T. Methemoglobinemia after local anesthesia with prilocaine: A case report. Am J Em Med 2015;33:602.
3. Güzel A. Methemoglobinemi'ye yol açan zehirlenmeler ve tedavisi. İçinde: Çıtak A, Yılmaz HL (eds). Pediatrik zehirlenmeler. 1. Baskı. İstanbul, İstanbul Medikal Yayıncılık; 2011:315-25.
4. Shamriz O, Cohen-Glickman I, Reif S, Shteyer E. Methemoglobinemia induced by lidocaine-prilocaine cream. Isr Med Assoc J. 2014;16:250-4.
5. Ozdogan H, Osman S, Aydın GB, Dinc A, Ozgun G. Methemoglobinemia presenting in a circumcised baby following application of prilocaine: A case report. J Med Case Rep. 2010;4:49.
6. Boran P, Tokuc G, Yegin Z. Methemoglobinemia due to application of prilocaine during circumcision and the effect of ascorbic acid. J Pediatr Urol. 2008;4:475-6.
7. Topal H, Topal Y. Toxic methemoglobinemia treated with ascorbic acid: Case report. Iran Red Crescent Med J. 2013;15:12718.
8. Tabel Y, Sandıkçaya A, Güngör S, Özgen Ü. Sünnet öncesi uygulanan lokal prilokaine bağlı methemoglobinemi olgusu. Dicle Tıp Dergisi. 2009;36:53-5.
9. Awasthy N, Khan N, Radhakrishnan S. Methemoglobinemia: Arterial blood gas as a diagnostic tool. Indian Heart J. 2014;66:394-5.
10. Tin SS, Wiwanitkit V. Methemoglobinemia and arterial blood gas. Indian Heart J. 2015;67:63.
11. Aydoğan M, Toprak DG, Türker G, Zengin E, Arısoy ES, ve ark. Prilokaine bağlı toksik methemoglobinemide intravenöz askorbik asit kullanımı. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi. 2005;48:65-8.



# Tanısı Ailesi Tarafından Reddedilen Bir Olgu: Karbonmonoksit Zehirlenmesi

## A Case of Carbon Monoxide Poisoning in which the Diagnosis was Rejected by the Family

Özlem Tolu Kendir, Hayri Levent Yılmaz, Sinem Sarı Gökay, Ahmet Kağan Özkaya, Tuğçe Çelik

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

### Öz

Karbonmonoksit (CO) renksiz, kokusuz, tatsız ve iritan olmayan bir gaz olması nedeniyle zehirlendiğinin fark edilmesi oldukça zordur. İstatistikler, ülkemizde CO zehirlenmesi ve buna bağlı ölümlerin en çok ısınma amaçlı kullanılan sobalardan kaynaklandığını göstermektedir. Bulantı, baş ağrısı ve sersemlik hissinden, komaya kadar değişen klinik görünümü olabilir. Bu çalışmada, iki kez aynı tabloda acil servisimize başvuran, CO zehirlenmesi düşünülen, temas öyküsü olmayan, tüm aile fertlerinin de farkında olmadan etkilendiği bir olgu sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Karbonmonoksit zehirlenmesi, soba, anamnez

### Abstract

It is very difficult to recognize carbon monoxide (CO) poisoning since CO is a colorless, odorless, tasteless, and non-irritating gas. Statistical data indicates that CO poisoning and related deaths in Turkey are mostly caused by coal burning stoves used for heating. There are a wide variety of clinical features, ranging from nausea, headache and dizziness to coma. In this study, we present a case of poisoning in a patient who attended the emergency department twice with the same clinical signs. The patient was considered to have CO poisoning, had no anamnesis of exposure, and all family members were affected without being aware of it.

**Keywords:** Carbonmonoxide poisoning, stove, anamnesis

### Giriş

Ülkemizde özellikle soba ile ısınmanın olduğu kış aylarında sıklıkla karbonmonoksit (CO) zehirlenmeleri görülmektedir. Klinik bulguları zehirlenme düzeyine göre değişebilmektedir. Hafif zehirlenme bulguları olan hastaların bir kısmı "baş ağrısı veya baş dönmesi, sersemlik" gibi müphem yakınmalarla tıp merkezlerinde araştırılmaktadır. Bu olgu sunumu "dengesizlik, 3 dakika süren durgunluk" yakınmalarıyla gelen bir hastada öyküsünde odun veya kömür sobası kullanmadıkları, elektrikle ısındıklarını iddia eden bir ailenin çocuğunda yapılan kan gazları tetkikinde karboksihemoglobin (COHb) düzeyinin yüksek saptanmasıyla CO zehirlenmesi olduğunun anlaşılması nedeniyle kış aylarında "baş ağrısı, baş dönmesi, sersemlik, durgunluk" gibi yakınmalarla gelen hastalarda CO zehirlenmesi tanısının da göz önüne alınmasına dikkat çekmek amacıyla hazırlandı.

### Olgu

Yedi yaşında kız hasta, evde kardeşiyle oynarken ani sendeleme etrafa çarpma ve iki üç dakika süren anlamsız bakma yakınmasıyla hastanemiz çocuk acil servisine getirildi. Geldiğinde hastanın vücut ısısı, solunum sayısı, nabız, kan basıncı ve oksijen satürasyonu sırasıyla 36,4 °C, solunum 24/dk, nabız 112/dk, kan basıncı 90/60 mmHg, SpO<sub>2</sub> %100 idi. Öyküsünde bilinen bir hastalığı olmadığı, mental motor gelişiminin normal olduğu öğrenildi. Özgeçmiş ve soy geçmişinde özellik yoktu. Fizik incelemede genel durumu iyi, apatik, hafif konfüze, baş dönmesi mevcuttu. Tüm sistem muayeneleri doğaldı. Laboratuvar incelemede tam kan sayımı, biyokimyasal incelemeler, kan gazları ve elektrokardiyografi (EKG) normal sınırlarda idi. Ancak ilk başta alınan öykü nedeniyle CO zehirlenmesi öngörülmeleyen hastada birimizde kullanılan kan gazları cihazında rutin olarak çalışılan COHb düzeyinin yüksek olduğunun (%14,3) saptanması üzerine



CO zehirlenmesi olduğu düşünülürdü. Hasta monitörize edildi ve geri solumasız oksijen maskesi ile O<sub>2</sub> uygulandı. Hastanın ailesinden evde odun/kömür sobası ile ısınmadıkları, çocuğun çakmak gibi gereçlerle hiç oynamadığı bilgisi alındı. İzlemede yaşamsal bulguları dengede seyreden, bilinci açık, koopere olan, COHb düzeyi %1,2'ye gerileyen ve ek sorunu olmayan hasta, ailesinin ısrarla tanıyı destekleyecek bilgi vermemesi ve kaygı düzeyinin yüksek olması göz önüne alınarak genel çocuk polikliniğine başvurmaları önerisi ile taburcu edildi.

Bir ay sonra aynı olgu, baş dönmesi, sendeleme yakınmasıyla tekrar başvurdu. Hastanın fizik incelemesinde bilinci açık, koopere idi. Ateş: 36,7 °C, solunum sayısı: 26/dk, nabız: 110/dk, kan basıncı: 85/60 mmHg, SpO<sub>2</sub>: %100 idi. Sistem muayenelerinde özellik yoktu. Kan gazında COHb düzeyi %17,2 saptandı. Hastaya geri solumasız oksijen maskesi ile O<sub>2</sub> uygulandı. Ailenin hastayı hastanemize başvurmayarak, bir ay içerisinde dış merkezlerde genel çocuk, çocuk kardiyolojisi ve çocuk nörolojisi polikliniklerine götürdüğünü, EKG, ekokardiyografide, efor testinin, elektroensefalografi incelemesinin, beyin bilgisayarlı tomografi incelemesinin yapıldığı ve normal olarak değerlendirildiği öğrenildi. Sorguda annenin son dönemde anksiyetesi ve sık sık baş ağrısı olması nedeniyle psikiyatri uzmanına başvurduğu ilaç alımına başlanmadığı öğrenildi. Hastanın on aylık kardeşi ve babasında hiç yakınması olmadığı öğrenildi. Anneden ve sekiz aylık kardeşinden istenen COHb düzeyleri sırasıyla %15,9 ve %11,2 bulundu. Ailenin verdiği öykü mevcut durumu açıklamadığı için ısınmayla ilgili ısrarlı sorulara aile bu kez soba ile ısındıkları, kömür yaktıkları, kısa bir süre sonra kendilerinin sobayı söndürdüğünü ve söndürülmüş sobanın tehlike oluşturmayacağını düşündüklerini belirtti. İsrarla sorulmasına rağmen bu bilgiyi daha önce neden vermediklerinin mantıklı bir açıklaması da aile tarafından yapılamamıştır. Tüm ailenin izleminde genel durumu iyi yaşamsal bulguları normal seyretti. CO zehirlenmeleri ile ilgili bilgi yeniden ayrıntılarıyla anlatılarak ve önerilerle hasta taburcu edildi.

## Tartışma

CO renksiz, kokusuz, tatsız ve iritan olmayan bir gaz olup; atmosferik konsantrasyonu %0,1'in altındadır. Egzoz gazları, yangınlar ve karbon içeren bileşiklerin yanma reaksiyonu mekanizması sonucu ya da tam olarak yanma reaksiyonun tamamlanamadığı ısınma sistemlerine bağlı zehirlenmeler görülmektedir.

CO zehirlenmesinden gerçekleşen ölümlerin %80'den fazlası kapalı alanlardaki ısınma kaynakları sonucu olduğu saptanmıştır.<sup>1</sup> Amerika Birleşik Devletleri'nde acil servislere yıllık ortalama 40,000 başvuru olduğu bunların 5,000 ile 6,000 arasında değişen sayılarda ölümlerle sonuçlandığı bilinmektedir.<sup>2</sup>

Ülkemizdeki istatistikler incelendiğinde; en çok zehirlenme ve ölümlerle sonuçlanan CO zehirlenmesi, ısınma kaynaklı kullanılan sobaya bağlı olduğu ve son dört yıllık (2011-2014) istatistiklere göre en çok Gaziantep'te bu olgulara rastlandığı saptanmıştır.<sup>3</sup> Yıllara göre ise en çok ölümlerle sonuçlanan CO olguları, 2011 yılında Eskişehir'de, 2012 yılında Ankara'da, 2013 yılında İstanbul'da ve de 2014 yılında Gaziantep-Konya illerinde bildirilmiştir.<sup>4</sup>

COHb'nin insanlarda normal düzeyleri %0,5-1,5 iken sigara içenlerde %4-9 düzeylerine çıkar, yenidoğanda ise %3-7 civarındadır.<sup>1,5</sup> Karbon monoksit zehirlenmesinde ilk bulgular COHb %10-15 düzeyine yükseldiğinde başlar, %20-50 düzeyinde iken toksisite belirginleşir ve %50-60 düzeyini aştığında ise öldürücü olabilir.<sup>1,6</sup> CO hemoglobine oksijenden 200-250 kat fazla affinite gösterip COHb oluşturur ve oksijen dissosiyasyon eğrisini sola kaydırarak dokulara oksijen sunumunu azaltır. Klinik olarak baş ağrısı, baş dönmesi, ataksi, çeşitli düzeyde bilinç değişiklikleri, hipo/hipertermi, bulantı kusma, öksürük takipne, hisli solunum baskılanması, taşikardi, bradikardi, disritmi, göğüs ağrısı, şok bulguları, metabolik asidoz, sıvı elektrolit bozuklukları, hiperglisemi, rabdomiyoliz görülebilir.<sup>5</sup> Tanı öykü ve kan gazı örneğinde COHb düzeyinin yüksek bulunmasıyla konur. Karboksi ve oksijen Hb ayırımını yapamadığından nabız oksimetre ile ölçülen oksijen saturasyonunu ve kan gazı incelemesinde PaO<sub>2</sub> normaldir. Bu tetkiklerin tanısal değeri yoktur.<sup>5</sup> Tedavide, temel yaşam desteğine ek olarak geri solumasız oksijen maskesiyle veya endotrakeyal tüp aracılığıyla 10-15 L/dakika hızında %100 normobarik oksijen uygulanmalı, bu işleme COHb düzeyi %5-10'un altına gerileyene kadar veya hastada bulgular kaybolana kadar yaklaşık 4-6 saat devam edilmelidir.<sup>1,6</sup> COHb yarı ömrü oda havasında 300 dk iken, yüksek akımlı geri solumasız maske ile 90 dakika, hiperbarik O<sub>2</sub> tedavisi ile 30 dakikaya kadar düşer.<sup>5</sup>

## Sonuç

Özellikle kış aylarında baş ağrısı ve/veya baş dönmesi ve/veya dengesizlik ve/veya durgunluk gibi yakınmalarla acile başvuran, öyküsünde CO zehirlenmesini düşündürecek çevre ve ortam bilgisi vermeyen hastalarda da CO zehirlenmesi olasılığının göz önüne alınması ve dışlanması gerekmektedir.

## Etik

*Hasta Onayı: Aileden onam alınmıştır.*

*Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu ve Editörler kurulu dışındaki kişilerce değerlendirilmiştir.*

## **Yazarlık Katkıları**

*Cerrahi ve Medikal Uygulama: Özlem Tolu Kendir, Hayri Levent Yılmaz, Sinem Sarı Gökay, Ahmet Kağan Özkaya, Tuğçe Çelik, Konsept: Özlem Tolu Kendir, Hayri Levent Yılmaz, Dizayn: Özlem Tolu Kendir, Hayri Levent Yılmaz, Veri Toplama veya İşleme: Özlem Tolu Kendir, Analiz veya Yorumlama: Özlem Tolu Kendir, Hayri Levent Yılmaz, Literatür Arama: Özlem Tolu Kendir, Yazan: Özlem Tolu Kendir, Hayri Levent Yılmaz.*

*Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.*

*Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.*

## **Kaynaklar**

1. Kaymak Ç. Karbon monoksit zehirlenmesi. Türk Toksikoloji Derneği Bülten 39. 2014. [www.turktox.org.tr](http://www.turktox.org.tr).
2. Perry,H. Carbon Monoxide Poisoning. [www.uptodates.com](http://www.uptodates.com). Erişim Tarihi: 27.08.2014.
3. Karbonmonoksit Zehirlenmesi ve İstatistiksel Veriler. [http://cevvresagligi.thsk.saglik.gov.tr/dosya/Dokumanlar/sunumlar/Karbonmonoksit\\_Zehirlenmesi\\_ve\\_istatistiksel\\_Veriler\\_-\\_BACADER.pdf](http://cevvresagligi.thsk.saglik.gov.tr/dosya/Dokumanlar/sunumlar/Karbonmonoksit_Zehirlenmesi_ve_istatistiksel_Veriler_-_BACADER.pdf). Erişim tarihi: 27.02.2015
4. Karbonmonoksit Zehirlenme İstatistikleri. Baca İmalatçıları ve Uygulayıcıları Derneği. [www.bacader.org](http://www.bacader.org). Erişim Tarihi: 27.02.2015
5. Paksu MŞ. Karbonmonoksit zehirlenmesi. İçinde: Karaböcüoğlu M, Yılmaz HL, Duman M, (eds). Çocuk Acil Tıp: Kapsamlı ve Kolay Yaklaşım. Cilt II, İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul, 2012:1755-9.
6. Yılmaz HL. Çocuklarda Karbon Monoksit Zehirlenmesi. Türkiye Klinikleri J Pediatr Sci. 2006;2:67-71



# Jüvenil İdiyopatik Artrite İkincil Gelişen Makrofaj Aktivasyon Sendromu

## Macrophage Activation Syndrome Secondary to Juvenile Idiopathic Arthritis

Samet Özer, Ayşe Hendekçi, Nafia Özlem Kazancı, Ergün Sönmezgöz, Resul Yılmaz

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye

### Öz

Hemofagositik sendrom (HS) hayatı tehdit eden müdahalede gecikildiğinde ölümcül olabilen sistemik bir hastalıktır. HS birincil olarak ya da ikincil nedenlerle ortaya çıkabilir. Jüvenil idiyopatik artrit (JİA) ile takip edilen 16 yaşındaki kız hastamız çocuk sağlığı ve hastalıkları polikliniğine eklem ağrılarında artma, eklemlerde şişme, eklemlerini hareket ettirmede güçlük, halsizlik, iştahsızlık ve 3 gündür devam eden ateş yüksekliği şikayeti ile başvurdu. Ateşin 5. gününde yaygın deri döküntüsü olan hastanın tetkiklerinde Wbc: 5.800/mm<sup>3</sup>, Plt: 146.000/mm<sup>3</sup>, C-reaktif protein: 129 mg/L, eritrosit sedimentasyon hızı: 17 mm/h, ferritin: >2,000 ng/mL, laktat dehidrojenaz (LDH): 403 U/L, trigliserid: 127 mg/dL ve fibrinojen: 289 mg/dL saptandı. İzlemede ateşin 7 günden uzun sürmesi, bisitopeni, ferritin ve trigliserid değerlerinde artış, kemik iliği aspirasyon incelemesinde hemofagositoz olması, karaciğer ve dalak boyutlarında artış olması üzerine JİA'ya ikincil makrofaj aktivasyon sendromu tanısı kondu. Yüksek doz steroid ve siklosporin tedavisine rağmen ateşi devam eden, bisitopenisi derinleşen ve splenomegalisi artan, ferritin değeri 2.000 ng/mL'nin üzerinde ve LDH: 1.372 U/L olan hastaya plazma değişimi yapıldı. JİA ikincil hemofagositik sendromunun en önemli nedenlerindendir. Bundan dolayı makrofaj aktivasyon sendromunun önemli nedenlerinden biri olan JİA'da ateşin uzun sürdüğü durumlarda klinisyenlerin makrofaj aktivasyon sendromu gelişebileceği konusunda dikkatli olmalıdır. Hayatı tehdit eden bu hastalığın tedavisinin hemen başlatılması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Makrofaj aktivasyon sendromu, jüvenil idiyopatik artrit, çocuklar

### Abstract

Haemophagocytic syndrome (HS) is a life-threatening systemic disease that can be fatal if treatment is delayed. HS can occur either primarily or secondary to other systemic diseases. A 16-year old female, who had been followed because of juvenile idiopathic arthritis (JIA), was admitted to our hospital with joint pain, joint swelling, difficulty in moving the joints, malaise, anorexia, and fever that continued for 3 days. Skin eruptions appeared on the 5th day of onset of fever. Her laboratory findings were as follows: white blood cells: 5,800 /mm<sup>3</sup>; platelets: 146,000 /mm<sup>3</sup>; C-reactive peptide: 129 mg/L, erythrocyte sedimentation rate: 17 mm/h; ferritin: >2,000 ng/mL; lactate dehydrogenase: 403 U/L; triglycerides: 127 mg/dL; and fibrinogen: 289 mg/dL. The diagnosis of macrophage activation syndrome secondary to JIA was established based on fever lasting longer than 7 days, presence of bicytopenia, elevated laboratory findings (particularly ferritin: >2,000 ng/mL and triglycerides), presence of hemophagocytosis in the bone marrow, and increased liver and spleen size. Although high-dose steroid and cyclosporin treatment was given, plasma exchange was also performed because of persisting fever, bicytopenia, and hepatosplenomegaly as well as increased ferritin and LDH levels of >2,000 ng/mL and 1,372 U/L, respectively. JIA is a major cause of secondary haemophagocytic syndrome. This suggests that clinicians should be aware of the development of macrophage activation syndrome if fever persists in children with JIA. Treatment for this life-threatening disease must be started immediately.

**Keywords:** Macrophage activation syndrome, juvenile idiopathic arthritis, children

### Giriş

Hemofagositik sendrom (HS) ilk defa 1952 yılında Farquhar ve Claireaux tarafından tanımlanmıştır ve kan hücrelerinde fagositoz ve solid organlarda histiyosit proliferasyonunun görüldüğü ailesel hemofagositik retikülozis olarak tarif edilmiştir.<sup>1</sup> HS birincil (genetik) ve ikincil (kazanılmış) olarak

sınıflandırılır. Kazanılmış HS viral, bakteriyel, fungal ve parazitik enfeksiyonlar, malign hastalıklar, Kawasaki hastalığı, enflamatuvar barsak hastalığı ve otoimmün hastalıklarla ilişkilidir.<sup>2,3</sup> Otoimmün hastalıklarla oluşan şekline Makrofaj Aktivasyon sendromu (MAS) da denir. MAS özellikle sistemik Jüvenil idiyopatik artritte (JİA) araya giren enfeksiyonlarla, tedavideki değişikliklerle ya da tedavilerin yan etkileri ile

tetiklenebilen ve iyi diferansiye monositlerin aktivasyonu ve enfiltrasyonu ile karakterize bir sendromdur.<sup>4,5</sup> MAS sistemik hiperenflamasyonun görüldüğü, histiyosit proliferasyonunun kontrol edilemediği, enflamatuvar sitokinlerde anormal artışla karakterize klinik tablodur. MAS yüksek düzeyde proenflamatuvar sitokinlerin üretimine neden olan yoğun makrofaj ve T hücre çoğalmasının olduğu, artmış ama etkili olmayan bir bağışıklık cevabının görüldüğü sistemik hastalıktır. Prognoz erken tanı ve hızlı tedavi ile ilişkilidir.<sup>5</sup> MAS tanısı Ravelli tanı kriterlerine veya hemofagositik lenfositosis (HLH)-2004 tanı rehberine göre konmaktadır. Bunlardan yaygın olarak kullanılan HLH-2004 tanı rehberidir. Uluslararası Histiyosit Birliği'nin kılavuzlarına göre HLH tanısı için şu sekiz kriterden beş tanesinin bulunması gerekir: Ateş, splenomegali, sitopeni (2 ya da 3 hücre serisini tutan), hipertrigliseridemi veya hipofibrinojenemi (ya da ikisi), hiperferritinemi, solubl interleukin-2 reseptör alfa düzeyinde artış, doğal öldürücü hücre aktivitesinde azalma ve kemik iliği, dalak veya lenf

nodlarında hemofagositozun varlığıdır.<sup>6</sup> Bu yazıda 16 yaşındaki JİA ile takip edilen kız hastada gelişen MAS olgusu sunulmuştur.

## Olgu

Jüvenil idiyopatik artrit tanısı ile takip edilen 16 yaşındaki kız hasta eklem ağrılarında artma, eklemlerde şişme, eklemlerini hareket ettirmede güçlük, halsizlik iştahsızlık ve 3 gündür devam eden ateş yüksekliği şikayeti ile çocuk hastalıkları polikliniğine başvurdu. Hasta parmaklarda, el bileğinde, ayakta, ayak bileğinde, diz ve dirsek eklemlerinde ağrı ve şişlik şikayetlerinin son 3 gündür giderek arttığını belirtti. Fizik muayenede ateş: 38,2 °C, kalp tepe atımı: 102/dakika, solunum sayısı: 22/dakika, tansiyon: 110/65 mm-Hg. El, el bileği, ayak, ayak bileği, diz ve dirsek eklemleri şiş ve kızarıktı ve bu eklemlerde hareket kısıtlılığı vardı. Ağrılarında dolayı yürümede güçlük çekiyor ve ellerini kullanamıyordu. Şikayetleri 3 gün önce başlamış ve her gün kötüye gitmişti. Batın

**Tablo 1. Plazma değişimi öncesi laboratuvar bulguları**

	1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün
Beyaz küre/mm <sup>3</sup>	8700	9200	5800	1600	1120
Trombosit/mm <sup>3</sup>	202000	203000	146000	106000	92000
Hb gr/L	11,4	10,3	10,2	8,5	7,0
CRP mg/L		50	129	171	226
Sedimentasyon mm/saat	32	31	17	34	-
Ferritin ng/mL	-	1432	>2000	>2000	82139
Fibrinojen mg/dL	-	350	289	213	-
Trigliserid mg/dL	-	127		204	155
ALT U/L	36	36	39	159	98
Kreatinin mg/dL	0,63	-	0,47	1,42	2,31
LDH U/L	-	372	403	1372	2840

CRP: C-reaktif protein, Hb: Hemoglobin ALT: Alanin aminotransferaz LDH: Laktat dehidrojenaz

**Tablo 2. Plazma değişimi sonrası laboratuvar bulguları**

	1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün
Beyaz küre/mm <sup>3</sup>	1350	1240	3490	3050	3180
Trombosit/mm <sup>3</sup>	100000	84000	74000	63000	62000
Hb gr/dL	7,8	8,5	8	10,1	10,5
CRP mg/L	168,11	44,67	18,15	14,32	9,5
Sedimentasyon mm/saat	40	14	5	20	30
Ferritin ng/mL	79147	32102	1337	970	730
Fibrinojen mg/dL	217	378	-	-	378
Trigliserid mg/dL	249	341	223	250	-
ALT U/L	232	99	127	57	60
Kreatinin mg/dL	1,67	1,47	1,35	1,10	0,71
LDH U/L	3100	463	-	300	-

CRP: C-reaktif protein, Hb: Hemoglobin ALT: Alanin aminotransferaz LDH: Laktat dehidrojenaz

muayenesinde traube alanı kapalı ancak dalak ele gelmiyordu. Diğer sistem muayeneleri normaldi. İkinci günde tüm gövdeyi saran, bacakları tutan yaygın makülopapüler döküntü çıktı. Dirençli ateşi olan hastanın aynı gün ateş yükseklikleri 38-39,5 °C arasında seyretti. Steroid olmayan enflamasyon önleyici tedaviye rağmen şikayetleri devam eden hastanın laboratuvar bulgularında; lökopeni, anemi, trombositopeni, ferritin, trigliserid ve laktat dehidrojenaz düzeylerinde artış, normal sınırlarda olmakla beraber fibrinojen düzeylerinde düşüş tespit edildi (Tablo 1). Ultrasonografik incelemede splenomegali ve hepatomegali tespit edildi. Ekokardiyografisi normal olarak değerlendirildi. Kemik iliği aspirasyon incelemesinde hemofagositoz görüldü. Bu bulgularla hastaya JİA'ya ikincil MAS tanısı kondu. Bunun üzerine hastaya 6 gün süreyle 1 g/gün metilprednizolon ve 4 mg/kg/gün siklosporin tedavisi verildi. Tedavinin 4. gününde bulguları ilerleyen hastaya 1x100 mg/gün subkutan anakinra tedavisi başlandı. Bu tedavilere rağmen hastanın şikayetlerinin, ferritin yüksekliğinin ve bisitopeninin devam etmesi ve bilincin konfüze olması üzerine çocuk yoğun bakım ünitesine alındı. Altı defa plazma değişimi uygulanan hastanın klinik tablosu ve laboratuvar değerleri tam düzelme olmamakla beraber giderek düzeldi. Plazma değişimi öncesi ve sonrası laboratuvar değerleri Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

## Tartışma

Makrofaj aktivasyon sendromu ilk defa Hadchouel ve ark.<sup>2</sup> tarafından sistemik juvenil idiyopatik artrit (sJİA) ile ilişkili olarak 1985 yılında tanımlandı.<sup>1,2,4</sup> Çeşitli etiyolojik faktörler ile ortaya çıkabilen tipik klinik ve laboratuvar özellikleri ile karakterizedir. MAS erken tedaviye başlanmadığı takdirde sJİA'nın fatal bir komplikasyonu olarak görülmektedir. Hastalığın mortalitesi %8-22 arasında değişmektedir.<sup>4</sup> Kazanılmış HLH sJİA dışında sistemik lupus eritematozus, enflamatuvar barsak hastalığı, Kawasaki hastalığı, ilaçlar, viseral leishmaniasis, enfeksiyöz mononükleoz ve viral enfeksiyonlar (echovirus, parvovirus, HIV), salmonellozis ve Guillain-Barre sendromu ile birlikte görülür.<sup>5,7,8</sup> JİA tanısı ile izlenen hastaların makrofaj ve T hücrelerinden çok miktarda salınan proenflamatuvar sitokinlere karşı yetersiz bir immün cevap göstermesinin MAS oluşumunda rol aldığı düşünülmektedir.<sup>1</sup> Genel durumda bozulma, dirençli ateş, mukozal kanama, nörolojik anormallikler (baş ağrısı, iritabilite, letarji, nöbet, koma), pulmoner fonksiyonlarda bozulma, kardiyak ve renal yetmezlik, jeneralize lenfadenopati, hepatosplenomegali, eritrosit sedimentasyon hızında ani düşme, pansitopeni, karaciğer fonksiyonlarında bozulma, kan lipidlerinde ani yükselme, ani gelişen anormal koagülasyon parametreleri, ferritin düzeyinde yükselme kazanılmış HLH/MAS genel klinik ve laboratuvar özellikleri arasında yer almaktadır.<sup>1-4,9</sup> MAS'nun klinik özellikleri sJİA ile benzerlik göstermektedir

ve ayırıcı tanıda karışıklığa neden olabilmektedir. Sistemik JİA'da altta yatan enflamatuvar sürece bağlı olarak sıklıkla fibrinojende olduğu gibi lökosit ve trombosit sayısı artmaktadır. Bu laboratuvar değerlerinin kazanılmış HLH'de düşüyor olması erken tanı için değerlidir. Bizim hastamızda da 3. günde trombosit ve 4. günde lökosit değerlerinin düşmesi erken dönemde MAS tanısı koymada etkili olmuştur. Ferritin düzeylerinin >500 ng/mL olması MAS tanısı alan hastaların %89,9'unda, MAS gelişmemiş sJİA hastalarında ise %50,4 oranında görülür. Bu eşik değer iki hastalığın ayırımı için yeterli değildir ancak diğer taraftan MAS'ın sistemik enfeksiyonlardan ayırımında yardımcıdır.<sup>3</sup> MAS'ın akut döneminde ferritin düzeyleri 5.000 ng/mL hatta 10.000 ng/mL düzeylerine çıkabilir.<sup>6</sup> Bizim hastamızda ferritin değerinin 82.139 ng/mL olması MAS tanısını kuvvetle desteklemiştir. Kemik iliği incelemesinde %63,5 hemofagositoz görülebilir aynı zamanda kazanılmış HLH'de başlangıç evresinde hemofagositoz görülmeyebilir. MAS tanısı için HLH-2004 tanı kılavuzu dışında Ravelli tanı kriterleri de kullanılmaktadır.<sup>10,11</sup> Davi ve ark.<sup>6</sup> MAS tanısı için HLH-2004 tanı kılavuzu ile Ravelli tanı kriterlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında Ravelli tanı kriterlerini MAS tanısı için daha iyi bir yöntem olduğunu iddia etmişlerdir. Ravelli tanı kriterlerine göre MAS tanısı için 2 veya daha fazla laboratuvar kriteri ya da 2 veya daha fazla klinik kriter ve/veya laboratuvar kriteri gereklidir. Laboratuvar kriterleri trombosit <262.000/mm<sup>3</sup>, aspartat amino transferaz >59U/L, beyaz kan hücreleri <4.000/mm<sup>3</sup>, fibrinojen <2,5 g/L olmasını içerir. Ek olarak serum CD25 ve CD163 seviyesinde artış, C3 ve C4 düzeyinde düşüş MAS tanısını destekler ve sJİA ayırıcı tanısının yapılmasında yardımcı olmaktadır.<sup>5</sup> Klinik kriterleri ise hepatomegali, hemorajik bulgular ve santral sinir sistemi bulgularını içerir.<sup>6,11</sup> Bu olgu sunumunda sistemik JİA tanısı ile izlenen hastamız artan eklem ağrıları, dirençli ateş, inguinal lenfadenopati ve makülopapüler döküntüleri ile akut bir atak geçirmekteydi. Hastanın klinik izleminde ateşin yedi günden uzun sürmesi, splenomegali gelişmesi, beyaz küre, hemoglobin ve trombosit değerlerinin düşmesi, ferritin düzeylerinin merkezimizde >2.000 ng/mL ve plazma değişimi yapıldığı merkezde 82.139 ng/mL olması, trigliserid düzeylerinin normal sınırın üstüne çıkması ve kemik iliği aspirasyon incelemesinde hemofagositozun olması MAS tanısı koymayı sağladı.

Hiperenflasyon lenfositler için sitotoksik olan ve sitokin salınımını inhibe eden steroidlerle tedavi edilebilir. HLH tedavisi HLH-2004 tedavi protokolünde yer alan deksametazon, etoposid ve siklosporin A ile yapılır.<sup>12</sup> Deksametazonun beyin omurilik sıvısına geçişi daha iyi olduğundan tercih edilmektedir.<sup>1</sup> Ancak genetik HLH'dan farklı olarak yüksek doz kortikosteroid MAS tedavisinde tek başına etkili olabilir. Bu konuda ilk defa Fransa'dan 7 tane MAS tanısı alan çocukta yüksek doz steroid tedavisi kullanılmış ve başarı sağlanmıştır.<sup>10</sup> Kortikosteroid

tedavisine siklosporin eklenmesi de MAS tedavisinde öne çıkmaktadır. Siklosporin çeşitli sitokin genlerini aktive eden transkripsiyon faktörlerini durdurur.<sup>5</sup> Bizim hastamıza da önce yüksek doz kortikosteroid başlanmış ancak klinik bulguların hızlı ilerlemesi nedeni ile tedaviye siklosporin ve anakinra eklenmiştir. Etoposid de HLH-94 ve HLH-2004 tedavi kılavuzunda yer alan MAS tedavisi için kullanılan diğer bir ilaçtır. Cortis ve Insalaco<sup>13</sup> yaptığı çalışmada kortikosteroid ve siklosporin A'ya cevap vermeyen olgularda TNF- $\alpha$  inhibitörü etanerceptin remisyon sağlamada başarılı olduğunu öne sürmüştür. Sitokin fırtınasının olduğu MAS'ta enflamatuvar yolakta önemli rol oynayan IL-1'in antagonisti olan anakinranın da tedavide başarılı olarak kullanıldığı olgular da bulunmaktadır. Erken dönemde yüksek doz kortikosteroid tedavisine eklenen anakinranın remisyonla girmeye süresini kısalttığı savunulmaktadır.<sup>5</sup> Plazma değişimi yoluyla sitokinlerin uzaklaştırılması diğer tedavi yöntemleri terapötik etkinliğe ulaşana kadar kullanılan bir diğer tedavi yöntemi olarak tanımlanabilir.<sup>5,11</sup> Bu olguda ilaç tedavilerine rağmen klinik bulguların giderek kötüleşmesi nedeni ile plazma değişimi uygulanmıştır. Plazma değişimi sonrası kortikosteroid, siklosporin ve anakinra tedavisine devam edildi. Demirkol ve ark.<sup>14</sup> ikincil HLH'de yaptığı çalışmada plazma değişimi ve metilprednizolon veya intravenöz immünglobülin tedavilerini, plazma değişimi ve kemoterapi veya deksametazon tedavilerinden etkili bulmuşlardır.

## Sonuç

Sistemik JİA, makrofaj aktivasyon sendromunun en önemli nedenlerinden biridir. sJİA tanısı ile izlenen hastalarda ateşin uzun sürdüğü durumlarda MAS gelişebileceği mutlaka akılda tutulmalı ve hayatı tehdit eden bu hastalığın tedavisi hemen başlatılmalıdır. Diğer tedavilere dirençli MAS hastalığında plazma değişimi güvenilir ve etkin bir tedavi yöntemidir.

## Etik

*Etik Kurul Onayı: Bu olgu bildirimini için hastanın kimliğini ortaya koyacak herhangi bir veri kullanılmadığından onam alınmamıştır.*

*Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu ve Editörler kurulu dışındaki kişilerce değerlendirilmiştir.*

## Yazarlık Katkıları

*Cerrahi ve Medikal Uygulama: Samet Özer, Ayşe Hendekçi, Nafia Özlem Kazancı, Konsept: Samet Özer, Nafia Özlem Kazancı, Ergün Sönmezzgöz, Dizayn: Samet Özer, Resul Yılmaz, Veri Toplama veya İşleme: Samet Özer, Ayşe Hendekçi, Analiz*

*veya Yorumlama: Samet Özer, Ergün Sönmezzgöz, Resul Yılmaz, Literatür Arama: Samet Özer, Ayşe Hendekçi, Yazan: Samet Özer.*

*Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.*

*Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.*

## Kaynaklar

- Bhattacharyya M, Ghosh MK. Hemophagocytic lymphohistiocytosis-recent concept. J Assoc Physicians India. 2008;56:453-7.
- Hadchouel M, Prieur AM, Griscelli C. Acute hemorrhagic, hepatic, and neurologic manifestations in juvenile rheumatoid arthritis: Possible relationship to drugs or infection. J Pediatr. 1985;106:561-6.
- Lehmborg K, Pink I, Eulenburg C, Beutel K, Maul-Pavicic A, et al. Differentiating macrophage activation syndrome in systemic juvenile idiopathic arthritis from other forms of hemophagocytic lymphohistiocytosis. J Pediatr. 2013;162:1245-51.
- Atteritano M, David A, Bagnato G, Beninati C, Frisina A, et al. Haemophagocytic syndrome in rheumatic patients. A systematic review. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2012;16:1414-24.
- Verbsky JW, Grossman WJ. Hemophagocytic lymphohistiocytosis: Diagnosis, pathophysiology, treatment, and future perspectives. Ann Med. 2006;38:20-31.
- Davi S, Minoia F, Pistorio A, Horne A, Consolaro A, et al. Performance of current guidelines for diagnosis of macrophage activation syndrome complicating systemic juvenile idiopathic arthritis. Arthritis Rheumatol. 2014;66:2871-80.
- Janka GE, Lehmborg K. Hemophagocytic lymphohistiocytosis: Pathogenesis and treatment. Hematology Am Soc Hematol Educ Program. 2013;2013:605-11.
- Lehmborg K, Ehl S. Diagnostic evaluation of patients with suspected haemophagocytic lymphohistiocytosis. Br J Haematol. 2013;160:275-87.
- Behrens EM, Beukelman T, Paessler M, Cron RQ. Occult macrophage activation syndrome in patients with systemic juvenile idiopathic arthritis. J Rheumatol. 2007;34:1133-8.
- George MR. Hemophagocytic lymphohistiocytosis: Review of etiologies and management. J Blood Med. 2014;5:69-86.
- Schulert GS, Grom AA. Macrophage activation syndrome and cytokine-directed therapies. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2014;28:277-92.
- Rajajee S, Ashok I, Manwani N, Rajkumar J, Gowrishankar K, et al. Profile of hemophagocytic lymphohistiocytosis; efficacy of intravenous immunoglobulin therapy. Indian J Pediatr. 2014;81:1337-41.
- Cortis E, Insalaco A. Macrophage activation syndrome in juvenile idiopathic arthritis. Acta Paediatr Suppl. 2006;95:38-41.
- Demirkol D, Yıldızdas D, Bayrakci B, Karapınar B, Kendirli T, et al. Hyperferritinemia in the critically ill child with secondary hemophagocytic lymphohistiocytosis/sepsis/multiple organ dysfunction syndrome/macrophage activation syndrome: What is the treatment? Crit Care. 2012;16:52.



# Akut İnfantil Hemorajik Ödem: Bir Olgu Sunumu

## Acute Hemorrhagic Edema of Infancy: A Case Report

Mehmet Açıkgöz, Ahmet Güzel

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

### Öz

Akut infantil hemorajik ödem ateş, ödem ve purpurik deri döküntüleri ile karakterize derinin lökositoklastik vaskülitidir. Etiyolojisinde enfeksiyonlar, immünizasyon ya da ilaçlar sorumlu olabilmektedir. Hastalığın başlangıcı oldukça gürültülü bir seyir izlemesine karşın, klinik gidiş benign karakterde olup kısa sürede tamamen iyileşmektedir. Burada akut infantil hemorajik ödemli 13 aylık bir erkek çocuğu sunulmuştur. Klinik izlem ve tedavi açısından farklı yaklaşımlar gerektiren özellikle Henoch-Schönlein purpurası, meningokoksemi, purpura fulminans gibi hastalıklarla ayırıcı tanıda akut infantil hemorajik ödemde düşünülmesi gerektiğini vurgulamak istedik.

**Anahtar Kelimeler:** Akut infantil hemorajik ödem, süt çocuğu, lökositoklastik vaskülit

### Abstract

Acute hemorrhagic edema in young infants is an isolated cutaneous leukocytoclastic vasculitis characterized by fever, edema and purpuric rashes. Infections, immunization and drugs can be responsible in the etiology of the disease. In spite of its clinical violent onset; clinical course is benign and the disease resolves in a short time. In this paper, we report a 13 month-old boy who presented with petechial rash on the ear lobes, targetoid plaques on the right upper extremity, and swelling of the right foot.

**Keywords:** Acute infantile hemorrhagic edema, infancy, leucocytoclastic vasculitis

### Giriş

Akut infantil hemorajik ödem (AİHÖ) genellikle 4-24 ay yaş aralığında nadir görülen, selim seyirli, nadir görülen, deriye sınırlı, lökositoklastik vaskülit tablosudur. Klinik olarak ateş, büyük purpurik deri lezyonları ve ödem triadı ile karakterizedir.<sup>1</sup> 1913 yılında "el ve ayaklarda purpura, ürtiker ve anjionörotik ödem" olarak ilk kez Amerika Birleşik Devletleri'nde Snow<sup>2</sup> tarafından tanımlanmıştır. Günümüzde akut infantil hemorajik ödem etiyolojisi netleşmemiştir ve spesifik bir tedavisi yoktur. Akut infantil hemorajik ödem ayırıcı tanısında, Henoch Schönlein purpurası (HSP), purpura fulminans, septisemi, meningokoksemi gibi purpurik döküntülü hastalıklar yer almaktadır.<sup>1</sup>

Bu makalede purpurik döküntü ile seyreden hastalıklarla kolaylıkla karışabilen ve farklı tanımlar konulabilen akut infantil hemorajik ödem tanısı olan on üç aylık bir olgu sunulmuştur.

### Olgu

Hikayesinden bir hafta önce göz kapaklarında şişkinlik, ellerinde ve ayaklarında döküntü şikayetleri hastaneye yatırıldığı ve takibinde döküntülerin sol kulakta ve ekstremitelerinde de çıktığı öğrenildi. Meningokosemi, purpura fulminans ve sepsis ön tanıları ile vankomisin ve sefotaksim tedavisinin 4. gününde acil servisimize sevk edilen hastanın vücut ısısı: 36,5 °C, nabız: 122/dk, solunum sayısı: 28/dk, kan basıncı: 90/60 mmHg olarak saptandı. Fizik muayenede vücut ağırlığı; 10 kg (25-50. persantil), boyu; 75 cm (25-50. persantil), yüzün sol tarafında, her iki kulak kepçesinde, alt ve üst ekstremitelerde basmakla solmayan purpurik döküntü tespit edildi (Resim 1, 2). El ve ayak dorsalinde ödem saptandı. Diğer sistem muayeneleri normaldi. Laboratuvar incelemelerinde lökosit sayısı 12.200/mm<sup>3</sup>, trombosit 559.000/mm<sup>3</sup>, Hb 9,4 gr/dL, C-reaktif protein: 55 mg/L, eritrosit sedimentasyon hızı 20 mm/saat idi. Kanama zamanı 2 dakika, protrombin zamanı 12,3 saniye, uluslararası

normalleştirilmiş oran 1,1, aktive parsiyel tromboplastin zamanı 24,4 saniye idi. Kan biyokimyası, idrar analizi, serum immüoglobülinler ve kompleman 3 ve 4 düzeyleri normaldi. Gaytada gizli kan negatif idi. Kan, idrar ve boğaz kültürlerinde üreme olmadı. Deri biyopsisi lökositoklastik vasküler reaksiyon ile uyumlu bulundu. Hastaya AİHÖ tanısı konularak sistemik steroid ve antihistaminik tedavi düzenlendi ve takibe alındı.



**Resim 1.** Ön kol hedef tahtası benzeri hemorajik plaklar



**Resim 2.** Kulakta purpurik döküntüler

## Tartışma

Akut hemorajik ödem, iki yaşından küçük infantları etkileyen izole kutanöz lökositoklastik vaskülitir. Deri lezyonları yüzde, kulaklarda, ekstremitelerde hedef tahtası görüntüsü ve ödem ile karakterize makül ve papül şeklinde olabilir. Keskin sınırları olan purpuralar, sıklıkla ortası koyu, kenarları açık renkli, yuvarlak plaklar şeklindedir.<sup>3,4</sup> Klinik bulguları ve histopatolojisindeki benzerlikler sebebiyle bazı yazarlar AİHÖ Henoch-Schönlein sendromunun varyantı olarak kabul etmektedir.<sup>5</sup> Ancak farklı bir klinik tablo olduğunu belirten yazarlar da mevcuttur.<sup>6</sup>

Lökositoklastik vaskülit olarak kabul edilen hastalığın etiyolojisi net değildir. Hastaların çoğunda geçirilmiş üst solunum yolu enfeksiyonu, ilaç kullanımı veya immünizasyon hikâyesi bulunmaktadır.<sup>3</sup> Streptokoklar, stafilokoklar ve adenovirüsler en sık bildirilen mikrobiyolojik ajanlardır.<sup>7</sup> Lökositoklastik vaskülit nedeni olarak literatürde penisilin, trimetoprim sülfametoksazol ve nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar bildirilmiştir.<sup>8</sup>

Olgumuzda ateş, ödem, ekstremit ve yüzde yerleşim gösteren ekimotik lezyonlarının varlığı, organ tutulumu olmaması ve deri biyopsi sonucu lökositoklastik vaskülit ile uyumlu olmasıyla AİHÖ tanısı konuldu. Olgumuzda üst solunum yolu enfeksiyonu ve ilaç kullanım hikayesi mevcuttu. Olgumuzda ilk çıkan kulak, yüz ve ekstremitelerdeki döküntüler günler içerisinde iyileşme gösterirken vücudun farklı yerlerinde benzer hemorajik, ortası koyu, kenarları daha açık renkli yeni plaklar ve ödem görüldü.

Rutin laboratuvar incelemelerinin tanısız değeri yoktur. Beyaz küre sayısında, trombosit sayısında ve sedimentasyon hızında artış bazı olgularda görülebilir. Lezyonun olduğu bölgeden alınan 'punch' biyopside AİHÖ'nün histopatolojik özelliği olan lökositoklastik vaskülit tespit edilmektedir. Hikaye, fizik muayene ve laboratuvar ile tanı konulabilmektedir.<sup>9</sup> Akut infanıl hemorajik ödemin ayırıcı tanısında tipik lezyonların varlığı, genellikle 4-24 ay yaş aralığında görülmesi, organ tutulumu olmaması ve biyopsi yardımcı olabilir.<sup>10</sup> Meningokoksemi, eritema multiforme, septisemi, ürtiker, purpura fulminans, Kawasaki hastalığı ve HSP gibi döküntü ile seyreden hastalıklar ayırıcı tanıda düşünölmelidir.<sup>1</sup> Olgumuza ilk gittiği sağlık merkezinde meningokosemi, purpura fulminans ve sepsis ön tanıları ile vankomisin ve sefotaksim tedavisinin 4 gün verildiği öğrenildi.

AİHÖ'nün özgül tedavisi bulunmamaktadır. Hastalığın tedavisinde sistemik steroid kullanımı tartışmalıdır. Literatürde etkili olmadığına dair raporlar olmakla birlikte, steroid tedavisinin faydalı olduğunu bildiren araştırmacılar da mevcuttur.<sup>6</sup> Literatürde antihistaminik kullanımına bağlı iyileşen olgularda bildirilmektedir.<sup>11</sup> Biz de, hastamıza sistemik steroid ve antihistaminik ilaç tedavisi uyguladık.



## Sonuç

Ateş, purpurik döküntü ve ödem ile gelen hastaların ayırıcı tanısında hayati tehdit eden meningokoksemi, purpura fulminans gibi ciddi hastalıklar yanında 4-24 ay yaş aralığında benign seyirli, kendiliğinden düzelen ve seyrek görülen tablolardan biri olan AİHÖ de akılda tutulması gerektiğini vurgulamak amacıyla bu olgu sunulmuştur.

## Etik

*Hasta Onayı: Hastanın velisinden yazılı onam alınmıştır.*

*Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında bulunan kişilerce değerlendirilmiştir.*

## Yazarlık Katkıları

*Cerrahi ve Medikal Uygulama: Mehmet Açıkğöz, Ahmet Güzel, Konsept: Mehmet Açıkğöz, Dizayn: Mehmet Açıkğöz, Veri Toplama veya İşleme: Mehmet Açıkğöz, Ahmet Güzel, Analiz veya Yorumlama: Mehmet Açıkğöz, Ahmet Güzel, Literatür Arama: Mehmet Açıkğöz, Ahmet Güzel, Yazan: Mehmet Açıkğöz, Ahmet Güzel.*

*Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.*

*Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.*

## Kaynaklar

1. Çaksen H, Odabaş D, Kösem M, Arslan S, Oner AF, et al. Report of eight infants with acute infantile hemorrhagic edema and review of the literature. *J Dermatol.* 2002;29:290-5.
2. Snow IM. Purpura, urticaria, and angioneuritic edema of the hands and feet in a nursing baby. *JAMA.* 1913;61:18-9.
3. Legrain V, Lejean S, Taieb A, Guillard JM, Battin J, et al. Infantile acute hemorrhagic edema of the skin; study of ten cases. *J Am Acad Dermatol.* 1991;24:17-22.
4. Parlak AH, Kavak A, Alper M, Özyürek H, Kocabay K. Akut infantil hemorajik ödem: Bir vaka takdimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi.* 2002;45:326-9.
5. Amitai Y, Gillis D, Wassermann D, Kochmann RH. Henoch-Schönlein purpura in infants. *Pediatrics.* 1993;92:865-7.
6. da Silva-Manzoni AP, Vicieli JB, de Andrade CB, Kruse RL, Bakos L, et al. Acute hemorrhagic edema of infancy: A case report. *Int J Dermatol.* 2004;43:48-51.
7. Di Lernia V, Lombardi M, Lo Scocco G. Infantile acute hemorrhagic edema and rotavirus infection. *Pediatr Dermatol.* 2004;21:548-50.
8. Poyrazoğlu HM, Per H, Gündüz Z, Düşünsel R, Arslan D, et al. Acute hemorrhagic edema of infancy. *Pediatr Int.* 2003;45:697-700.
9. Küçüktaşçı K, Semiz S, Çolpan A. Akut infantil hemorajik ödem. *Türkiye Çocuk Hast Derg.* 2010;4:109-13.
10. Ardoin SP and Fels E. Vasculitis Syndromes. In: Kliegman RM, Stanton BF, Geme JW, Schor NF (eds). *Nelson Textbook of Pediatrics* 20th ed. Philadelphia: Saunders, 2015:1216-8.
11. Bozaykut A, Seren LP, İpek İÖ, Tuncel GV. Purpura ayırıcı tanısında akut infantil hemorajik ödem: Üç vakanın takdimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi.* 2005;48:147-50.



# Salbutamol Tedavisine Sekonder Gelişen Bir Supraventriküler Taşikardi Olgusu

## A Case Report with Supraventricular Tachycardia Secondary to Salbutamol Treatment

Okşan Derinöz

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Sayın Editör,

Derginizin 2015 yılı, 2. cilt, 3. sayısında 145. ile 148. sayfalar arasında yayınlanan Giray ve ark. tarafından sunulan "Salbutamol Tedavisine Sekonder Gelişen Bir Supraventriküler Taşikardi Olgusu" başlıklı yazıyı ilgiyle okudum.<sup>1</sup> Yazıda, respiratuvar sinsiyal virüse (RSV) bağlı bronşiyolit tanısı alan iki aylık bir bebekte tek doz inhaler salbutamol tedavisi uygulaması ardından supraventriküler taşikardi (SVT) geliştiği ve bunun başarılı bir şekilde tedavi edildiği, sonuç olarak salbutamol kullanılması sonrasında olası komplikasyonlardan biri olan taşiaritmiler açısından hastaların yakın izlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Giray ve ark.<sup>1</sup> sunmuş oldukları bu olgu ile inhaler salbutamol tedavisi sırasında ortaya çıkabilecek yan etkilerden biri olan taşiaritmiler açısından çocuk hasta izlemi yapan hekimler için farkındalık yaratmışlardır.

RSV, özellikle iki yaş altındaki çocuklarda bronşiyolit en sık nedenlerinden biridir. Tedavisi, hastanın klinik durumuna göre oksijen tedavisi ve hidrasyondur. Bronkodilatör tedavinin ve kortikosteroidlerin hastalığın tedavisinde rutin olarak yeri yoktur.<sup>2</sup> RSV enfeksiyonu, sıklıkla pulmoner tutulumla bağlı klinik bulgular ile karşımıza çıkıyor olmasına rağmen, diğer organ sistemlerini de (nörolojik, kardiyak, endokrin sistemler gibi) etkilediği, klinik bulgulara yol açtığı bilinmektedir.<sup>3</sup> RSV bronşiyoliti sırasında, miyokardiyal tutulum ilk kez 1972 yılında fatal interstiyel miyokardit tanısı alan bir olgu ile sunulmuştur.<sup>4</sup> Hastalık sırasında, ikinci derece AV blok, RSV-ilişkili mutifokal atriyal taşikardi, SVT, kardiyojenik şoka neden olan atriyal flutter, ventriküler fibrilasyon, ventriküler taşikardi gibi ritim bozukluklarının geliştiği bildirilmiştir.<sup>5-9</sup>

Giray ve ark.<sup>1</sup> sunmuş oldukları olguda SVT'nin her ne kadar salbutamol tedavisine bağlı gelişmiş olduğu vurgulanmış olsa da, RSV enfeksiyonunun da miyokardiyal tutulumla neden olarak SVT gelişimine katkı sağlayabileceği akılda tutulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Bronşiyolit, respiratuvar sinsiyal virüs, salbutamol, supraventriküler taşikardi

**Keywords:** Bronchiolitis, respiratory syncytial virus, salbutamol, supraventricular tachycardia

**Hakem Değerlendirmesi:** Editörler kurulu dışında bulunan kişiler tarafınca değerlendirilmiştir.

### Kaynaklar

1. Giray T, Çöl D, Yalvaç Z, Biçer S, Küçük Ö, ve ark. Salbutamol tedavisine sekonder gelişen bir supraventriküler taşikardi olgusu. Turk J Pediatr Emerg Intensive Care Med. 2015;2:145-8.
2. Zorc JJ, Hall CB. Bronchiolitis: recent evidence on diagnosis and management. Pediatrics. 2010;125:342-9.
3. Njoku DB, Kliegman RM. Atypical extrapulmonary presentations of severe respiratory syncytial virus infection requiring intensive care. Clin Pediatr (Phila). 1993;32:455-60.
4. Puchkov GF, Min'kovich BM. Respiratory syncytial infection in a child complicated by interstitial myocarditis with fatal outcome. Arkh Patol. 1972;34:70-3.
5. Armstrong DS, Menahem S. Cardiac arrhythmias as a manifestation of acquired heart disease in association with paediatric respiratory syncytial virus infection. J Paediatr Child Health. 1993;29:309-11.
6. Donnerstein RL, Berg RA, Shehab Z, Ovadia M. Complex atrial tachycardias and respiratory syncytial virus infections in infants. J Pediatr. 1994;125:23-8.
7. Playfor SD, Khader A. Arrhythmias associated with respiratory syncytial virus infection. Pediatr Anesth. 2005;15:1016-8.
8. Thomas JA, Raroque S, Scott WA, Toro-Figueroa LO, Levin DL. Successful treatment of severe dysrhythmias in infants with respiratory syncytial virus infections: Two cases and a literature systematic review. Crit Care Med. 1997;25:880-6.
9. Huang M, Bigos D, Levine M. Ventricular arrhythmia associated with respiratory syncytial viral infection. Pediatr Cardiol. 1998;19:498-500.



## Editöre Mektup: Salbutamol Tedavisine İkincil Gelişen Bir Supraventriküler Taşikardi Olgusu

Letter to Editor: A Case Report with Supraventricular Tachycardia Secondary to Salbutamol Treatment

Suat Biçer, Tuba Giray

Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

### Sayın Editör,

Derginizin 2015 yılı, 2. cilt, 3. sayısında 145 ile 148. sayfalar arasında tarafımızca yayınlanan "Salbutamol Tedavisine Sekonder Gelişen Bir Supraventriküler Taşikardi Olgusu" başlıklı olgu sunumuna yanıt olarak, 2016 yılı 3. cilt 1. sayısında yayım için kabul edilen editöre mektupta, yazar respiratuvar sinsityal virüs (RSV) enfeksiyonları sırasında pek de nadir olmayarak karşılaşılabilecek olan miyokardite dikkat çekmiş olup, yazarın görüşlerine tamamen katılıyoruz. Olgumuzda hangi nedenle miyokardit düşünmediğimiz konusunda açıklama yapma gereği duymuş olduğumuz için bu konuyu aşağıdaki satırlarda biraz daha ayrıntılı açıklamak istedik.

RSV enfeksiyonu sırasında solunum sistemi dışında dolaşım sisteminde de etkilenmeler ortaya çıkabilmektedir.<sup>1</sup> Bradikardiler, değişik derecelerde atriyoventriküler bloklar, multifokal atriyal taşikardi, supraventriküler taşikardi, atriyal flutter, ventriküler fibrilasyon, ventriküler taşikardi gibi ritim bozukluklarının RSV ile ilişkili olarak ortaya çıktığı gösterilmiştir.<sup>2,3</sup> Bu ritim bozukluklarının nedeni virüsün neden olduğu miyokardiyal tutulum ve elektrik iletim sistemine doğrudan etkisi olabilir.<sup>4</sup> Ağır bronşiyolit olgularında pulmoner hipertansiyonun da olabildiği, artmış pulmoner arter sistolik basıncının geçici triküspit kapak yetersizliğine neden olduğu gösterilmiştir.<sup>5</sup> Bu olgularda ortaya çıkan miyokard hasarı ve sağ ventriküler dekompanseasyonun kardiyak troponin düzeylerinde artış ve sistolik hipotansiyonla birlikte olduğu ve sağ ventriküler yüklenmenin aritmileri ortaya çıkarabileceği gösterilmiştir.<sup>6,7</sup> Salbutamol direkt sempatomimetik selektif beta-2-adrenerjik etkili bir ilaç olmasına rağmen olasılıkla kalbin atriyumundaki beta-2 reseptörlerin varlığına bağlı olarak başlıca erişkinlerde, daha az sıklıkta da bebek ve

çocuklarda taşikardi ve taşiaritmilere neden olabilir.<sup>8-11</sup> Bu taşiaritmiler ekstrasistoller ya da ani ölüm şeklinde semptom verebilen atriyal ya da ventriküler ektopik kompleksler, atriyal (supraventriküler taşikardi dahil) ya da ventriküler aritmiler şeklinde olabilir.<sup>5-11</sup> Literatürde salbutamol kullanımına ikincil olduğu düşünülen supraventriküler taşikardi (SVT) olgularında salbutamol tedavisinin kesilmesinden sonra SVT'nin tekrarlamadığı bildirilmiştir.<sup>9,10</sup> Ayrıca salbutamol kullanımına ikincil olarak ortaya çıktığı gösterilen kardiyak etkiler kısa süreli olup, buna karşılık RSV miyokarditi olduğu düşünülen olgularda görülen bradikardi ya da taşiaritmiler ise daha uzun süreli ve tekrarlamalar gösterir niteliktedir.<sup>1,2,11</sup>

Hastamızın ekokardiyografisinin ve troponin düzeyinin normal olduğunun gösterilmesiyle yapısal kardiyak bozukluğu ve miyokarditinin olmadığı gösterilmiş olup, SVT için yatkınlık yaratan durum olarak bilinen sempatomimetik ilaçlardan biri olan salbutamol kullanımının aritmieye neden olduğu kanısına varılmıştır. RSV enfeksiyonunun miyokardite ve aritmilere neden olabileceği konusunda hemfikir olarak, olgumuzda neden miyokardit düşünmediğimiz konusuna sanırım biraz daha açıklık getirmiş olduğumuzu düşünüyoruz.

**Anahtar Kelimeler:** Miyokardit, salbutamol, supraventriküler taşikardi

**Keywords:** Myocarditis, salbutamol, supraventricular tachycardia

### Etik

*Hakem Değerlendirmesi:* Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

**Yazarlık Katkıları**

*Cerrahi ve Medikal Uygulama: Suat Biçer, Tuba Giray, Konsept: Suat Biçer, Dizayn: Suat Biçer, Veri Toplama veya İşleme: Suat Biçer, Tuba Giray, Analiz veya Yorumlama: Suat Biçer, Literatür Arama: Suat Biçer, Yazan: Suat Biçer.*

*Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.*

*Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.*

**Kaynaklar**

1. Esposito S, Salice P, Bosis S, Ghiglia S, Tremolati E, et al. Altered cardiac rhythm in infants with bronchiolitis and respiratory syncytial virus infection. *BMC Infect Dis.* 2010;24;10:305.
2. Donnerstein RL, Berg RA, Shehab Z, Ovadia M. Complex atrial tachycardias and respiratory syncytial virus infections in infants. *J Pediatr.* 1994;125:23-8.
3. Hutchison JS, Joubert GIE, Whitehouse SR, Kisson N. Pericardial effusion and cardiac tamponade after respiratory syncytial viral infection. *Pediatr Emerg Care.* 1994;10:219-21.
4. Burch GE, Giles TD. The role of viruses in the production of heart disease. *Am J Cardiol.* 1972;29:231-40.
5. Sreeram N, Watson JG, Hunter S. Cardiovascular effects of acute bronchiolitis. *Acta Paediatr Scand.* 1991;80:133-6.
6. Konstantinides S, Geibel A, Olschewski M, Kasper W, Hruska N, et al. Importance of cardiac troponins I and T in risk stratification of patients with acute pulmonary embolism. *Circulation.* 2002;106:1263-8.
7. Chen RL, Penny DJ, Greve G, Lab MJ. Stretch-induced regional mechanoelectric dispersion and arrhythmia in the right ventricle of anesthetized lambs. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2004;286:1008-14.
8. Motomura S, Reinhard-Zerkowski H, Daul A, Brodde OE. On the physiologic role of beta-2 adrenoceptors in the human heart: In vitro and in vivo studies. *Am Heart J.* 1990;119:608-19.
9. Keller KA, Bhisitkul DM. Supraventricular tachycardia: A complication of nebulized albuterol. *Pediatr Emerg Care.* 1995;11:98-9.
10. Say B, Degirmencioglu H, Gozde Kanmaz Kutman H, Uras N, Dilmen U. Supraventricular tachycardia after nebulized salbutamol therapy in a neonate: Case report. *Arch Argent Pediatr.* 2015;113:98-100.
11. Flatt A, Crane J, Purdie G, Kwong T, Beasley R, et al. The cardiovascular effects of beta adrenergic agonist drugs administered by nebulisation. *Postgrad Med J.* 1990;66:98-101.