

# ÇOCUK ACİL ve YOĞUN BAKIM DERGİSİ

Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine



ÇOCUK ACİL TIP  
VE YOĞUN BAKIM  
DERNEĞİ

Cilt / Volume: 3

Sayı / Issue : 3

Yıl / Year: 2016

ISSN: 2146-2399

E-ISSN: 2148-7332

- ▶ **Alt Solunum Yolu Hastalığı Olan Çocuklarda Yüksek Akımlı Nazal Kanül Oksijenasyon Tedavisinin Yaşamsal Bulgular Üzerindeki Sonuçları**  
Outcomes of High-flow Nasal Cannula Oxygen Therapy on the Vital Signs of Children with Lower Respiratory Tract Diseases  
*Yakup Söğütü ve ark.*
- ▶ **Çocuk Yoğun Bakımda Yatan Hastalarda Toraks Patolojilerinin Tanısında Akciğer Grafisi ve Bilgisayarlı Toraks Tomografisinin Karşılaştırılması**  
Efficiency Comparison between Computed Tomography of the Thorax and Chest X-Rays in Diagnosing Thoracic Pathology in Pediatric Intensive Care Unit  
*Özlem Saraç Sandal ve ark.*
- ▶ **Savaş ve Çocuk: Suriye İç Savaşının Sınırdan 750 km Uzaktaki Bir Çocuk Acil Servisine Etkisi**  
War and Children: Effect of Syria Civil War on a Pediatric Emergency Department, 750 km Away from the Border  
*Sinan Oğuz ve ark.*
- ▶ **Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde İzlenen Hastaların Geriye Dönük Analizi ve Mortaliteyi Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi**  
A Retrospective Analysis of Patients Monitored in a Pediatric Intensive Care Unit and an Investigation of Factors Affecting Mortality  
*Fatma Zehra Kılıç ve ark.*
- ▶ **Çocuk Acile Başvuran Ev Kazalarının Değerlendirilmesi**  
Evaluation of Home Accidents in Children Admitted to Pediatric Emergency Unit  
*Ulaş Özdemir ve ark.*



# Çocuklarda İleri Yaşam Desteği Konusundaki Son Öneriler: Amerikan Kalp Cemiyeti 2015 Rehberindeki Güncellemelerin İncelenmesi

## The Last Recommendations for Pediatric Advanced Life Support: Analysis of the 2015 American Heart Association Guidelines Update

Yakup Söğütü<sup>1</sup>, Suat Biçer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Acil Kliniği, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

### Öz

Canlandırma konusunda Amerikan Kalp Cemiyeti tarafından en son 2015 yılında yayımlanan rehberin çocuklarda ileri yaşam desteği konusunda getirdiği son öneriler septik şokta sıvı resüsitasyonu, acil trakeal entübasyon öncesi atropin kullanımı, canlandırma sırasında invazif hemodinamik monitörizasyon, defibrilasyona dirençli ventriküler fibrilasyon ve/veya nabızsız ventriküler taşikardi tedavisinde amiodaron ve lidokain kullanımı, canlandırmada vazopressör kullanımı, hastane içi kardiyak arrestlerde ekstrakorporeal yaşam desteği, canlandırma sonrası vücut sıcaklığı yönetimi, arrest sonrası kan basıncı yönetimi, arrest sonrası hedeflenen parsiyel arteriyel oksijen ve parsiyel arteriyel karbondioksit basınçları, arrest esnasında ve arrest sonrası prognostik faktör başlıkları altında özetlenebilir. Bu yazıda, Amerikan Kalp Cemiyeti tarafından yayımlanan son rehberdeki çocuklarda ileri yaşam desteği konusunda son öneriler, adı geçen başlıklar altında incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Amerikan Kalp Cemiyeti, kardiyak arrest, çocuklarda ileri yaşam desteği, rehber

### Abstract

The last recommendations for pediatric advanced life support which has been published in 2015 can be summarized as fluid resuscitation for septic shock, atropine for premedication during emergency intubation, invasive hemodynamic monitoring during resuscitation, amiodarone and lidocaine for shock-refractory ventricular fibrillation and pulseless ventricular tachycardia, vasopressors during arrest, extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for in-hospital pediatric arrest, post-arrest temperature management, post-arrest blood pressure management, and intra- and post-arrest prognostic factors for arrest. The recent recommendations for pediatric advanced life support in the last guideline which is published by the American Heart Association have been reviewed under the aforementioned titles.

**Keywords:** American Heart Association, cardiac arrest, pediatric advanced life support, guideline

### Giriş

Kardiyopulmoner arrest, kardiyopulmoner işlevlerin durmasına bağlı olarak ortaya çıkan tam bir yanıtızlık durumu olarak tanımlanabilir. Arrest durumlarında ilaç ve/veya cihaz kullanılarak yapılan tedavi girişimleri ileri yaşam desteği (İYD) uygulamaları olarak adlandırılır. Canlandırmada ilk hedef spontan dolaşıma dönüşü sağlamak olup, spontan dolaşım sağlandıktan sonraki dönemde sistemik ve kardiyopulmoner işlevlerin optimizasyonu, arreste neden olan faktörlerin ortaya çıkarılıp giderilmesi, arrestin tekrarının önlenmesi, uzun dönem sağkalımı sağlamaya yönelik tedavilerin başlanması da diğer hedefler olmalıdır. Yani canlandırma [kardiyopulmoner

resüsitasyon (KPR)], arrest ve sonrasında ortaya çıkma olasılığı yüksek olan reperfüzyon hasarı, hemodinamik bozukluklar, hipoksemi, hiperoksemi, hiperkarbi, hipokarbi gibi hücresel hasarı artıran durumların önlenmesine yönelik çabalarla devam eder. KPR konusunda Amerikan Kalp Cemiyeti (AHA) tarafından en son 2015 yılında yayımlanan rehberin çocuklarda İYD konusundaki önerileri gözden geçirildiğinde, birçok anahtar konuda yeni önerilerden çok mevcut önerilerin geliştirilmesi yoluna gidildiği gözlenmektedir.<sup>1</sup> Çocuklarda İYD konusunda 2015 güncellemeleri ve yeni bilgiler aşağıdaki on bir başlık altında toplanabilir:

1. Septik şokta sıvı resüsitasyonu,

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Yakup Söğütü, Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Acil Kliniği, İstanbul, Türkiye

**E-posta:** beyoglu@hotmail.com

**Geliş Tarihi/Received:** 11.08.2016 **Kabul Tarihi/Accepted:** 12.11.2016

©Telif Hakkı 2016 Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği

Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

2. Acil trakeal entübasyon öncesi atropin kullanımı,
3. KPR sırasında invazif hemodinamik monitörizasyon,
4. Şoka dirençli ventriküler fibrilasyon (VF) ve/veya nabızsız ventriküler taşikardi (VT) tedavisinde amiodaron ve lidokain kullanımı,
5. Kardiyak arrest sonrası kan basıncı yönetimi,
6. KPR'de vazopressör kullanımı,
7. Hastane içi arrestlerde ekstrakorporeal yaşam desteği (EYD),
8. KPR sonrası vücut sıcaklığının yönetimi,
9. Kardiyak arrest sonrası hedeflenen parsiyel arteriyel oksijen (PaO<sub>2</sub>) ve parsiyel arteriyel karbondioksit (PaCO<sub>2</sub>) basınçları,
10. Arrest esnası ve arrest sonrası prognostik faktörler,
11. Septik şokta sıvı resüsitasyonu.

Septik şok tedavisinde erken ve hızlı intravenöz (İV) izotonik sıvı resüsitasyonu yaygın bir biçimde kabul görmüştür. Yapılan geniş randomize kontrollü bir çalışmada sınırlı imkanların olduğu durumlarda ağır febril hastalığı olan çocuklarda uygulanan İV sıvı boluslarının kötü sonuçlarla ilişkili olduğu saptanmıştır.<sup>2</sup> Septik şokta uygulanması önerilen 20-60 mL/kg/saat miktardaki sıvı bolusları gelişmiş ülkelerde yapılan gözlemsel çalışmaların sonuçlarına göre önerilmiş olup<sup>3,4</sup> gelişmemiş ülkelerin ateşli hastalığı olan çocuklarında yapılan ve 2011 yılında sonuçları yayımlanan ileriye yönelik ve randomize kontrollü çalışmanın sonuçlarıyla çelişmektedir.<sup>5,6</sup> Sıvı tedavisi bakımından iki gruba [grup 1: 20-40 mL/kg/saat %0,9 sodyum klorür (NaCl) ya da %5 albumin ile sıvı yüklemesi, grup 2: 2,5-4,0 mL/kg/saat idame sıvısı] ayrılan 2-60 ay arasındaki 3141 çocuk hasta (%62'si düşkün, %15'i komatöz, %83'ü solunum sıkıntılı, %52'sinde birden çok bozuk perfüzyon bulgusu (genellikle ağır taşikardi ve soğuk ekstremiteler), %51'inde orta-ağır asidoz, %39'unda ağır laktik asidoz ( $\geq 5$  mmol/L), ortalama hemoglobin düzeyleri 7,1 g/dL, %57'sinde malarya ve %4'ünde HIV pozitif) ile Afrika'da yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre, bolus tedavi uygulanan grupta idame sıvı tedavisi verilen gruba göre daha fazla sayıda olguda 1. saatin sonunda şok bulgularında düzelme görüldüğü halde (%43'e karşılık %32, p<0,001), 48. saatin ve 4. haftanın sonundaki mortalite, bolus sıvı tedavisi uygulanan grupta, idame sıvı tedavisi alan gruba göre daha yüksek bulunmuştur (%48'e karşılık %20) (risk oranı: 2,40; %95 güven aralığı: 0,84, 6,88). Bolus tedavi grubunda %5 albumin ile %0,9 NaCl sıvı bolusları uygulanan olgular arasında nörolojik sekel, pulmoner ödem, intrakraniyal basınç artışı ve mortalite bakımından farklılık bulunmamıştır.<sup>5,6</sup> Yeni rehberde sıvı tedavisinin her hasta için bireysel olarak ele alınması gerekliliği ve sık yapılacak klinik değerlendirmenin önemi vurgulanmıştır. Bu öneride septik şok olan çocuklarda İV sıvı resüsitasyonunun önemi vurgulanmaya devam edilmekle beraber, yoğun bakım koşullarına, uygun ekipmana, uzman hekime ulaşımın kısıtlı olduğu durumlarda

agresif sıvı boluslarının febril hastalarda komplikasyonlara yol açabileceği belirtilerek, sıvı tedavisinin her hasta için kişiselleştirilmesi, sıvı tedavisi öncesi, esnası ve sonrasında sık aralıklarla klinik değerlendirme yapılması ve diğer ileri tedavi seçeneklerinin (örneğin inotrop tedavi) zamanında öngörülüp başlanması önerilmiştir.<sup>1</sup>

**Sonuç:** Mekanik ventilasyon, inotrop desteği gibi yoğun bakım şartlarına ulaşımın sınırlı olduğu durumlarda, şoktaki süt çocuğu ve çocuklara 20 mL/kg sıvı yüklemesi yapılmalı ve yükleme sonrası hastalar yeniden değerlendirilmelidir. Kanıtlar zayıf olmakla birlikte ciddi ateşli hastalığı olan ve şokta olmayan hastalarda ise rutin olarak kolloid ya da kristaloid sıvı yüklemesi kullanılmamalıdır.

## Acil Endotrakeal Entübasyon Öncesi Atropin Kullanımı

Laringoskopi ve trakeal entübasyon sırasında ortaya çıkan vagal yanıt bebek ve çocuklarda erişkinlerden daha fazla görülür.<sup>7</sup> Vagal tonus artışına bağlı olarak bradikardi ve hipoksemi görülebilir. Atropin postsinaptik asetil kolin reseptörleri üzerindeki antagonist etkisi nedeniyle vagal tonus artışı ve buna ikincil bradikardi ve hipoksemi ortaya çıkmasını önlemek için 1950'li yıllardan beri kullanılmaktadır.<sup>8</sup> Acil endotrakeal entübasyon öncesi atropin kullanımı, Amerikan Pedyatri Akademisi, AHA ve Amerikan Acil Tıp Hekimleri Birliği tarafından başlıca dört endikasyonda önerilmektedir:

1. Bebekler (<1 yaş),
2. Süksinil kolin kullanılan çocuklar,
3. Süksinil kolinin 2. dozu uygulanacak olan adölesan ve yetişkinler,
4. Entübasyon sırasında bradikardi gelişen olgular.<sup>9,10</sup>

Çocuklarda ve neonatal yoğun bakımlarda yatan 0-8 yaş bebek ve çocuklarda entübasyon öncesinde atropin kullanımının etkilerinin değerlendirildiği iki yıl süreli ileriye yönelik, gözlemsel, çok merkezli çalışmanın sonuçlarına göre acil entübasyon öncesi atropin kullanım oranı %47 olup, >28 gün olan grupta atropin verilen olgularda arteriyel oksijen satürasyonunda düşme ortalama %19 iken, verilmeyenlerde %25, mortalite ise atropin alan grupta %7,2 iken, verilmeyen grupta %15,7 olarak bulunmuştur.<sup>11</sup> Atropinin bradikardiyi önleyici etkisi de anlamlı bulunmuştur (p<0,001).  $\leq 28$  gün olan grupta ise mortalitede anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Benzer bir ileriye yönelik ve gözlemsel çalışmada atropin kullanılan ve kullanılmayan bebek ve çocuklar karşılaştırılmış olup, atropin kullanılanlarda bradiaritm oranı %4,5 iken, kullanılmayanlarda bu oran %26,5 olarak saptanmış, başlıca jonksiyonel ve atriyal ektoptik ritimler gözlenmiştir.<sup>12</sup> Acil entübasyon öncesi atropin kullanımının olumlu etkilerinin saptandığı 2013 yılında yayımlanan bu iki çalışmaya karşılık 2004 yılında yayımlanan geriye dönük kohort çalışmasının sonuçlarında, atropin

kullanılan olgularda hipokseminin daha sık görüldüğü (%28'e karşılık %16), bradikardi gelişen toplam altı olgunun (%4) yarısında (n=3) atropin kullanıldığı saptanmış ve buna göre atropin kullanımının bradikardi ve hipoksiyi önlemede etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.<sup>7</sup> 2015 yılında yapılan güncelleme ile çocuklarda acil entübasyonda bradikardiyi önlemek için atropin ile premedikasyonu destekleyen bir kanıt olmaması nedeniyle atropin kullanımının ancak bradikardi için artmış riskin olduğu hastalarda düşünülebileceği ifade edilmiştir.<sup>1</sup>

Atropin ve diğer selektif antimuskarinikler, asetilkolin salınımını düzenleyen ya da inhibe eden periferik M1 otoreseptörlerini bloke ederek bradikardi oluşturabilir.<sup>13</sup> Atropinin düşük dozlarında (<0,1 mg/doz) santral vagotonik etkisine bağlı ortaya çıkan bradiaritmi sinoatriyal noddan uyarı çıkış hızının yavaşlamasına bağlı olarak görülen sinüs bradikardisi şeklindedir. Yüksek dozlarda uygulandığında sinoatriyal nodda muskarinik blokajın ortaya çıkması nedeniyle bradikardi görülmemektedir.<sup>14</sup> Önceki rehberlerde çok küçük bebeklerde rapor edilen, düşük doz (<0,1 mg/doz) atropine bağlı gelişen paradoksal bradikardi nedeniyle atropinin en düşük İV dozunun 0,1 mg olması gerektiği belirtiliyordu.<sup>15-17</sup> Paradoksal bradikardiye ait bilgi, atropinin farklı yaş gruplarında (6 hafta-79 yıl) elektrokardiyogramda saptanan etkilerini araştıran ve 1971 yılında yayımlanan klinik çalışmada verilmiştir.<sup>18</sup> Ancak vücut ağırlığı <5 kg olan bebeklerde en az 0,1 mg/doz atropin uygulandığında, atropin için uygulanması önerilen 0,02 mg/kg dozun üzerine çıkılmaktadır.<sup>19</sup> Atropinin önerilen en düşük dozunun (0,1 mg/doz) 5 saat içinde 2 kez uygulanmasıyla toplam 0,09 mg/kg dozuna ulaşılan bir yenidoğanda toksisite belirtileri (letarji, opistotonus, konvülsiyonlar, periyodik solunum, dilate ve ışığa yanıtız pupiller, muköz membranlar ve deride kuruluk, idrar retansiyonu) ortaya çıktığı bildirilmiştir.<sup>20</sup> Ayrıca, yüksek dozlarda (16-40 mg/kg) oral atropin alan çocuklarda sağkalım gözleendiği halde<sup>21,22</sup>, düşük dozda İV atropin verilen çocuklarda toksisite gözlenmesi atropin toksitesinin kişisel veya etnik faktörlere bağlı olarak değişik dozlarda ortaya çıkabileceğini düşündürmektedir.

Son rehberde, atropinin 0,1 mg'dan daha düşük dozlarda kullanıldığı bebeklerde paradoksal bradikardi görülmediği<sup>11,12</sup> ve en düşük doz (0,1 mg/doz) uygulamasının gerekliliğini destekleyecek bir kanıtın olmadığı belirtilerek, doz alt sınırı getirilmeden 0,02 mg/kg dozlarda uygulanması tavsiye edilmiştir. Bu doz önerisine kaynak olarak gösterilen iki gözlemsel çalışma yenidoğan dönemi dahil 8 yaşına kadar olan bebek ve çocuklarda yapılmış olup, her iki çalışmada da atropin dozunun 0,02 mg/kg/dozda uygulandığı belirtilmiştir. Ancak paradoksal bradikardi için sınır olarak kabul edilen <0,1 mg dozundan daha düşük dozların uygulanıp uygulanmadığı konusunda her iki çalışmada da veri yoktur.<sup>11,12</sup>

**Sonuç:** Entübasyon öncesi premedikasyonda atropin, bradikardi için artmış risk varsa kullanılabilir. Atropin kullanırken bir alt doz sınırı yeni rehberde olmayıp, 0,02 mg/kg/dozda kullanılabilceği belirtilmekle beraber, <0,1 mg dozlarda paradoksal bradikardi ortaya çıkmayacağını destekleyen kanıt düzeyi yüksek veriler henüz olmadığı için, <5 kg'lık bebeklerde atropin 0,1 mg/dozda uygulanırsa, toksisiteye yol açmamak için bu dozun tekrar edilmemesi uygun bir yaklaşım olabilir. Entübasyon öncesi premedikasyonda atropinin gerekliliğini, etkinliğini ve uygun dozların ne olacağını gösteren kanıt düzeyi yüksek verilerin elde edileceği çalışmalara gereksinim bulunmaktadır.

### **Kardiyopulmoner Resüsitasyon Sırasında İnvazif Hemodinamik Monitörizasyon**

"KPR uygulanırken etkilerinin ölçülmemesi, irtifadan habersiz olarak uçmaya benzer" ifadesi 1996'da Dr. Max Harry Weil tarafından söylenmiş olup, canlandırmanın o sırada ortaya çıkan etkilerinin ölçülmesinin önemini ortaya koymaktadır.<sup>23</sup> Önceki rehberde eğer hastada kalıcı arteriyel kateter varsa, dalga formlarının KPR esnasındaki göğüs bası derinliğinin ve KPR etkinliğinin değerlendirilmesi bakımından yol gösterici olabileceği belirtiliyordu.<sup>17</sup> Yapılmış olan iki randomize kontrollü hayvan çalışmasında invazif hemodinamik monitörizasyon eşliğinde KPR uygulandığında spontan dolaşıma dönüş ve sağkalım bakımından daha iyi sonuçların alındığı gösterilmiştir.<sup>24,25</sup> Koroner perfüzyon basıncı (KPB), arteriyel diyastolik basınç ile sağ atriyum diyastolik basıncının farkı olup, doğrudan ölçümü mümkün olmayan miyokard perfüzyonunu gösteren indirekt bir parametredir. İnvazif arteriyel basınç ve santral venöz basınç monitörizasyonunun yapıldığı yoğun bakım hastalarında ölçümü mümkün olabilir. KPR sırasında yapılan KPB ölçüm değerlerinin 24 saatlik sağkalımın başarılı bir göstergesi olduğu hayvan ve insan çalışmalarında gösterilmiştir.<sup>24-26</sup> Paradis ve ark.<sup>27</sup> KPB'nin <15 mmHg, 15-25 ve >25 mmHg olduğu olgularda spontan dolaşıma geri dönüş oranlarının sırasıyla %0, %46 ve %79 olarak saptandığını bildirmişlerdir. AHA tarafından 2013 yılında yayımlanan konsensus raporunda, invazif arteriyel ve venöz basınç ölçümü yapılan olgularda önerilen hedef KPB değeri >20 mmHg iken, sadece arteriyel invazif basınç kateteri olup, santral venöz basınç kateteri olmayanlarda ise KPB>25 mmHg düzeyinde tutulması önerilmiştir.<sup>28</sup> Hastane içi ve belki de hastane dışı arrest olgularında KPR yeterliliğini ölçmede uygulanabilecek bir başka yöntem olarak göğüs bası derinliği ve invazif arteriyel basınç ilişkisi kullanılabilir. Çocuk yoğun bakımda gerçekleşen 1,75-17 yaş arasındaki arrestlerde KPR kalitesini ölçen bir cihaz (Heartstart MRx defibrillator with Quality-CPR Technology, Philips Healthcare and Laerdal Medical AS) kullanılarak yapılan bir çalışmanın

sonuçlarına göre, yapılan KPR esnasında arteriyel sistolik ve diastolik kan basınç değerlerinin sırasıyla  $\geq 80$  mmHg ve  $\geq 30$  mmHg olduğu olgularda AHA tarafından önerilen  $\geq 100$  bası/dakika ve  $\geq 38$  mm bası derinliğinin sağlandığı gösterilmiştir.<sup>29</sup> Arteriyel basınç ölçümünün yapılamadığı arrest olgularında soluk sonu karbondioksit basınç değerinin akciğer kan akımı ve kardiyak debiyi gösteren bir veri olarak kullanılması ve  $>20$  mmHg değerlerinin hedeflenmesi de AHA-2013 konsensus raporunda yer alan öneriler arasındadır.<sup>28</sup> Son rehberin bu bakımdan getirdiği öneri, arrest esnasında hastada invazif hemodinamik görüntüleme imkanı mevcut ise KPR kalitesini göstermesi bakımından kullanılmalı yönündedir.<sup>1</sup> Bu konudaki insan çalışmaları halen devam etmektedir.

**Sonuç:** KPR sırasında arteriyel kateter vasıtasıyla yapılan invazif hemodinamik monitörizasyonun, KPR kalitesini artırmasıyla, sağkalımda ve nörolojik sekel gelişiminde getireceği olumlu sonuçlar gözönüne alınarak, eğer yeterli imkan varsa invazif hemodinamik monitörizasyon uygulanmalıdır.

## Defibrilasyona Dirençli Ventriküler Fibrilasyon ve Nabızsız Ventriküler Taşikardi Tedavisinde Antiaritmik Kullanımı

Şoklanabilen ritimlerin (nabızsız VT ve VF) çocukluk çağı arrest olgularındaki oranı yakın zamanda yapılan iki farklı çalışmada %10<sup>30</sup> ve %27<sup>31</sup> olarak bildirilmiştir. Antiaritmikler etkilerini hücrel kanallardan iyon akışını değiştirerek kalpten elektriksel uyarının çıkışı, iletimi ve kalp dokusu üzerindeki refrakter özelliklerin değiştirilmesi yoluyla gösterirler. Bunun yanında, VT/VF ortaya çıkması için gerekli eşiğin yükseltilmesi ve aritminin tekrar ortaya çıkmasını sağlayabilecek olan uyarıların baskılanmasını da sağlarlar.<sup>32</sup> VT/VF tedavisinde yıllardır kullanılan ucuz, kullanımı pratik bir sodyum kanal blokleri olan lidokainin spontan dolaşıma geri dönüşü artırdığı ancak yaşam oranında olumlu değişiklik ortaya çıkarmadığı gösterilmiştir.<sup>33</sup> Amiodaronun hastane öncesi dönemde lidokainden daha etkili olduğu gösterilmiş ancak sağkalım üzerine olumlu etkisi gösterilmemiştir.<sup>34</sup> Buna karşılık bu ilaçların kullanılması, defibrilasyon için gereken enerji gereksiniminin artırılmasıyla şoka dirençli aritmilerin ortaya çıkması ve dokunun elektriksel özelliklerinin değiştirilmesiyle mevcut aritminin daha zor kontrol edilir duruma gelmesine neden olabilir. Ayrıca yeni aritmilerin ortaya çıkması şeklinde paradoks etkiler ve buna bağlı olarak özellikle amiodaron ile hipotansiyon, bradikardi, kontraktilitede azalma şeklinde semptomlar ortaya çıkabilir.<sup>33-35</sup> Önceki rehberde şoka dirençli VF ve nabızsız VT tedavisinde öncelikle amiodaron kullanılması, eğer amiodaron kullanımı uygun değil ise lidokain verilebileceği öneriliyordu.<sup>17</sup> Nabızsız VT ve VF tedavisinde amiodaronun hastane dışı arrest olgularında sağkalım bakımından lidokainden üstün olduğunu gösteren

erişkin verilerine karşılık<sup>36-38</sup> aynı endikasyonda amiodaronun lidokaine göre daha etkili ve güvenli olduğunu gösteren sadece bir çocukluk dönemi klinik çalışma mevcuttur.<sup>39</sup>

Yatan çocuk hastalarda kardiyak arrest olgularının geriye dönük olarak incelendiği çok merkezli bir çalışmada, lidokain kullanımının amiodarona kıyasla spontan dolaşıma dönüş ve 24 saatlik sağkalım bakımından daha iyi sonuçlar sağladığı gösterilmiştir.<sup>39</sup> Nabızsız VT ve VF tedavisinde sadece amiodaron verilen olgularda spontan dolaşıma dönüş, 24. saatteki sağkalım oranı ve taburculuk oranları sırasıyla %44, %30 ve %17 iken, sadece lidokain verilenlerde bu oranların sırasıyla %64, %47 ve %25 olarak bulunduğu bildirilmiştir.<sup>31</sup> Bu bilgiler ışığında yeni rehberde şoka dirençli VF ve nabızsız VT'nin tedavisinde amiodaron ve lidokain eşit değerde kabul edilmektedir.

**Sonuç:** Şoka dirençli VF ve/veya nabızsız VT tedavisinde lidokain ya da amiodaron tercih edilebilir.

## Arrest Sonrası Kan Basıncı Yönetimi: Sıvı ve İnotropolar

KPR sonrası miyokardiyal disfonksiyon ve vasküler instabilite çok yaygın görülen bir durumdur.<sup>40-43</sup> Son 2 dekatta miyokard disfonksiyonu, sistemik iskemi-reperfüzyon hasarı, beyin hasarı ve çoklu organ yetmezliği ile karakterize post kardiyak arrest sendromu tanımlanmıştır.<sup>44</sup> Bu kombinasyon hipotansiyon ve sistemik hipoperfüzyona neden olarak postarrest uç organ hasarına sebebiyet vermektedir.<sup>45</sup> Arrest gelişmiş ve KPR sonrası spontan dolaşıma geri dönmüş 383 hastada yapılan bir çalışmada spontan dolaşıma dönüşten sonraki ilk 6 saatte olguların yarısından fazlasında (%56) hipotansiyon (yaş ve cinsiyete göre sistolik kan basıncının 5. persentilin altında olması) olduğu tespit edilmiştir.<sup>46</sup> Gözlemsel çalışmalarda spontan dolaşıma geri dönmüş olan hastalarda görülen hipotansiyonun kötü sağkalımla ve kötü nörolojik sonuçlarla ilişkili olduğu gösterilmiştir.<sup>46-48</sup> Hastane içi arrest olan çocuklarda eksitus oranı spontan dolaşıma dönüşü takiben ilk 6 saatte hipotansiyon saptananlarda %53, hipotansiyon saptanmayanlarda ise %41 olarak gösterilmiş olup, hipotansiyon varlığının hastane içi mortalitede artışa ve olumsuz nörolojik sonuçların elde edilmesine neden olduğu sonucuna varılmıştır.<sup>46</sup> Aynı çalışmada spontan dolaşıma geri dönüş sonrası vazopressör kullanılan hastalar arasında, hipotansiyon saptanan ve saptanmayan gruplar karşılaştırıldığında taburculuk sonuçları bakımından bir farklılık olmadığı gösterilmiştir.<sup>46</sup>

Hastane dışı çocukluk dönemi travmatik arrest olgularında canlandırma sonrası hipotansiyon saptananlarda, normal kan basıncı olanlar ve hipertansif olanlara göre sağkalımın anlamlı ölçüde düşük olduğu ortaya konulmuştur.<sup>48</sup> Aynı şekilde spontan dolaşıma geri dönüş sonrası, normal sinüs ritmi ve taşikardi olan hastaların, bradikardik olanlara göre anlamlı

derecede daha uzun sağkalımlarının olduğu gösterilmiştir. Spontan dolaşıma geri dönüş sonrası başlangıç idrar çıkışı 1 mL/kg/saatin üzerinde olanların, idrar çıkışı 1 mL/kg/saatin altında olanlara kıyasla sağkalımlarının anlamlı derecede uzun olduğu saptanmış ve hatta sağkalım ile idrar çıkışı arasında doğrudan bir ilişki tespit edilmiştir.<sup>48</sup>

Bütün bu parametreler bir şekilde hastanın hidrasyonu ve kardiyak debisiyle ilgili olup erken dönemde saptanıp uygun tedavi edilirse istenilen düzeylerde tutulabilecek değişkenlerdir. Spontan dolaşıma geri dönüş sonrası sağkalım ve uzun dönem nörolojik sonuçlar üzerinde etkileri ortada olan bu parametrelerin erken dönemde tespiti için, yeni rehber uygun kaynaklar kullanılabilir durumda ise kan basıncını devamlı izlemek ve hipotansiyonu tanıyıp tedavi etmek amacıyla intraarteriyel basınç izlemi yapılması gerekliliğini belirtmektedir. Ayrıca sistolik kan basıncını yaşa göre 5. persentilin üstünde tutmak için sıvılar ve inotropolar/vazopressörlerin kullanılması gerektiği yeni rehberde de vurgulanmaktadır.<sup>1</sup> KPR uygulanan ve spontan dolaşıma geri dönmüş olan çocuk hastalarda özgül bir vazoaaktif ajan tanımlayan bir çalışma bulunmamaktadır.

## Canlandırmada Vazopressör Kullanımı

Adrenalin kardiyak arrest olgularında 100 yıldan uzun süredir kullanılmaktadır.<sup>49</sup> KPB ve miyokard perfüzyonunu artırır. 2010 yılı rehberlerinde nabızsız arrestte verilmesi gerektiği belirtilen tek vazopressör adrenalin idi.<sup>17,50</sup> Hayvan çalışmalarında adrenalinin koroner ve serebral perfüzyonu artırdığı gösterilmiştir.<sup>51</sup> Buna karşılık arrest sonrası dönemde miyokard ve serebral mikrosirkülasyon üzerine adrenalinin olası potansiyel zararlı etkilerini gösteren hayvan çalışmaları da mevcuttur.<sup>52,53</sup> Bu konuda yalnızca iki yetersiz pediatrik gözlemsel çalışma ve bir de randomize ve plasebo kontrollü ileriye yönelik erişkin çalışması mevcuttur.<sup>54,55</sup> Adrenalinin hastane dışı arrest olgularında sağkalım üzerine etkilerini plaseboyla karşılaştıran ve adrenalinin spontan dolaşıma geri dönüşü ve hastane kabulüne kadar sağkalımı artırdığını gösteren erişkin çalışmasında, adrenalin uygulananların spontan dolaşıma dönüşünün uygulanmayanlara göre 3-4 kat arttığı ve bu bakımdan adrenalinin olumlu etkisinin şoklanamayan ritmi olanlarda daha belirgin olduğu gösterilmekle beraber, adrenalin uygulanan olgularda sağkalımın 2,2 kat fazla olduğu gösterilmiştir.<sup>55</sup> Çocukluk çağı çalışmalarından biri sportif faaliyetler sırasında hastane dışı arrest meydana gelen 3-13 yaşları arasındaki dokuz çocuk olguda yapılmış olup, tamamında kardiyak patoloji saptanmış ve bunlardan üç tanesi eksitus (iki olguda asistoli, bir olguda nabızsız elektriksel aktivite), altı tanesi ise nörolojik sekelsiz sağkalım (üç olguda VT, üç olguda VF) ile neticelenmiştir.<sup>55</sup> Bu serideki olguların sadece birine adrenalin uygulandığı (VF), eksitus olan bir olguda temel yaşam desteğinin geç (10 dk)

başladığı, sağ kalan tüm olguların nörolojik olarak normal olduğu ve bu olguların sadece birine adrenalin uygulandığı bildirilmiştir.<sup>55</sup> Çocukluk dönemi arrest olgularında yüksek doz (0,1 mg/kg/doz) ve standart doz (0,01 mg/kg/doz) adrenalinin spontan dolaşıma dönüş ve sağkalım üzerine etkilerinin incelendiği ileriye yönelik, randomize ve çift kör klinik çalışmada ise sağkalımın standart doz grubunda 7 kat daha fazla gerçekleştiği, spontan dolaşıma geri dönüş bakımından gruplar arasında farklılık olmadığı gösterilmiştir.<sup>56</sup>

Vazopressin koroner arterlerde vazokonstriksiyon yapmasına rağmen arrestte miyokard kan akımını artırdığı gösterilen en güçlü vazokonstriktör etkili ilaçlardan biridir.<sup>57,58</sup> Hücresel düzeyde etkilenmenin arrest nedenine (asfiksi ya da VF/VT) bağlı olarak farklı etkilendiği deneysel çalışmalarda gösterilmiş olup<sup>59</sup>, asfiksi kökenli arrestlerde adrenalinle<sup>60</sup>, kardiyak kökenli arrestlerde (VF) vazopressinle<sup>61</sup> daha iyi sonuçlar alındığı gösterilmiştir. Adrenalin ve vazopressinin KPB üzerindeki etkilerinin karşılaştırıldığı VF nedenli arrest modelinde, koroner perfüzyon basıncının, sadece vazopressin verilen ile vazopressine ek olarak adrenalin verilen gruplarda, sadece adrenalin verilenlere göre daha belirgin arttığı gösterilmiştir.<sup>62</sup> Bu çalışmanın sonuçları, kardiyak nedenli arrest olgularında adrenalinle olumlu sonuçların alınmadığı durumlarda ek olarak vazopressin uygulanabileceği yönündedir. Ancak henüz çocuklarda böyle bir öneri yapılmasını destekleyen veri bulunmamaktadır. Asfiktik arrest modelinde adrenalin ve adrenalin + vazopressin verilerek yapılan çalışmada spontan dolaşıma dönüş ve sağkalım bakımından fark olmadığı ancak adrenalin + vazopressin verilenlerde daha iyi nörolojik histopatolojik sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir.<sup>63</sup> Pediatrik grupta bu konudaki daha kesin verilerin elde edileceği kanıt düzeyi yüksek çalışmalara gereksinim bulunmaktadır.

**Sonuç:** Çocuklarda oluşan arrestte yıllardır kullanılan ve halen kullanılması önerilen vazopressör adrenalin olmasına rağmen, henüz herhangi bir vazopressörün (adrenalin ya da vazopressin) etkinliğini gösteren yüksek kalitede çocukluk döneminde yapılmış bir çalışma bulunmaması nedeniyle, adrenalin kullanımı konusundaki önerinin sınıflamadaki derecesi düşürülmüştür.<sup>1</sup> Çocuklardaki arrest olgularında adrenalin ya da başka bir vazopressörün kullanımının getireceği sonuçlar bakımından daha kesin kanıtların elde edilmesi için, mevcut çalışmaların sağladıklarından daha kesin verilerin elde edileceği, daha yüksek kalitede çalışmalara gereksinim bulunmaktadır.

## Hastane İçi Arrestlerde Ekstrakorporeal Yaşam Desteği

EYD, bir önceki rehberde, yalnızca standart resüsitasyon girişimlerine dirençli olan ve potansiyel olarak dolaşımın geri dönebilen nedenleriyle meydana gelmiş olan kardiyak

arrestlerde önerilmişti.<sup>17</sup> Yapılan son çalışmalarda çocuklarda hastane içi kardiyak arrestlerde tüm sağkalım açısından EYD ile EYD olmaksızın yapılan KPR arasında fark bulunmamıştır.<sup>63-66</sup> 2000-2003 yılları arasında geriye dönük ve 2004-2006 yılları arasında ileriye yönelik olarak verileri elde edilen hastane içi kardiyak arrestlerde yapılan KPR sonuçlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada toplam 316 olgunun 64 tanesi ekstrakorporeal membran oksijenizasyonu (ECMO) ile desteklenmiş ve 252 olguda ise konvansiyonel KPR uygulanmıştır. Konvansiyonel KPR uygulanmış olan 252 hastanın 153 (%60,7) tanesinde spontan dolaşıma geri dönüş sağlanmış, 50 (%19,8) tanesinde taburculuk gerçekleştirilmiş ve 39 (%15,5) hastada tatmin edici nörolojik sonuçlar elde edilmişken, aktif göğüs basıları uygulanırken ECMO desteği verilen yahut KPR sonrası ilk 24 saat içinde ECMO desteği verilmeye başlanan 64 olgunun %25'i hastaneden taburcu edilebilmiş ve %17,8'inde ise iyi nörolojik sonuçlar elde edilmiştir.<sup>64</sup>

Her ne kadar tüm sağkalım açısından çocuklarda hastane içi kardiyak arrestlerde EYD ile EYD olmaksızın yapılan KPR arasında fark bulunmamış olsa bile çocuk hastalarda kardiyak arrest sonrası ilk 24 saat içinde başlanan ECMO ile hastane içi mortalitede azalma saptanmıştır.<sup>63</sup> 2013'te yayımlanan 8,6 milyon pediyatrik hastaneye yatırılmış çocuğun gözden geçirildiği ve 9000 KPR olgusunun tanımlandığı çalışmada ECMO'nun 82 (%0,9) olguda kullanıldığı tespit edilmiş olup, E-KPR için ortalama hastane masrafı 310,824 dolar iken konvansiyonel KPR için bu rakam 147,817 dolar olarak kayıtlara geçmiştir.<sup>65</sup> Ortalama hastanede kalış süresi E-KPR uygulanan olgularda 31 gün iken C-KPR uygulananlarda 18 gün olarak bulunmuştur. Aynı geriye dönük çalışmada tanımlanan gruplar arasında E-KPR'nin sağkalım açısından anlamlı bir etkisinin olmadığı gösterilmiştir. Ayrıca aynı çalışmada, doğuştan kalp hastalığı, miyokardit ve arrest öncesi uygulanan kardiyak girişimlerin (KPR, ECMO gibi) oranının E-KPR uygulanan grupta anlamlı derecede daha fazla olduğu gösterilmiştir.<sup>66</sup> İki yüz seksen beş hastanenin, 2000 yılı Ocak ayı ile 2007 yılı Aralık ayı arasındaki verileri taranarak ulaşılan 6288 pediyatrik arrest olgusunda 199 (%3,2) E-KPR uygulanan olgu tanımlanmıştır.<sup>67</sup> Bu çalışmada 2007 verileri göz önüne alındığında E-KPR uygulanan olguların yaklaşık %73'ünün kardiyak sorunlar nedeniyle mevcut tedaviye dahil edildiği görülmektedir. Ayrıca kardiyak hastalığı olan olguların E-KPR sonrası sağkalım oranlarının, kardiyak olmayan nedenlerle E-KPR uygulananlara kıyasla anlamlı derecede daha iyi olduğu gösterilmiştir.<sup>67</sup> Yine diğer çok merkezli bir geriye dönük çalışmada 3323 pediyatrik arrest olgusu medikal kardiyak (%17), cerrahi kardiyak (%19) ve kardiyak olmayan (%64) nedenli olarak 3 gruba ayrılarak incelenmiş ve E-KPR'nin her iki kardiyak grupta da kardiyak olmayanlarla kıyaslandığında sağkalım oranının artışı ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir.<sup>68</sup>

KPR süresinin uzaması, yapılan girişimin sonuçlarını olumsuz yönde etkilemektedir ve yakın geçmişte 30 dakikayı aşan resüsitasyon işlemlerinde beyhude bir çaba içinde olduğu düşünülmüdü.<sup>69</sup> Fakat KPR esnasında hızla ekstrakorporeal destek sağlanabilmesi ile uzun süreli KPR'lerde bile intakt bir nörolojik fonksiyon ile sağkalım rapor edilmiştir.<sup>70,71</sup> Göğüs kompresyonlarıyla beraber aktif KPR esnasında başlanan ekstrakorporeal destek ile toplam 66 olgunun 33'ünde (%50) 24 saatlik sağkalım sağlanmıştır. E-KPR uygulanan 21 (%33) olgunun hastaneden taburculuğu sağlanabilmiştir. İzole kalp hastalığı olan 43 olgunun 19'u, diğer medikal nedenlerle E-KPR uygulanan 21 olgunun iki tanesi taburcu edilebilmiştir. E-KPR öncesi 60 dakikanın üzerinde göğüs kompresyonu uygulanan altı hastanın üç tanesinin büyük oranda normal nörolojik fonksiyonlarla sağkalımı gerçekleştirilmiştir. Aynı hastanede 2 yıl boyunca E-KPR yapılmadan devam edilen 30 dakika üzerindeki resüsitasyonlarda hiç hayatta kalan olmamıştır.<sup>71</sup>

**Sonuç:** Kardiyak kökenli çocukluk dönemi hastane içi arrestlerde EYD imkanı varsa, daha iyi sonuçların alınması bakımından uygulanmalıdır. Yeni rehberde bu konudaki öneri, altta yatan kardiyak durumu olan hastane içi kardiyak arrestlerde uygun protokollerde, işinde uzman hekim ve gerekli ekipmanların sağlanması durumunda EYD'nin düşünülebileceği şeklindedir.

## Canlandırma Sonrası Vücut Sıcaklığının Yönetimi

Yüksek ateş, pediyatrik arrest sonrası yaygın olarak görülür ve kötü sonuçlarla ilişkilidir.<sup>72</sup> Arrest sonrası dönemde ortaya çıkan hiperterminin olası nedenleri; arrest sırasında ortaya çıkan ağır hipoksi/iskemi sonrası enflamatuvar yanıt, sepsis, intestinal iskemi ve bakteriyel translokasyon, canlandırma girişimleri sırasında gastrik içeriğin aspirasyonu ya da termoregülasyon bozuklukları olabilir.<sup>73-75</sup> Pediyatrik hastane içi arrest olgularında (n=547) yapılan çok merkezli bir çalışmada arrest sonrası ilk 24 saat içinde olguların %43,5'inde vücut sıcaklığının en az bir kez  $\geq 38$  °C düzeyinde saptandığı ve %5,5'inde hiperterminin persiste ettiği, persiste hipertermi görülen olguların nörolojik sonuçlarının diğerlerinden daha kötü olduğu saptanmıştır.<sup>72</sup> Yakın zamanda yapılan bir çalışmada hastane dışı pediyatrik arrest olgularında vücut sıcaklığının olguların %50'sinde  $>38$  °C düzeyine yükseldiği gösterilmiştir.<sup>76</sup> Vücut sıcaklığının 32-34 °C arasında tutulmasının VF nedenli ani ve şahit olunmuş hastane dışı arrest sonrasında komatöz durumda olan adölesanlarda yararının olduğu ve yine arrest sonrasında komatöz durumda olan bebek ve çocuklarda yararının olabileceği ilk olarak 2006 yılında yayımlanan rehberde yer almış<sup>16</sup> ve sonraki rehberlerde de canlandırma sonrası dönemde vücut sıcaklığının izlenmesi ve hiperterminin önlenmesi önerilmiştir.<sup>1,17</sup> Erişkin ve yenidoğanlarda arrest ve diğer hipoksik-iskemik durumlarda, hipotermi uygulanmasıyla

olumlu sonuçların alındığı bildirilmiştir.<sup>77-80</sup> Geniş, çok merkezli, ileriye yönelik, randomize çalışmada, 2 gün-18 yaş arası hastane dışı pedyatrik arrest olgularında terapötik hipotermi (32-34 °C) ve normotermi (36-37,5 °C) uygulanan olgular karşılaştırıldığında 1 yıllık sağkalım ve diğer sonuçlarda anlamlı fark bulunmamıştır.<sup>81</sup> Hastane içi ve hastane dışı pedyatrik arrest olgularının gözlemsel incelemesinde terapötik hipotermi kullanımının yoğun bakım kalış süresinde, mortalitede ve nörolojik sonuçlarda değişiklik oluşturmadığı gözlenmiştir.<sup>82,83</sup> Buna karşılık yakın zamanda yapılan ve diğerlerinden daha fazla sayıda normotermi ile terapötik hipotermi uygulanan hastane dışı pedyatrik arrest olgularının karşılaştırıldığı çalışmanın sonuçları, terapötik hipotermi uygulanan hastane dışı pedyatrik arrest olgularında normotermi sağlananlara göre daha fazla bradikardi, hipotansiyon ve hastanede daha uzun kalım süresi saptandığını, tedavi grupları arasında sağkalım bakımından farklılık olmadığını göstermiştir.<sup>76</sup> Önceki rehberde arrest nedeni ile resüsite edilmiş ve resüsitasyon sonrası komatöz kalmış olan çocuklarda terapötik hipotermi uygulamasının düşünülebileceği belirtilirken<sup>17</sup>, yeni rehberde komatöz çocuklarda arrest (hastane içi veya hastane dışı) sonrası birkaç gün vücut ısısının devamlı olarak izlenmesi ve yüksek ateşin agresif bir şekilde tedavi edilmesi önerilmektedir.<sup>1</sup> Ayrıca hastane dışı arrestlerde resüsite edilmiş olan komatöz çocuklarda 5 gün normotermi (36-37 °C) veya başlangıçta 2 gün hipotermiyi (32-34 °C) takiben 3 gün normotermi sağlanması gerekliliği belirtilmiştir.<sup>1</sup> Hastane içi arrestlerden sonra komatöz kalan çocukların takibinde uygulanan hipotermimin normotermiden daha etkili olduğunu gösterecek yeterli kanıt yoktur.

**Sonuç:** Pedyatrik arrest olgularında sağlanması gereken vücut sıcaklığı konusundaki güncel öneri, öncelikle vücut sıcaklığında artışın önlenmesi, arrest sonrasındaki 5 günde normotermimin (36-37 °C) sağlanması ya da başlangıçta 2 gün hipotermi (32-34 °C) uygulanıp sonraki 3 günde normotermik tutulması şeklindedir.

## Arrest Sonrası Hedeflenen PaO<sub>2</sub> ve PaCO<sub>2</sub> Basıncıları

Arrest sürecinin öncesinde de var olabilen hipoksemi ve hiperkarbi spontan dolaşım sağlandıktan sonraki dönemde de devam edebilir. Ayrıca bu dönemde uygulanan tedavi girişimlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkabilen hiperoksemi ve hipokapni de hücresel düzeydeki hasarın, dolayısıyla morbidite ve mortalitenin artmasına katkıda bulunabilir. Reperfüzyon hasarının olduğu arrest sonrası dönemdeki hiperoksemimin serbest radikal oluşumu ve mitokondri hasarına neden olduğu hayvan çalışmalarında gösterilmiştir.<sup>84</sup> Spontan dolaşım sağlandıktan sonra verilen oksijen konsantrasyonu ile arteriyel oksijen saturasyonunun %94 civarında tutulmasının sağ kalımı ve olumlu nörolojik prognozu artırdığı<sup>85-89</sup>, buna karşılık

hiperventilasyonun serebral kan akımını azalttığı ve beyin iskemisini artırdığı gösterilmiştir.<sup>90-92</sup> Hastane içi arrest olan 1 ay-18 yaş arası çocuklarda yapılan çok merkezli ileriye yönelik çalışmanın sonuçları, spontan dolaşım sağlandıktan hemen sonra hiperoksemik (PaO<sub>2</sub>≥300 mmHg ya da PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>>300) olan olguların mortalitesinin (%52,6) hipoksemik (PaO<sub>2</sub><60 mmHg ya da PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub><200) (%42,4) ve normoksemik (%40,7) olanlara göre fazla olduğu ancak aralarında istatistiksel farklılık olmadığı, arrest sonrası 24. saatte bakılan PaO<sub>2</sub> değerlerine göre hiperoksemik (%33), hipoksemik (%29,8) ve normoksemik (%35,8) olanlar arasında da mortalite bakımından anlamlı farklılık olmadığını göstermiştir.<sup>93</sup> Aynı çalışmada hipokapneik (PaCO<sub>2</sub><30 mmHg) ve hiperkapneik (PaCO<sub>2</sub>>50 mmHg) olgular arasında mortalite bakımından farklılık olmadığı (hiperkapneik: %59, hipokapneik: %50), hipokapneik ya da hiperkapneik olan olguların mortalitesinin normokapneik olanlara göre fazla olduğu, hiperkapneik olanlarda mortalitenin (%59) normokapneik olanlardan (%33,1) anlamlı olarak fazla olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada, pedyatrik olgulara KPR sırasında %100 oksijen uygulansa bile spontan dolaşıma dönüş aşamasında ve arrest sonrasındaki 24. saatte hiperoksemimin (%15) yüksek oranda görülmediği ve mortalitede artışa neden olmadığı sonucuna varılmıştır.<sup>93</sup> 2010 yılı rehberinde arrest sonrası spontan dolaşım sağlandığında eğer uygun ekipman kullanıma hazır ve yerinde ise, verilen oksijenin arteriyel oksihemoglobin düzeyi (SpO<sub>2</sub>) %94 ve üzerinde olacak şekilde ayarlanmasının daha makul olacağı ifade edilirken, PaCO<sub>2</sub> hakkında herhangi bir öneri bulunmamakta idi.<sup>17</sup> Hastane içi ve hastane dışı arrestlerde yapılan geniş gözlemsel pedyatrik çalışmalarda normoksemimin, hiperoksemiye nazaran sağkalım üzerine olumlu etkisinin olduğu saptanmıştır.<sup>94</sup> Son rehberde, çocuklarda spontan dolaşıma geri dönüş sonrası oksijen sunumunun normoksemi (SpO<sub>2</sub> %94 veya üstü) sağlanacak şekilde titre edilmesi gerektiği, gerekli ekipman uygun olduğu zaman ise verilen oksijenin %94-99 SpO<sub>2</sub> düzeyleri hedeflenerek azaltılması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca, normoksemi sağlanırken hipoksemiden kesin bir biçimde kaçınılması, ventilasyon stratejilerinde aşırı hiperkapni ve hipokapniden kaçınılarak her hasta için uygun PaCO<sub>2</sub> değerleri hedeflenmesi gerektiği vurgulanmıştır.<sup>1</sup>

**Sonuç:** Pedyatrik arrest olgularında spontan dolaşıma dönüş sonrasında normoksemi (SpO<sub>2</sub>: %94-99) ve normokapni (PaCO<sub>2</sub>: 35-45 mmHg) sağlanmalı, hipoksemi ve hiperoksemiden kaçınılmalıdır.

## Arrest Esnası ve Sonrası Prediktif ve Prognostik Faktörler

Kardiyak arrest esnasında yapılan doğru ve güvenilir prognostik öngörü, gereksiz devam edilen canlandırma girişimlerinin sonlandırılması kararı alınmasında veya kurtarılabilme



potansiyeli yüksek olan hastalarda canlandırmaya devam edilmesi bakımından önemlidir. Pediyatrik arrest sonrası sağkalım ve olası nörolojik sonuçların tahmini bakımından pupil refleksi yanıtları, hipotansiyon varlığı, serum nörolojik biyomarkerları ve serum laktat düzeyi kullanılabilir. Arrest sonrası 12-24 saatteki pupiller reaktivite taburculuğu öngörebilmek için kullanılabilir.<sup>95-98</sup> Arrest sonrası ilk 24 saat reaktif pupillerin olmasının 180 günlük sağkalımda iyileşme ve olumlu nörolojik sonuçlar ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.<sup>99</sup> Arrest sonrası düşük serum nöron spesifik enolaz ve düşük serum S100B düzeylerinin hastane taburculuk oranlarında ve olumlu nörolojik sonuçlar ile sağkalım oranlarında iyileşme ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.<sup>99,100</sup> Arrest sonrası ilk 12 saatte laktat seviyesi düşük olan çocuklarda hastane taburculuk oranlarında iyileşme olduğu gözlenmiştir.<sup>101</sup> Bebek ve çocuklarda hastane dışı kardiyak arrestlerde; 1 yaş altında olmak<sup>102,103</sup>, arrest süresinin uzun olması<sup>95,104,105</sup> ve şoklanabilir ritimin aksine şoklanamaz ritim ile prezentasyon<sup>95,102,103</sup> gibi durumlar, hastalığın gidişatında sonuçların kötü olacağını öngörmek açısından değerli bulunmuştur. Çocuk ve bebeklerdeki hastane içi kardiyak arrestlerde negatif prediktif faktörler ise; 1 yaş üstü olmak<sup>106</sup>, uzun süreli kardiyak arrest<sup>96,106-108</sup> olarak sayılabilir. Hastane içi arrestlerde başlangıç ritminin şoklanamaz olmasının negatif prediktör olup olmadığı konusunun kanıt düzeyi çelişkilidir.<sup>106,109,110</sup>

**Sonuç:** Yeni rehberlere göre arrestin sonuçlarını öngörebilmek için birçok faktörün birden değerlendirilmesi gereklidir. Canlandırmanın devamı veya sonlandırılması kararında ve arrest sonrası hastanın geri dönme potansiyelinin öngörülmesinde birçok faktör birlikte rol oynar. Arrest esnasında ya da sonrasında iyi ya da kötü sonuçları öngöreceği güvenilir bir değişken bulunamamıştır. Çocukluk dönemi arrest olgularında sonuçların nasıl olacağını öngören bir değişken olmayıp, bu konudaki değerlendirmeler yapılırken birçok faktör göz önüne alınmalıdır.

## Etik

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

## Yazarlık Katkıları

Konsept: Suat Biçer, Dizayn: Suat Biçer, Veri Toplama veya İşleme: Suat Biçer, Yakup Sögütlü, Analiz veya Yorumlama: Suat Biçer, Yakup Sögütlü, Literatür Arama: Suat Biçer, Yakup Sögütlü, Yazan: Suat Biçer, Yakup Sögütlü.

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. de Caen AR, Maconochie IK, Aickin R, Atkins DL, Biarent D, et al. Part 6: Pediatric Basic Life Support and Pediatric Advanced Life Support: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2015;132:S177-203.
2. Tripathi A, Kabra SK, Sachdev HP, Lodha R. Mortality and Other Outcomes in Relation to First Hour Fluid Resuscitation Rate: A Systematic Review. *Indian Pediatr*. 2015;52:965-72.
3. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med*. 2013;41:580-637.
4. de Oliveira CF, de Oliveira DS, Gottschald AF, Moura JD, Costa GA, et al. ACCM/PALS haemodynamic support guidelines for paediatric septic shock: an outcomes comparison with and without monitoring central venous oxygen saturation. *Intensive Care Med*. 2008;34:1065-75.
5. Maitland K, Kiguli S, Opoka RO, Engoru C, Olupot-Olupot P, et al. Mortality after fluid bolus in African children with severe infection. *N Engl J Med*. 2011;364:2483-95.
6. Maitland K, George EC, Evans JA, Kiguli S, Olupot-Olupot P, et al. Exploring mechanisms of excess mortality with early fluid resuscitation: insights from the FEAST trial. *BMC Med*. 2013;11:68.
7. Fastle RK, Roback MG. Pediatric rapid sequence intubation: incidence of reflex bradycardia and effects of pretreatment with atropine. *Pediatr Emerg Care*. 2004;20:651-5.
8. Leigh MD, Mc CD, Belton MK, Lewis GB, Jr. Bradycardia following intravenous administration of succinylcholine chloride to infants and children. *Anesthesiology*. 1957;18:698-702.
9. Silverman BK. *Advanced PLS Course Manual*. Elk Grove Village, IL: Amer AP-ACEP, 1993:19-29.
10. PALS Provider Manual. American Academy of Pediatrics/American Heart Association. 2002:361.
11. Jones P, Peters MJ, Pinto da Costa N, Kurth T, Alberti C, et al. Atropine for critical care intubation in a cohort of 264 children and reduced mortality unrelated to effects on bradycardia. *PLoS One*. 2013;8:e57478.
12. Jones P, Dager S, Denjoy I, Pinto da Costa N, Alberti C, et al. The effect of atropine on rhythm and conduction disturbances during 322 critical care intubations. *Pediatr Crit Care Med*. 2013;14:e289-97.
13. Wellstein A, Pitschner HF. Complex dose-response curves of atropine in man explained by different functions of M1- and M2-cholinoceptors. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol*. 1988;338:19-27.
14. Montano N, Cogliati C, Porta A, Pagani M, Malliani A, et al. Central vagotonic effects of atropine modulate spectral oscillations of sympathetic nerve activity. *Circulation*. 1998;98:1394-9.
15. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 10: pediatric advanced life support. The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation*. 2000;102:I291-342.
16. International Liaison Committee on R. The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) consensus on science with treatment recommendations for pediatric and neonatal patients: pediatric basic and advanced life support. *Pediatrics*. 2006;117:e955-77.

17. Kleinman ME, de Caen AR, Chameides L, Atkins DL, Berg RA, et al. Part 10: Pediatric basic and advanced life support: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2010;122:S466-515.
18. Dauchot P, Gravenstein JS. Effects of atropine on the electrocardiogram in different age groups. *Clin Pharmacol Ther*. 1971;12:274-80.
19. Valente C. *Emergency Management*. Elsevier Mosby Philadelphia, 2012:5-6.
20. Gillick JS. Atropine toxicity in a neonate. *Br J Anaesth*. 1974;46:793-4.
21. Glatstein M, Alabdulrazzaq F, Scolnik D. Belladonna Alkaloid Intoxication: The 10-Year Experience of a Large Tertiary Care Pediatric Hospital. *Am J Ther*. 2016;23:e74-7.
22. Caksen H, Odabas D, Akbayram S, Cesur Y, Arslan S, et al. Deadly nightshade (*Atropa belladonna*) intoxication: an analysis of 49 children. *Hum Exp Toxicol*. 2003;22:665-8.
23. Sutton RM, Friess SH, Maltese MR, Naim MY, Bratinov G, et al. Hemodynamic-directed cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2014;85:983-6.
24. Sutton RM, Friess SH, Bhalala U, Maltese MR, Naim MY, et al. Hemodynamic directed CPR improves short-term survival from asphyxia-associated cardiac arrest. *Resuscitation*. 2013;84:696-701.
25. Friess SH, Sutton RM, Bhalala U, Maltese MR, Naim MY, et al. Hemodynamic directed cardiopulmonary resuscitation improves short-term survival from ventricular fibrillation cardiac arrest. *Crit Care Med*. 2013;41:2698-704.
26. Kern KB, Ewy GA, Voorhees WD, Babbs CF, Tacker WA. Myocardial perfusion pressure: a predictor of 24-hour survival during prolonged cardiac arrest in dogs. *Resuscitation*. 1988;16:241-50.
27. Paradis NA, Martin GB, Rivers EP, Goetting MG, Appleton TJ, et al. Coronary perfusion pressure and the return of spontaneous circulation in human cardiopulmonary resuscitation. *JAMA*. 1990;263:1106-13.
28. Meaney PA, Bobrow BJ, Mancini ME, Christenson J, de Caen AR, et al. Cardiopulmonary resuscitation quality: [corrected] improving cardiac resuscitation outcomes both inside and outside the hospital: a consensus statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2013;128:417-35.
29. Sutton RM, French B, Nishisaki A, Niles DE, Maltese MR, et al. American Heart Association cardiopulmonary resuscitation quality targets are associated with improved arterial blood pressure during pediatric cardiac arrest. *Resuscitation*. 2013;84:168-72.
30. Samson RA, Nadkarni VM, Meaney PA, Carey SM, Berg MD, et al. Outcomes of in-hospital ventricular fibrillation in children. *N Engl J Med*. 2006;354:2328-39.
31. Valdes SO, Donoghue AJ, Hoyne DB, Hammond R, Berg MD, et al. Outcomes associated with amiodarone and lidocaine in the treatment of in-hospital pediatric cardiac arrest with pulseless ventricular tachycardia or ventricular fibrillation. *Resuscitation*. 2014;85:381-6.
32. Field JM, Kudenchuk PJ, O'Connor RE. *Textbook of emergency cardiovascular care and CPR*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2009:379-94.
33. Herlitz J, Ekstrom L, Wennerblom B, Axelsson A, Bang A, et al. Lidocaine in out-of-hospital ventricular fibrillation. Does it improve survival? *Resuscitation*. 1997;33:199-205.
34. Zhou L, Chen BP, Kluger J, Fan C, Chow MS. Effects of amiodarone and its active metabolite desethylamiodarone on the ventricular defibrillation threshold. *J Am Coll Cardiol*. 1998;31:1672-8.
35. McCollam PL, Parker RB, Beckman KJ, Hariman RJ, Bauman JL. Proarrhythmia: a paradoxical response to antiarrhythmic agents. *Pharmacotherapy*. 1989;9:144-53.
36. Dorian P, Cass D, Schwartz B, Cooper R, Gelaznikas R, et al. Amiodarone as compared with lidocaine for shock-resistant ventricular fibrillation. *N Engl J Med*. 2002;346:884-90.
37. Scheinman MM, Levine JH, Cannom DS, Friehling T, Kopelman HA, et al. Dose-ranging study of intravenous amiodarone in patients with life-threatening ventricular tachyarrhythmias. The Intravenous Amiodarone Multicenter Investigators Group. *Circulation*. 1995;92:3264-72.
38. Somberg JC, Bailin SJ, Haffajee CI, Paladino WP, Kerin NZ, et al. Intravenous lidocaine versus intravenous amiodarone (in a new aqueous formulation) for incessant ventricular tachycardia. *Am J Cardiol*. 2002;90:853-9.
39. Perry JC, Fenrich AL, Hulse JE, Triedman JK, Friedman RA, et al. Pediatric use of intravenous amiodarone: efficacy and safety in critically ill patients from a multicenter protocol. *J Am Coll Cardiol*. 1996;27:1246-50.
40. Checchia PA, Sehra R, Moynihan J, Daher N, Tang W, et al. Myocardial injury in children following resuscitation after cardiac arrest. *Resuscitation*. 2003;57:131-7.
41. Laurent I, Monchi M, Chiche JD, Joly LM, Spaulding C, et al. Reversible myocardial dysfunction in survivors of out-of-hospital cardiac arrest. *J Am Coll Cardiol*. 2002;40:2110-6.
42. Meyer RJ, Kern KB, Berg RA, Hilwig RW, Ewy GA. Post-resuscitation right ventricular dysfunction: delineation and treatment with dobutamine. *Resuscitation*. 2002;55:187-91.
43. Conlon TW, Falkensammer CB, Hammond RS, Nadkarni VM, Berg RA, et al. Association of left ventricular systolic function and vasopressor support with survival following pediatric out-of-hospital cardiac arrest. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16:146-54.
44. Neumar RW, Nolan JP, Adrie C, Aibiki M, Berg RA, et al. Post-cardiac arrest syndrome: epidemiology, pathophysiology, treatment, and prognostication. A consensus statement from the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, Australian and New Zealand Council on Resuscitation, European Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Asia, and the Resuscitation Council of Southern Africa); the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; the Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; the Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; the Council on Clinical Cardiology; and the Stroke Council. *Circulation*. 2008;118:2452-83.
45. Adrie C, Adib-Conquy M, Laurent I, Monchi M, Vinsonneau C, et al. Successful cardiopulmonary resuscitation after cardiac arrest as a "sepsis-like" syndrome. *Circulation*. 2002;106:562-8.
46. Topjian AA, French B, Sutton RM, Conlon T, Nadkarni VM, et al. Early postresuscitation hypotension is associated with increased mortality following pediatric cardiac arrest. *Crit Care Med*. 2014;42:1518-23.
47. Lin YR, Li CJ, Wu TK, Chang YJ, Lai SC, et al. Post-resuscitative clinical features in the first hour after achieving sustained ROSC predict the duration of survival in children with nontraumatic out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2010;81:410-7.

48. Lin YR, Wu HP, Chen WL, Wu KH, Teng TH, et al. Predictors of survival and neurologic outcomes in children with traumatic out-of-hospital cardiac arrest during the early postresuscitative period. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75:439-47.
49. Crile G, Dolley DH. An Experimental Research into the Resuscitation of Dogs Killed by Anesthetics and Asphyxia. *J Exp Med.* 1906;8:713-25.
50. Deakin CD, Morrison LJ, Morley PT, Callaway CW, Kerber RE, et al. Part 8: Advanced life support: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation.* 2010;81 Suppl 1:e93-e174.
51. Otto CW, Yakaitis RW. The role of epinephrine in CPR: a reappraisal. *Ann Emerg Med.* 1984;13:840-3.
52. Ristagno G, Sun S, Tang W, Castillo C, Weil MH. Effects of epinephrine and vasopressin on cerebral microcirculatory flows during and after cardiopulmonary resuscitation. *Crit Care Med.* 2007;35:2145-9.
53. Tang W, Weil MH, Sun S, Noc M, Yang L, et al. Epinephrine increases the severity of postresuscitation myocardial dysfunction. *Circulation.* 1995;92:3089-93.
54. Jacobs IG, Finn JC, Jelinek GA, Oxer HF, Thompson PL. Effect of adrenaline on survival in out-of-hospital cardiac arrest: A randomised double-blind placebo-controlled trial. *Resuscitation.* 2011;82:1138-43.
55. Enright K, Turner C, Roberts P, Cheng N, Browne G. Primary cardiac arrest following sport or exertion in children presenting to an emergency department: chest compressions and early defibrillation can save lives, but is intravenous epinephrine always appropriate? *Pediatr Emerg Care.* 2012;28:336-9.
56. Perondi MB, Reis AG, Paiva EF, Nadkarni VM, Berg RA. A comparison of high-dose and standard-dose epinephrine in children with cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2004;350:1722-30.
57. Lindner KH, Brinkmann A, Pfenninger EG, Lurie KG, Goertz A, et al. Effect of vasopressin on hemodynamic variables, organ blood flow, and acid-base status in a pig model of cardiopulmonary resuscitation. *Anesth Analg.* 1993;77:427-35.
58. Lindner KH, Prengel AW, Pfenninger EG, Lindner IM, Strohmenger HU, et al. Vasopressin improves vital organ blood flow during closed-chest cardiopulmonary resuscitation in pigs. *Circulation.* 1995;91:215-21.
59. Grmec S, Lah K, Tusek-Bunc K. Difference in end-tidal CO<sub>2</sub> between asphyxia cardiac arrest and ventricular fibrillation/pulseless ventricular tachycardia cardiac arrest in the prehospital setting. *Crit Care.* 2003;7:R139-44.
60. Voelckel WG, Lurie KG, McKnite S, Zielinski T, Lindstrom P, et al. Comparison of epinephrine and vasopressin in a pediatric porcine model of asphyxial cardiac arrest. *Crit Care Med.* 2000;28:3777-83.
61. Wenzel V, Lindner KH, Prengel AW, Maier C, Voelckel W, et al. Vasopressin improves vital organ blood flow after prolonged cardiac arrest with postcountershock pulseless electrical activity in pigs. *Crit Care Med.* 1999;27:486-92.
62. Little CM, Marietta MH, Peng K, Heard K, Fragoso M, et al. Vasopressin alone or with epinephrine may be superior to epinephrine in a clinically relevant porcine model of pulseless electrical activity cardiac arrest. *Am J Emerg Med.* 2006;24:810-4.
63. Varvarousi G, Johnson EO, Goulas S, Agrogiannis G, Valsamakis N, et al. Combination pharmacotherapy improves neurological outcome after asphyxial cardiac arrest. *Resuscitation.* 2012;83:527-32.
64. Wu ET, Li MJ, Huang SC, Wang CC, Liu YP, et al. Survey of outcome of CPR in pediatric in-hospital cardiac arrest in a medical center in Taiwan. *Resuscitation.* 2009;80:443-8.
65. Lowry AW, Morales DL, Graves DE, Knudson JD, Shamszad P, et al. Characterization of extracorporeal membrane oxygenation for pediatric cardiac arrest in the United States: analysis of the kids' inpatient database. *Pediatr Cardiol.* 2013;34:1422-30.
66. Odegard KC, Bergersen L, Thiagarajan R, Clark L, Shukla A, et al. The frequency of cardiac arrests in patients with congenital heart disease undergoing cardiac catheterization. *Anesth Analg.* 2014;118:175-82.
67. Raymond TT, Cunnyngham CB, Thompson MT, Thomas JA, Dalton HJ, et al. Outcomes among neonates, infants, and children after extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for refractory in-hospital pediatric cardiac arrest: a report from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Pediatr Crit Care Med.* 2010;11:362-71.
68. Ortmann L, Prodhan P, Gossett J, Schexnayder S, Berg R, et al. Outcomes after in-hospital cardiac arrest in children with cardiac disease: a report from Get With the Guidelines-Resuscitation. *Circulation.* 2011;124:2329-37.
69. Bolte RG, Black PG, Bowers RS, Thorne JK, Corneli HM. The use of extracorporeal rewarming in a child submerged for 66 minutes. *JAMA.* 1988;260:377-9.
70. Prodhan P, Fiser RT, Dyamenahalli U, Gossett J, Imamura M, et al. Outcomes after extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (ECPR) following refractory pediatric cardiac arrest in the intensive care unit. *Resuscitation.* 2009;80:1124-9.
71. Morris MC, Wernovsky G, Nadkarni VM. Survival outcomes after extracorporeal cardiopulmonary resuscitation instituted during active chest compressions following refractory in-hospital pediatric cardiac arrest. *Pediatr Crit Care Med.* 2004;5:440-6.
72. Bembea MM, Nadkarni VM, Diener-West M, Venugopal V, Carey SM, et al. Temperature patterns in the early postresuscitation period after pediatric in-hospital cardiac arrest. *Pediatr Crit Care Med.* 2010;11:723-30.
73. Hickey RW, Kochanek PM, Ferimer H, Graham SH, Safar P. Hypothermia and hyperthermia in children after resuscitation from cardiac arrest. *Pediatrics.* 2000;106:118-22.
74. Stone BJ, Chantler PJ, Baskett PJ. The incidence of regurgitation during cardiopulmonary resuscitation: a comparison between the bag valve mask and laryngeal mask airway. *Resuscitation.* 1998;38:3-6.
75. Gaussorgues P, Gueugniaud PY, Vedrinne JM, Salord F, Mercatello A, et al. Bacteremia following cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation. *Intensive Care Med.* 1988;14:575-7.
76. Scholefield BR, Morris KP, Duncan HP, Perkins GD, Gosney J, et al. Evolution, safety and efficacy of targeted temperature management after pediatric cardiac arrest. *Resuscitation.* 2015;92:19-25.
77. Bernard SA, Gray TW, Buist MD, Jones BM, Silvester W, et al. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med.* 2002;346:557-63.
78. Hypothermia after Cardiac Arrest Study G. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2002;346:549-56.

79. Gluckman PD, Wyatt JS, Azzopardi D, Ballard R, Edwards AD, et al. Selective head cooling with mild systemic hypothermia after neonatal encephalopathy: multicentre randomised trial. *Lancet*. 2005;365:663-70.
80. Holzer M, Bernard SA, Hachimi-Idrissi S, Roine RO, Sterz F, et al. Hypothermia for neuroprotection after cardiac arrest: systematic review and individual patient data meta-analysis. *Crit Care Med*. 2005;33:414-8.
81. Moler FW, Silverstein FS, Holubkov R, Slomine BS, Christensen JR, et al. Therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest in children. *N Engl J Med*. 2015;372:1898-908.
82. Doherty DR, Parshuram CS, Gaboury I, Hoskote A, Lacroix J, et al. Hypothermia therapy after pediatric cardiac arrest. *Circulation*. 2009;119:1492-500.
83. Fink EL, Clark RS, Kochanek PM, Bell MJ, Watson RS. A tertiary care center's experience with therapeutic hypothermia after pediatric cardiac arrest. *Pediatr Crit Care Med*. 2010;11:66-74.
84. Richards EM, Fiskum G, Rosenthal RE, Hopkins I, McKenna MC. Hyperoxic reperfusion after global ischemia decreases hippocampal energy metabolism. *Stroke*. 2007;38:1578-84.
85. Neumar RW. Optimal oxygenation during and after cardiopulmonary resuscitation. *Curr Opin Crit Care*. 2011;17:236-40.
86. Kochanek PM, Bayir H. Titrating oxygen during and after cardiopulmonary resuscitation. *JAMA*. 2010;303:2190-1.
87. Brucken A, Kaab AB, Kottmann K, Rossaint R, Nolte KW, et al. Reducing the duration of 100% oxygen ventilation in the early reperfusion period after cardiopulmonary resuscitation decreases striatal brain damage. *Resuscitation*. 2010;81:1698-703.
88. Koch JD, Kerner SG. Protecting the future: neuroprotective strategies in the pediatric intensive care unit. *Curr Opin Pediatr*. 2011;23:275-80.
89. Kuisma M, Boyd J, Voipio V, Alaspaa A, Roine RO, et al. Comparison of 30 and the 100% inspired oxygen concentrations during early post-resuscitation period: a randomised controlled pilot study. *Resuscitation*. 2006;69:199-206.
90. Aufderheide TP. The problem with and benefit of ventilations: should our approach be the same in cardiac and respiratory arrest? *Curr Opin Crit Care*. 2006;12:207-12.
91. Yannopoulos D, Matsuura T, McKnite S, Goodman N, Idris A, et al. No assisted ventilation cardiopulmonary resuscitation and 24-hour neurological outcomes in a porcine model of cardiac arrest. *Crit Care Med*. 2010;38:254-60.
92. Aufderheide TP, Lurie KG. Death by hyperventilation: a common and life-threatening problem during cardiopulmonary resuscitation. *Crit Care Med*. 2004;32:S345-51.
93. Del Castillo J, Lopez-Herce J, Matamoros M, Canadas S, Rodriguez-Calvo A, et al. Hyperoxia, hypocapnia and hypercapnia as outcome factors after cardiac arrest in children. *Resuscitation*. 2012;83:1456-61.
94. Bennett KS, Clark AE, Meert KL, Topjian AA, Schleien CL, et al. Early oxygenation and ventilation measurements after pediatric cardiac arrest: lack of association with outcome. *Crit Care Med*. 2013;41:1534-42.
95. Moler FW, Donaldson AE, Meert K, Brill J, Nadkarni V, et al. Multicenter cohort study of out-of-hospital pediatric cardiac arrest. *Crit Care Med*. 2011;39:141-9.
96. Meert KL, Donaldson A, Nadkarni V, Tieves KS, Schleien CL, et al. Multicenter cohort study of in-hospital pediatric cardiac arrest. *Pediatr Crit Care Med*. 2009;10:544-53.
97. Nishisaki A, Sullivan J, 3rd, Steger B, Bayer CR, Dlugos D, et al. Retrospective analysis of the prognostic value of electroencephalography patterns obtained in pediatric in-hospital cardiac arrest survivors during three years. *Pediatr Crit Care Med*. 2007;8:10-7.
98. Abend NS, Topjian AA, Kessler SK, Gutierrez-Colina AM, Berg RA, et al. Outcome prediction by motor and pupillary responses in children treated with therapeutic hypothermia after cardiac arrest. *Pediatr Crit Care Med*. 2012;13:32-8.
99. Fink EL, Berger RP, Clark RS, Watson RS, Angus DC, et al. Serum biomarkers of brain injury to classify outcome after pediatric cardiac arrest\*. *Crit Care Med*. 2014;42:664-74.
100. Topjian AA, Lin R, Morris MC, Ichord R, Drott H, et al. Neuron-specific enolase and S-100B are associated with neurologic outcome after pediatric cardiac arrest. *Pediatr Crit Care Med*. 2009;10:479-90.
101. Topjian AA, Clark AE, Casper TC, Berger JT, Schleien CL, et al. Early lactate elevations following resuscitation from pediatric cardiac arrest are associated with increased mortality\*. *Pediatr Crit Care Med*. 2013;14:e380-7.
102. Atkins DL, Everson-Stewart S, Sears GK, Daya M, Osmond MH, et al. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: the Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest. *Circulation*. 2009;119:1484-91.
103. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, et al. Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. *Lancet*. 2010;375:1347-54.
104. Young KD, Gausche-Hill M, McClung CD, Lewis RJ. A prospective, population-based study of the epidemiology and outcome of out-of-hospital pediatric cardiopulmonary arrest. *Pediatrics*. 2004;114:157-64.
105. Lopez-Herce J, Garcia C, Rodriguez-Nunez A, Dominguez P, Carrillo A, et al. Long-term outcome of paediatric cardiorespiratory arrest in Spain. *Resuscitation*. 2005;64:79-85.
106. Matos RI, Watson RS, Nadkarni VM, Huang HH, Berg RA, et al. Duration of cardiopulmonary resuscitation and illness category impact survival and neurologic outcomes for in-hospital pediatric cardiac arrests. *Circulation*. 2013;127:442-51.
107. Reis AG, Nadkarni V, Perondi MB, Grisi S, Berg RA. A prospective investigation into the epidemiology of in-hospital pediatric cardiopulmonary resuscitation using the international Utstein reporting style. *Pediatrics*. 2002;109:200-9.
108. Haque A, Rizvi A, Bano S. Outcome of in-hospital pediatric cardiopulmonary arrest from a single center in Pakistan. *Indian J Pediatr*. 2011;78:1356-60.
109. Lopez-Herce J, Del Castillo J, Matamoros M, Canadas S, Rodriguez-Calvo A, et al. Factors associated with mortality in pediatric in-hospital cardiac arrest: a prospective multicenter multinational observational study. *Intensive Care Med*. 2013;39:309-18.
110. Tibballs J, Kinney S. A prospective study of outcome of in-patient paediatric cardiopulmonary arrest. *Resuscitation*. 2006;71:310-8.



# Alt Solunum Yolu Hastalığı Olan Çocuklarda Yüksek Akımlı Nazal Kanül Oksijenasyon Tedavisinin Yaşamsal Bulgular Üzerindeki Sonuçları

## Outcomes of High-flow Nasal Cannula Oxygen Therapy on the Vital Signs of Children with Lower Respiratory Tract Diseases

Yakup Söğütü<sup>1</sup>, Suat Biçer<sup>2</sup>, Gülçin Kurt<sup>2</sup>, Olcay Şah<sup>2</sup>, Medya Namdar<sup>2</sup>, Sevim Togaç<sup>2</sup>, Esen Besli<sup>3</sup>, Çiğdem Kaspar<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Acil Kliniği, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup>Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Acil Kliniği, İstanbul, Türkiye

<sup>4</sup>Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

### Öz

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, alt solunum yolu hastalığı olan çocuklarda yüksek akımlı nazal kanül oksijenasyon (YANKO) tedavisinin klinik bulgular ve sonuçlarına etkilerinin; tedavi öncesi, sırası ve sonrasındaki yaşamsal bulgularda [dakika soluk sayısı (DSS), dakika kalp atım hızı ve arteriyel oksijen satürasyonu (SpO<sub>2</sub>)] gözlenen değişimler üzerinden değerlendirilmesidir.

**Yöntemler:** Bu ileriye yönelik gözlemsel çalışmada çocuk acil serviste uygulanan YANKO tedavisinin etkileri bronşiyolit ve pnömoni tanılı 32 çocuk hastada değerlendirildi. Olguların demografik ve klinik özellikleri, klinik sonlanımları, tedavi öncesi ve sonrası yaşamsal bulgularındaki değişimleri tüm olgularda değerlendirildi ve tanı grupları arasında karşılaştırıldı.

**Bulgular:** YANKO tedavisi uygulanan bronşiyolit (n=11) ve pnömoni (n=21) tanılı olguların yaşları 1,5-204 ay arasındaydı (ortalama: 24,59±38,46, medyan: 10 ay). Tüm yaşamsal bulguların 1. saatten itibaren ölçülen ortalama değerleri tedavi öncesine göre anlamlı değişim göstermişti (p<0,05). DSS değerleri tüm çocuklarda tedavinin 1. saatinden itibaren azalmıştı. Ortalama DSS değerindeki azalma 4. saate dek sürmüştü ve en düşük ortalama değerine 8. saatte ulaşmıştı. SpO<sub>2</sub> değerleri 1. saatin sonunda belirgin olarak artmıştı ve bu artış sonraki saatlerde de devam etmişti. En yüksek ortalama SpO<sub>2</sub> değeri tedavinin 24. saatinde saptanmıştı. Olguların tedavi başlangıcından sonraki yaşamsal bulgularının ortalama değerleri iki tanı grubu arasında anlamlı fark göstermiyordu (p>0,05). YANKO tedavisine bağlı olabilecek yan etkiler hiçbir olguda gözlenmedi.

**Sonuç:** Alt solunum yolu hastalığı olan çocuklarda YANKO tedavisi ile yaşamsal bulgularda tedavinin ilk saatlerinden itibaren düzelme görülmüş olması ve tedavi ile ilişkili herhangi bir olumsuz etki gözlenmemiş olması; bu tedavi şeklinin etkin ve güvenilir olduğu yönünde değerlendirilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Alt solunum yolu hastalığı, bronşiyolit, çocuk, pnömoni, sonuçlanım, yaşamsal bulgu, yüksek akımlı nazal kanül oksijen tedavisi

### Abstract

**Introduction:** The aim of this study was to evaluate the effects of high-flow nasal cannula oxygen (HFNC) therapy on clinical findings and outcome before, during and after the implementation, by comparing changes in vital signs [respiratory rate (RR), heart rate, and arterial oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>)] in children with lower respiratory tract disease.

**Methods:** In this prospective observational study, clinical characteristics and outcomes of 32 children with bronchiolitis and pneumonia treated with HFNC in the pediatric emergency department were compared. Demographical and clinical features, changes in vital signs before and after treatment, and outcomes of all cases were determined and compared between two diagnostic groups.

**Results:** The age of children with bronchiolitis (n=11) and pneumonia (n=21) treated by HFNC was between 1.5 and 204 months (mean: 24.59±38.46, median: 10 months). When compared with the baseline values, all vital sign measurements in mean decreased significantly from the 1<sup>st</sup> hour after the treatment (p<0.05). In all children, RR decreased significantly from the 1<sup>st</sup> hour after the treatment. The decline in mean RR continued till the 4<sup>th</sup> hour after treatment and reached the lowest level at the 8<sup>th</sup> hour. SpO<sub>2</sub> values increased significantly at the 1<sup>st</sup> hour after treatment, and this increase continued in the next hours. The highest mean SpO<sub>2</sub> was measured at the 24<sup>th</sup> hours after treatment. There was no significant difference in the mean values of vital signs between two diagnostic groups (p>0.05). Any probable adverse effects related with HFNC treatment were not observed.

**Conclusion:** Since favorable outcomes observed in vital signs in children with lower respiratory tract diseases from the 1<sup>st</sup> hour after the treatment and no side effects related with HFNC treatment were observed, HFNC therapy can be considered an effective and reliable method.

**Keywords:** Lower respiratory tract disease, bronchiolitis, child, pneumonia, outcome, vital sign, high-flow nasal cannula oxygen therapy

## Giriş

Alt solunum yolu enfeksiyonları çocuk acil başvuruları, servis ve yoğun bakım ünitelerine yatış açısından sıralamada en üstte yer almakta ve tüm dünyada çocuklarda morbidite ve mortalitenin önde gelen nedenlerini oluşturmaktadır.<sup>1,2</sup> Akut bronşiyolit, 2 yaşından küçük çocuklarda sıklıkla viral etkenlerin neden olduğu, hışıltı, öksürük, hızlı solunum, göğüste çekilmeler ve ekspiryumda uzama ile karakterize, bronşiyollerin enflamasyonu seyreden bir hastalıktır.<sup>3</sup> Sıklıkla bakteriler ve virüsler gibi enfeksiyöz ya da enfeksiyöz olmayan etkenlere yanıt olarak akciğer parankiminde (alveol ve interstisyum) gelişen akut bir enflamasyon tablosu olan pnömoni; ateş, solunumsal belirtiler ve parankimal tutulumun fizik muayene ve/veya göğüs radyografi bulgularıyla tanımlandığı klinik bir tablodur.<sup>4</sup> Bronşiyolit ve pnömoni çocuklarda ortaya çıkabilen hipoksinin en kısa sürede giderilmesi hastane yatış süresini, morbidite ve mortaliteyi azaltacaktır. Bu nedenle etkin ve kolay uygulanabilen tedavilerin acil servislerde başlanması önemlidir. Uygulama, konfor ve güvenlik yönlerinden avantajları<sup>5-9</sup> yanında akut bronşiyolit, bronkopnömoni, astım, interstisyel akciğer hastalıkları ve diğer süregelen akciğer hastalıklarının akut alevlenmeleri, konjestif kalp yetersizliği, obstrüktif uyku apnesi, ekstübasyon aşaması gibi geniş kullanım endikasyonları bulunan<sup>10-14</sup> bu tedavi yönteminin giderek artan sayıda çocuk hastada kullanılacağı öngörülebilmektedir. Bu yönde olumlu işaretler veren yüksek akımlı nazal kanül oksijenasyon (YANKO) tedavisi, çocuklarda son on yılda dünyada giderek artan kullanımına paralel olarak ülkemizde de kullanıma girmiştir. Başlangıçta preterm yenidoğanlarda uygulanmaya başlanan bu tedavinin<sup>15-17</sup>, hastanelerin diğer alanlarına da kısa sürede yayılarak yoğun bakımlar, çocuk ve erişkin acil servisler ve diğer servislerde de uygulandığı görülmüştür.<sup>9,18-20</sup>

Yeterince nemlendirilmeden ve ısıtılmadan uygulanan oksijen tedavisi, nazal mukozal zedelenme ve huzursuzluğa neden olmamak için yenidoğan ve bebeklerde en fazla 0,5-1 L/dk, çocuklarda en fazla 2 L/dk akım hızında uygulanabilir.<sup>15,16,18</sup> "Yüksek akım" tanımlaması  $\geq 2$  L/dk miktarlarda verilen oksijen tedavileri için kullanılmaktadır. Kullanılan kanülün çapına ve hastanın yaş ve vücut ağırlığına bağlı olarak 70 L/dk'ye kadar akım hızı artırılabilir.<sup>21</sup> Çocuk hastalarda kullanılan yüksek oksijen akım hacmi 24 ay ve daha küçüklerde 4-10 L/dk<sup>5,6,18,19,22-27</sup> olup, >24 ay çocuklarda ise 50 L/dk'ye dek artırılabilir.<sup>7,9,10,20,28</sup> Yüksek akım avantajına ek olarak oksijen konsantrasyonunun %100'e kadar artırılabilmesi, nemlendirilmiş oksijenin sıcaklığının 34-37 °C arasında ayarlanabilmesi, yüksek oksijen içerikli ılık nemli havanın etkisiyle mukosilyer klirensin artırılması ve sekresyonların atılımının kolaylaştırılması YANKO tedavisinin diğer yararlı yanlarıdır.<sup>29-31</sup> Yüksek akım etkisiyle nazofaringeal ölü boşluğun yıkanması sayesinde alveol içi oksijen ve karbondioksit miktarı artırılarak

daha etkili oksijenasyon ve gaz değişimi sağlanabilir. Böylece solunum işinin ve inspiratuvar direncin azaltılması, hava yollarının genişlemesi, ısıtılmadan uygulanan soğuk oksijenin yaratacağı enflamasyonun önüne geçilerek havayolundaki iletim ve kompliyansın artırılması, mukus oluşumunun ve ateletazinin giderilmesi mümkün olmaktadır.<sup>29-32</sup>

Solunum güclüğü yaratan hastalıkların tedavisinde kullanılan yöntemlerin olumlu ya da olumsuz etkileri, yaşamsal bulgulardaki değişimlerin ve/veya kan gazındaki değişimlerin izlemiyle erken dönemde saptanabilir. YANKO tedavisinin çocuklarda bronşiyolit ve pnömoni başta olmak üzere alt solunum yolu hastalığı nedeniyle uygulandığı birçok çalışmada yaşamsal bulgular ve kan gazı değerlerindeki değişiklikler olguların tedaviye yanıtının değerlendirilmesi amacıyla kullanılmıştır.<sup>5,8,23,27,33</sup> Bu çalışmada, çocuk acil biriminde bronşiyolit ve pnömoni tanıları ile YANKO tedavisi uygulanan bebek ve çocuk hastaların tedavi öncesi, tedavi süreci ve tedavi sonrasındaki yaşamsal bulgularındaki ve kan gazı değerlerindeki değişimler dikkate alınarak tedavi etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlandı.

## Gereç ve Yöntem

### Çalışma Tasarımı

Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Acil Kliniği'nde Ocak 2016 tarihinden itibaren düşük akımlı oksijen ile hipoksemi ve/veya solunum sıkıntısı gerilemeyen bronşiyolit ve pnömoni tanılı hastalara YANKO tedavisi başlanmıştır. Çocuk acil biriminde bulunan üç adet Vapotherm® cihazı ile aynı marka nazal kanül ve setleri kullanılarak uygulanan tedavide akım hızı farklı set boyutlarına bağlı olarak 1-40 L/dk arasında, uygulanan oksijen konsantrasyonu (%FiO<sub>2</sub>) %21-100 arasında, hava akımının sıcaklık değerleri 34-37 °C arasında ayarlanabilmektedir. Her hasta için ayrı olarak kullanılan nazal kanüllerin çapları olguların yaşına ve burun deliklerinin çapına uygun olarak seçilmektedir. Olguların izlem ve tedavilerinin uygulandığı 10 yataklı çocuk acil gözlem alanı YANKO tedavisinin Vapotherm® cihazı ile uygulanabileceği merkezi oksijen sistemi ve olguların yaşamsal bulgularının sürekli izleneceği yatak başı monitörizasyon olanağına sahiptir. Tedavinin uygulanacağı olguların demografik, klinik ve laboratuvar verileriyle tedavinin sonuçları ve komplikasyonlarının izlenmesi için bir çalışma formu oluşturuldu. Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi yılda ortalama 120,000 sayıda çocuk hastanın başvurduğu, çocuk acil alanında üst ihtisas eğitimi vermekte olan bir merkezdir. Olguların takip ve tedavisinin yapıldığı alanda mesai saatleri içinde bir öğretim üyesi, bir uzman, iki araştırma görevlisi ve iki hemşire görev yapmakta olup, bir uzmanın tüm hastaneden sorumlu olduğu nöbet

saatlerinde ise aynı alanda bir araştırma görevlisi ve bir hemşire görev yapmaktadır. YANKO tedavisi, belirtilen hekimlerin çalışma saatleri olan 08:00-17:00 arasında başlanmış ve izlemi yapılmıştır. Saat 17:00'den sonraki izlemleri ise çocuk sağlığı ve hastalıkları araştırma görevlileri ve çocuk acil hemşireleri tarafından tedavi süresince yapılmıştır. Olguların klinik ve laboratuvar bulguları çalışma formuna kaydedildi. Çalışma için Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan onay alındı. Tedavinin uygulanacağı olguların ailelerine tedavi hakkında yapılan bilgilendirmeden sonra onamları alındı, hiçbir olguda tedavi reddi gerçekleşmedi.

## Olgu Popülasyonu ve Değerlendirilen Değişkenler

YANKO tedavisi uygulanmış olan olgulara ait veriler elektronik hasta dosyaları ve çocuk acil olgu değerlendirme formlarından elde edildi. Bronşiyolit ya da pnömoni tanılı olguların taburculuk tanılarına göre belirlendi. Ayrıca elektronik hasta dosyası ve çocuk acil olgu değerlendirme formlarındaki anamnez ve fizik muayene bulguları gözden geçirilerek, 2 yaşından küçüklerde solunum sıkıntısına ek olarak öksürük, hişiltı, hızlı soluma, göğüste çekilmeler, ekspiryumda uzama, sibilan ronküs ya da sessiz akciğer gibi bronkokonstriksiyon bulgularından en az biri olan ve akciğer grafisinde pnömoniye ait radyolojik görünüm olmayan olguların tanısı bronşiyolit<sup>3</sup>; tek ya da iki taraflı ralleri duyulan, akciğer grafisinde pnömoniye ait bulguları olan olguların tanısı ise pnömoni olarak doğrulandı.<sup>4</sup> Bu şekilde tanıları doğrulanan ve bronşiyolit ya da pnömoni endikasyonlarıyla YANKO tedavisi uygulanmış olan 32 olgunun verileri, elektronik hasta dosyası ve olgu değerlendirme formlarından elde edilen klinik bulgular, hasta kayıtlarından elde edilen olgulara ait son tanılar ve uygulanan tedavilerin sonuçlarına ait bilgiler değerlendirildi. 2016 yılı Ocak ayı başından Temmuz ayı sonuna dek geçen 7 aylık sürede YANKO tedavisi uygulanan olgulardan tedavi başlamadan önce, tedavi süresinde ve tedavinin sonunda dakika soluk sayısı (DSS), kalp hızı ve arteriyel oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>) değerleri çalışma formuna eksiksiz olarak kaydedilenler çalışmaya alındı. Olguların tümünün DSS, kalp hızı ve SpO<sub>2</sub> değerleri yıllık düzenli olarak kalibrasyonları yapılan Mindray Bene View T8® marka hasta başı yaşamsal bulgu izlem monitörleriyle tespit edildi. Taşipne ve taşikardi ölçütleri olarak olguların yaşlarına göre %95 persentilin üzerindeki değerler alındı.<sup>34</sup> Olguların demografik verileri (isim, yaş, cinsiyet), tedavi endikasyonları, yaşamsal bulguları, kan gazı değerleri, uygulanan akım hızı (L/dk), %FiO<sub>2</sub>, hava akımının sıcaklık değerleri (°C), ortaya çıkabilecek olan komplikasyonlar (nazal mukozada ve/veya deride zedelenme, karında distansiyon, hava kaçacağı) çalışma formuna kaydedildi. Hava kaçacağı ile batın distansiyonu dışlama ölçütü olarak belirlendi. Tedavinin

24. saatinde düzelmeyen hipoksemi ve/veya hiperkarbi, üst basamak tedavi gereksinimi, yoğun bakıma yatış ve eksitus tedavi başarısızlığı ölçütleri olarak belirlendi.

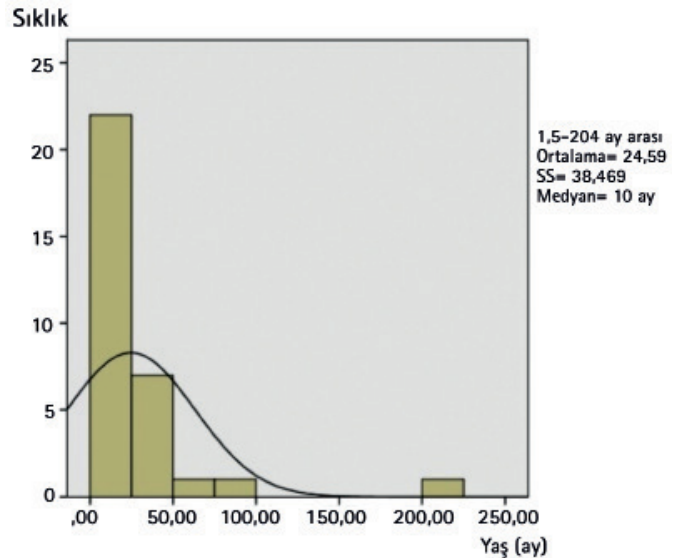
## İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı öğretim üyesi (ÇK) tarafından gerçekleştirildi. Verilerin analizi SPSS 23.0 istatistik programı kullanılarak yapıldı. Sonuçlar ortalama ve yüzde (%) olarak ifade edildi. Tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılan değişkenlerin tedavi öncesi, tedavi süreci ve tedavi sonrasına ait verilerinin karşılaştırılmasında Wilcoxon testi, kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında ki-kare analizi veya yerine göre Fisher kesin olasılık testi, sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi uygulandı. Anamlılık düzeyi olarak p<0,05 değeri kabul edildi.

## Bulgular

YANKO tedavisi uygulanan, kız/erkek oranı 1 olan, bronşiyolit (n=11) ve pnömoni (n=21) tanılı toplam 32 olgunun yaşları 1,5-204 ay arasında (ortalama: 24,59±38,46, medyan: 10 ay) idi (Şekil 1). Olguların yaş gruplarına göre dağılımı bakımından bronşiyolit ve pnömoni tanı grupları arasındaki farklılık anlamlı değildi (Tablo 1). Prematüre doğum (<38 gebelik haftasında) anamnezi 12 olguda (bronşiyolit/pnömoni: 3/9) mevcuttu (Tablo 1).

Komorbid faktörler, bronşiyolit tanılı 11 olgunun yedisinde (iki olguda ventriküler septal defekt, bir olguda çoğul doğuştan anomali, bir olguda serebral felç ve epilepsi, üç olguda ≥10 gün süreyle yenidoğan yoğun bakım biriminde yatış öyküsü), pnömoni tanılı 21 olgunun 14'ünde (bir olguda mitokondriyal



Şekil 1. Olguların yaş dağılımı  
SS: Standart sapma

hastalık, bir olguda Down sendromu ve atriyoventriküler septal defekt, bir olguda pulmoner hipertansiyon ve kalp yetersizliği, bir olguda atriyal septal defekt ve ventriküler septal defekt, bir olguda mukopolisakkaridoz tip 3, bir olguda Pompe hastalığı, üç olguda serebral felç, bir olguda West sendromu, bir olguda anemiye ikincil kalp yetersizliği, iki olguda 30 günden fazla süreyle yenidoğan yoğun bakımda yatış öyküsü), toplam 32 olgunun 21'inde vardı. Bronşiyolit ve pnömoni olgularına ait demografik veriler arasında anlamlı farklılık yoktu (Tablo 1).

YANKO tedavisi 3,5-15 litre/dakika arasındaki akım hızlarında (ortalama: 6,64±2,74) ve %21-100 arasındaki oksijen konsantrasyonlarında (ortalama: 49,71±21,85), 2-104 saat arasında değişen sürelerde (ortalama: 37,32±26,13 saat) uygulanmıştı, acilde tedavi uygulama süresi ≤24 saat (n=15,

Tablo 1. Bronşiyolit ve pnömoni olgularına ait demografik veriler				
	n (%)			p
	Bronşiyolit	Pnömoni	Toplam	
Erkek	7 (63,6)	9 (42,9)	16 (50,0)	0,458*
Yaş	0-6 ay	6 (%54,5)	5 (%23,8)	0,073*
	7-12 ay	4 (%36,4)	6 (%28,6)	
	>12 ay	1 (%9,1)	10 (%47,6)	
Vücut ağırlığı	0-10 kg	8 (88,9)	5 (62,5)	0,294+
	>10 kg	1 (11,1)	3 (37,5)	
Komorbidite^	7 (63,6)	14 (66,7)	21 (65,6)	0,864*
Prematürelilik §	3 (27,3)	9 (42,9)	12 (37,5)	-
<32 hafta	1 (9,1)	2 (10)	3 (9,7)	0,465+
32-36 hafta	2 (18,2)	5 (25)	7 (22,6)	-
>36-<38 hafta	0 (0)	1 (5)	1 (3,2)	-

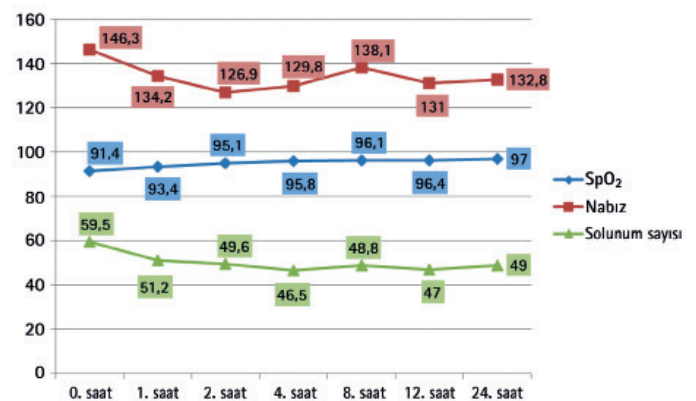
\*: Ki-kare testi, +: Fisher kesin olasılık testi, ^: Doğuştan kalp hastalığı, bronkopulmoner displazi, merkezi sinir sistemi hastalığı, metabolik hastalık, hematolojik hastalık, böbrek hastalığı, §: <38 haftada doğum

Tablo 2. Bronşiyolit ve pnömoni olgularının acildeki gözlem ve tedavi süreleri, acilden taburculuk ya da servise yatış durumları, yatış yerleri ve yatış süreleri				
	Bronşiyolit (n, %)	Pnömoni (n, %)	Toplam (n, %)	p
Acil gözlem süresi	3 (27,3)	5 (23,8)	8 (25)	0,762*
≤24 saat	1 (9,1)	4 (19)	5 (15,6)	
24-48 saat	7 (63,6)	12 (57,1)	19 (59,4)	
>48 saat				
Acilden taburculuk	5 (45,5)	6 (28,6)	11 (34,4)	0,340*
Servise yatış	5 (45,5)	13 (61,9)	18 (56,3)	0,373*
Yoğun bakıma yatış	1 (9,1)	3 (14,3)	4 (12,5)	1,000+
Mekanik ventilasyon	1 (9,1)	1 (4,8)	2 (6,3)	1,000+
Yatış süresi ≤24 saat	0	1 (7,7)	1 (5,6)	-
Yatış süresi 24-48 saat	0	0	0	1,000+
Yatış süresi >48 saat	5 (100)	12 (92,3)	17 (94,4)	-

\*: Ki-kare testi, +: Fisher kesin olasılık testi

bronşiyolit/pnömoni: 6/9), 24-48 saat (n=8, bronşiyolit/pnömoni: 2/6) ve >48 saat (n=9, bronşiyolit/pnömoni: 3/6) şeklindeydi (Tablo 2). Olguların acilde gözlem süresi 4,5-121 saat arasında (ortalama: 58,42±35,41 saat) idi. Hastaneye yatırılan 18 olgunun yatış süreleri 8-1140 saat arasında (ortalama: 295,33±244,99 saat) değişiyordu. Acilden taburculuk 11 olguda (%34,3) gerçekleşti (bronşiyolit/pnömoni: 5/6), bunların çoğunun (n=9) izlem ve tedavisi 24 saatin üzerinde sürmüştü (bronşiyolit/pnömoni: 3/6). Yoğun bakıma yatış dört olguda (%12,5) (bronşiyolit/pnömoni: 1/3), entübasyon ve mekanik ventilasyon iki olguda (%6,2) (bronşiyolit/pnömoni: 1/1), eksitus bir olguda (bronşiyolit) gerçekleşti (Tablo 2).

Tüm yaşamsal bulguların 1. saatten itibaren ölçülen ortalama değerleri tedavi öncesine göre anlamlı düzeyde değişim göstermişti (p<0,05). İlerleyen saatlerde de tedavi öncesine göre olan anlamlı değişimin devam ettiği görüldü (Tablo 3, Şekil 2). Tüm olgularda tedavinin başlangıcından sonraki 1. saatten itibaren DSS değerlerinin (1. saat ortalama: 51,82±11,78), tedavi öncesi ortalama değerine (59,15±7,65) göre anlamlı ölçüde azalma gösterdiği ve bu azalmanın 4. saate kadar devam ettiği (4. saat ortalama DSS: 45,86±10,54), en düşük düzeye (45,33±11,51) 8. saatte ulaştığı, sonrasında ise DSS ortalamasında anlamlı değişimin olmadığı görüldü (Tablo 3). DSS ortalama değerlerindeki anlamlı azalmaya karşın tüm olgularda DSS değerlerinin tedavinin ilerleyen saatlerinde de taşipneik düzeylerde kaldığı, tedavinin 12. saatinde taşipneik olguların oranının %91,3'e düştüğü görüldü (Tablo 3). Tedavinin ilk saatinde başlayıp 2. saat sonuna kadar azalan dakikadaki kalp hızı ortalama değeri değişim göstermeden devam etmişti (Şekil 2). Kalp atım hızlarının tedavi öncesi, 1. saat ve 2. saat ortalama değerleri sırasıyla 148,31±27,79, 132,55±31,56 ve 123,27±23,21 şeklindeydi (Tablo 3). Tedavi öncesinde olguların 17'sinde (%53,1) SpO<sub>2</sub> değeri %94'ün, 13'ünde (%40,6) %92'nin altındaydı. Tedavi başladıktan sonraki 1., 2. ve 4. saatlerde hipoksemisi (SpO<sub>2</sub><%94) devam eden olguların oranı sırasıyla %42,8; %35,7 ve %26,3 idi. Tedavi öncesinde hipoksemik olan 17 olgudan üç, dört ve



Şekil 2. Tüm olguların yaşamsal bulgu değişimleri



beşinin hipoksemisi sırasıyla 1., 2. ve 4. saatlerde düzelmiş, beş olguda ise tedavinin 24. saatinde hala düzelme olmamıştı. Hipoksemimin devam etmesi bakımından tedavi başarısızlığı oranının %20,8 olduğu söylenebilir. SpO<sub>2</sub> değerlerindeki artış

**Tablo 3. Tüm olguların tedavi öncesi ve tedavi sırasındaki yaşamsal bulgularının dakika ortalama değerleri. Yaşamsal bulguların tümündeki en belirgin değişimin tedavinin 1. saatinde ortaya çıktığı görülmektedir**

	DSS (ortalama ± SS)	SpO <sub>2</sub> (%) (ortalama ± SS)	Nabız (ortalama ± SS)
Tedavi öncesi	59,15±7,65	90,85±6,10	148,31±27,79
1. saat	51,82±11,78	94,09±6,04	132,55±31,56
2. saat	48,00±9,17	95,27±6,23	123,27±23,21
4. saat	45,86±10,54	95,53±4,32	132,27±23,36
8. saat	45,33±11,51	96,42±3,80	132,27±23,36
12. saat	45,38±9,97	96,53±2,72	128,43±22,05
24. saat	48,07±10,45	96,80±2,75	132,60±12,53
p*	0,002	0,000	0,022

\*: Wilcoxon test, DSS: Dakika soluk sayısı (soluk/dakika), SpO<sub>2</sub>: Oksijen saturasyonu (%), KA: Kalp atım (atım/dakika), SS: Standart sapma

tedavi öncesi ortalamasına (90,85±6,10) kıyasla 1. saatin sonunda (94,09±6,04) daha belirgindi, sonraki saatlerde de tedavi öncesi ortalama SpO<sub>2</sub> değerine göre anlamlı artışın devam ettiği gözlemlendi, en yüksek ortalama SpO<sub>2</sub> değerine (96,80±2,75) ise tedavinin 24. saatinde ulaşıldı (Tablo 3, Şekil 2). Olguların %75'i (n=24) tedavi öncesinde hipoksemikti, 13 olguda (%40,6) SpO<sub>2</sub> değeri %92'nin altındaydı. Tedavinin 1. saatinde ölçülen SpO<sub>2</sub> değeri olguların %57,1'inde %95 ve üzerinde, %64,3'ünde %92'nin üzerindeydi. Hipoksemik olguların oranları tedavinin 1, 2, 4, 8, 12 ve 24. saatlerinde sırasıyla %42,8, %42,8, %26,3, %26,3, %20,8 ve %17,4 iken, SpO<sub>2</sub> değeri <%92 olan olguların oranları ise sırasıyla %35,7, %42,8, %15,8, %15,8, %8,3 ve %8,7 idi. Olguların tedavi öncesindeki yaşamsal bulgularının (DSS, SpO<sub>2</sub>, kalp hızı) ayrı ayrı ortalama değerleri, bronşiyolit ve pnömoni olguları arasında anlamlı farklılık göstermiyordu (Tablo 4). Benzer şekilde, her iki gruptaki olguların tedavi başlangıcından sonraki saatlerdeki yaşamsal bulgularının ortalama değerleri arasındaki farklılık da anlamlı değildi (p>0,05). Tedavi başladıktan sonraki en düşük ortalama DSS değeri bronşiyolit olgularında 4. saatte (49,00±5,29), pnömoni olgularında ise 8.

**Tablo 4. Olguların tanı gruplarına ve komorbidite durumlarına göre tedavi öncesi ve tedavi sırasındaki yaşamsal bulgularının dakika ortalama değerleri (ortalama ± standart sapma)**

Yaşamsal bulgular	Ölçüm zamanı	Bronşiyolit (n=11)	Pnömoni (n=21)	Komorbidite var (n=21)	Komorbidite yok (n=11)	p*
DSS	0. saat	60,27±7,92	59,15±7,65	58,30±7,71	60,14±7,72	>0,05
	1. saat	49,33±8,08	51,82±11,78	51,58±11,62	49,50±6,36	>0,05
	2. saat	55,66±0,57	48,00±9,17	50,91±8,72	42,00±2,82 <sup>+</sup>	>0,05
	4. saat	49,00±5,29 <sup>+</sup>	45,86±10,54	47,21±10,48 <sup>+</sup>	44,25±5,90	>0,05
	8. saat	55,00±15,85	45,33±11,51 <sup>+</sup>	47,86±13,34	51,80±15,86	>0,05
	12. saat	50,86±10,04	45,38±9,97	47,65±10,60	45,33±9,15	>0,05
	24. saat	52,00±14,76	48,07±10,45	51,77±13,45	45,00±6,41	>0,05
SpO <sub>2</sub>	0. saat	92,63±3,35	90,85±6,10	91,52±5,59	91,36±5,04	>0,05
	1. saat	91,00±4,58	94,09±6,04 <sup>^</sup>	92,92±6,08	96,50±0,70	>0,05
	2. saat	94,66±3,05 <sup>^</sup>	95,27±6,23	95,50±5,86 <sup>^</sup>	93,00±4,24	>0,05
	4. saat	97,00±3,46	95,53±4,32	95,50±4,63	96,80±2,16 <sup>^</sup>	>0,05
	8. saat	95,57±3,86	96,42±3,80	95,57±4,12	97,60±1,94	>0,05
	12. saat	96,63±3,77	96,53±2,72	97,00±3,28 <sup>§</sup>	95,89±2,66	>0,05
	24. saat	97,38±3,06 <sup>§</sup>	96,80±2,75 <sup>§</sup>	96,15±3,48	98,10±0,87 <sup>§</sup>	>0,05
KA sayısı	0. saat	143,54±6,97	148,31±27,79	146,38±22,50	146,33±21,26	>0,05
	1. saat	140,67±17,09	132,55±31,56	139,92±25,57	100,50±28,99 <sup>ii</sup>	>0,05
	2. saat	140,33±11,59	123,27±23,21 <sup>ii</sup>	131,08±18,89 <sup>ii</sup>	102,00±31,11	>0,05
	4. saat	147,29±26,71	132,27±23,36	132,29±20,81	121,50±12,34	>0,05
	8. saat	147,29±26,71	132,27±23,36	137,15±28,85	140,60±12,99	>0,05
	12. saat	136,14±15,23	128,43±22,05	130,94±21,30	131,20±17,22	>0,05
	24. saat	133,13±18,60 <sup>ii</sup>	132,60±12,53	135,20±16,52	129,88±13,38	>0,05

0. saat: Tedavi öncesi, DSS: Dakika soluk sayısı (soluk/dakika), SpO<sub>2</sub>: Oksijen saturasyonu (%), KA: Kalp atım (atım/dakika), SS: Standart sapma, \*: Mann-Whitney U testi, +: En düşük dakika soluk sayısı değeri, ^: Normal SpO<sub>2</sub> değeri (>%94), §: En yüksek SpO<sub>2</sub> değeri, ii: En düşük kalp atım değeri

saatte (45,33±11,51) saptandı (Tablo 4). Tedavi başlangıcından sonraki ortalama SpO<sub>2</sub> değerinin %94 ve üzerine yükseldiği saatler bronşiyolit olgularında 2. saat, pnömoni olgularında 1. saat olup, en yüksek ortalama SpO<sub>2</sub> değeri (%96,80±2,75) her iki olgu grubunda da 24. saatte saptandı (Tablo 4). Tedavi başlangıcı sonrasındaki en düşük kalp hızı bronşiyolit olgularında 24. saatte, pnömoni olgularında 2. saatte ölçüldü (Tablo 4). Tedavi başarısızlığı olup entübe edilen iki olgunun da (biri pnömoni, diğeri bronşiyolit) tedavi öncesi DSS, dakika kalp hızı değerleri sırasıyla 60/dk ve 135/dk olup, pnömoni olgusunda SpO<sub>2</sub> %82, bronşiyolit olgusunda %94 idi.

Bronşiyolit ve pnömoni tanılı olguların tedavi öncesi ve tedavi sonrası venöz kan pH ve karbondioksit kısmi basınç (pCO<sub>2</sub>) değerleri (Tablo 5) arasında anlamlı farklılık yoktu (p>0,05). Tedavi öncesi asidozu olan sekizi pnömoni, üçü bronşiyolit tanılı 11 olgunun kan pH değerleri 7,17-7,33, pCO<sub>2</sub> değerleri 30-98 mmHg, DSS değerleri 56-80, SpO<sub>2</sub> değerleri %80-98 arasındaydı. Bu olguların biri tedavi başarısızlığı nedeniyle entübasyon ve mekanik ventilasyon uygulanan, tedavi öncesi ve sonrası kan pH değerleri sırasıyla 7,17 ve 7,18, pCO<sub>2</sub> değerleri ise sırasıyla 98 ve 102 mmHg olan, 7 gün mekanik ventilasyon uygulandıktan sonra taburcu olan pnömoni olgusuydu (olgu no: 8, 17 yaş). Diğeri ise solunum güçlüğü bulguları acilde uygulanan YANKO tedavisiyle düzelmiş olup, Rothmund-Thomson sendromuna ait çoğul doğuştan anomalisi olan, tedavinin devamı amacıyla serviste yatışı sırasında nedeni açıklanamayan ani kalp durması nedeniyle entübe edildikten kısa bir süre sonra eksitus gerçekleşen 11 aylık adenoviral bronşiyolit olgusuydu (olgu no: 15). Bu olgunun tedavi öncesi ve sonrası venöz kan pH değerleri sırasıyla 7,33 ve 7,47 olup, tedavi öncesi ve sonrası pCO<sub>2</sub> değerleri aynıydı (30 mmHg). Bu olgudaki solunum güçlüğü bulguları acilde uygulanan YANKO tedavisiyle düzelmiş olup, Rothmund-Thomson sendromuna ait çoğul doğuştan anomalisi olan ve üst solunum yolu aspiratında immünokromatografik yöntemle bronşiyolit etkeni adenovirüs

saptanan bu olguda, tedavinin devamı amacıyla serviste yatışı sırasında nedeni açıklanamayan ani kalp durması nedeniyle entübe edildikten kısa bir süre sonra eksitus gerçekleşti. Başlangıçta asidozu olan diğeri dokuz olgu taburcu edilmişti. Tedavi öncesi hiperkarbisi olan 5'i pnömoni, biri bronşiyolit tanılı altı olgunun venöz kan pCO<sub>2</sub> değerleri 51-98 mmHg, pH değerleri 7,17-7,35, DSS değerleri 58-68, SpO<sub>2</sub> değerleri %80-98 arasındaydı. Olgu serimizde hiperkarbisi düzelen 4 olguya karşılık düzelmeyen 2 olgunun varlığı dikkate alınırca bu bakımdan tedavi başarısızlığı oranının %33,3 olduğu söylenebilir. Bu olguların birinde (olgu no: 8) 7 gün süreyle mekanik ventilasyon, diğeri (olgu no: 9, 39 aylık) 12 gün süreyle non-invazif ventilasyon uygulanmış olup, her ikisi de pnömoni tanılıydı. Diğeri dört olguda YANKO tedavisi başarılıydı.

## Tartışma

Taşipne, taşikardi ve hipoksemi solunum sıkıntısına eşlik eden başlıca yaşamsal bulgu değişiklikleridir. Konvansiyonel oksijen tedavisiyle her zaman dispne ve yaşamsal bulgularda düzelmeye görülmemektedir.<sup>35</sup> Solunum yolu hastalıklarında oksijenasyonu ve ventilasyonu düzeltmeye yönelik YANKO sistemi ile nemiendirilmiş oksijen uygulaması sayesinde, mukosilyer transportun kolaylaştırılması ve hava yolundaki sekresyonların viskozitesinin azaltılması sağlanabilmektedir. Uygulanan yüksek akımın sayesinde de üst hava yolunun anatomik ölü boşluklarının yıkanarak bu bölümlerdeki karbondioksitin yerine oksijenin geçmesi sağlanmakta, oksijenasyonun artırılmasıyla ekspirum sonu akciğer hacminin artırılması, solunum işinin azaltılması, solunum kaslarındaki yorgunluğun giderilmesi, böylece hipokseminin ve hiperkarbinin düzeltilmesi sağlanmaktadır.<sup>9,18</sup>

Solunum sıkıntısı ve/veya yetersizliği olan olgularda morbidite ve mortalitenin artmaması için uygulanan tedaviye ait başarı ya da başarısızlık durumunun erken dönemde saptanması amacıyla yaşamsal bulgu değişiklikleri tedavi yanıtının izlenmesi ve değerlendirilmesi bakımından önem taşımaktadır. YANKO tedavisinin sonuçlarının değerlendirilmesine yönelik olarak literatüre bakıldığında; bronşiyolit ve diğeri solunum güçlüğü olan endikasyonlarda (doğuştan kalp hastalıkları dahil) çocuk acil, çocuk yoğun bakım ve genel pediatri servislerinde uygulanan diğeri tedavi seçenekleriyle karşılaştırıldığında daha yüksek SpO<sub>2</sub> sağlandığı, DSS ve kan gazı parametrelerinin daha belirgin düzeldiği, yoğun bakıma yatış/entübasyon ve mekanik ventilasyon gereksiniminin daha düşük oranda gerçekleştiği, hastanede kalış süresinin daha kısa olduğu görülmektedir.<sup>5,8,11,19,20,23,27,33</sup> Hemen 15 dakika sonrası gibi erken dönemde DSS ve SpO<sub>2</sub> değerlerinde olumlu ve anlamlı değişimlerin olduğunu gösteren erişkin acil çalışması yanında<sup>36</sup>, serviste izlenen bronşiyolit olgularında DSS ve soluk sonu karbondioksit basıncının (ETCO<sub>2</sub>) 3. saatten itibaren

**Tablo 5. Bronşiyolit ve pnömoni olgularının tedavi öncesi ve tedavinin 4. saatindeki venöz kan gazı ortalama değerleri**

	Ortalama ± SS (alt değer-üst değer)		p
	Bronşiyolit	Pnömoni	
Tedavi öncesi ortalama kan pH	7,37±0,05 (7,26-7,46)	7,34±0,07 (7,17-7,42)	>0,05*
Tedavi sonrası ortalama pH	7,38±0,03 (7,34-7,46)	7,38±0,06 (7,17-7,5)	>0,05*
Tedavi öncesi ortalama pCO <sub>2</sub>	37,72±8,75 (20,0-52,0)	45,71±15,09 (29,0-98,0)	>0,05*
Tedavi sonrası ortalama pCO <sub>2</sub>	38,70±4,39 (29,0-44,0)	43,06±15,00 (21,2-98,5)	>0,05*

\*: Mann-Whitney U test, pCO<sub>2</sub>: Parsiyel karbondioksit basıncı (mmHg), SS: Standart sapma

düzelmişinin gösterildiği ileriye yönelik gözlemsel çalışma<sup>23</sup> ve ortalama SpO<sub>2</sub> değerinin 8. ve 12. saatlerde en yüksek düzeylerde elde edildiği ileriye yönelik ve randomize çalışma<sup>27</sup> YANKO tedavisinin olumlu ya da olumsuz etkilerinin erken ve orta vadede yakın izleme elde edilebileceğini göstermektedir. Literatürle uyumlu olarak olgularımızın izleminde yaşamsal bulgulardan DSS ve kalp hızındaki azalma ile SpO<sub>2</sub> değerindeki yükselmenin tedavinin ilk saatlerinden itibaren ortaya çıktığı gözlemlendi. YANKO tedavisi uygulanan bronşiyolitli bebeklerde tedavi başladıktan 1 saat sonra DSS'de azalma (ortalama 54'den 47'ye) gerçekleştiği ve desatürasyon ortaya çıkan olgu sayısında azalma (%40'dan %6'ya) olduğu da bildirilmiştir.<sup>24</sup> Olgularımızdan sadece ikisinde desatürasyonun devam etmesi nedeniyle yoğun bakıma alınmış olması bu bilgiyle uyumlu olarak görülmüştür. Olgularımızda yaşamsal bulgularda görülen olumlu yöndeki değişimlere paralel olarak solunum yetersizliğinin düzelmişini gösteren kan gazı değişikliklerinin de eşlik etmesi YANKO tedavi etkinliğini destekleyici niteliktedir.

Benzer şekilde çocuk servisinde tedavi gören bronşiyolitli 15 ayın altındaki 45 bebeğin geriye dönük değerlendirildiği gözlemsel bir çalışmada, YANKO tedavisinin ilk 4 saatinde taşipne (ortalama 79'dan 53'e) ve taşikardide gerileme (ortalama 171'den 136'ya) saptanmasının yanında, kan pH düzeyinde artış (ortalama 7,32'den 7,38'e) ve hiperkarbide azalma (pCO<sub>2</sub> ortalamasında 1,1 kPa azalma) da diğer düzelme bulguları olarak bildirilmiştir.<sup>8</sup> Bir başka çalışmada bronşiyolitli bebeklerde (yaşları 3 hafta-8,5 ay arasında) YANKO tedavisinin yaşamsal bulgular yanında soluk sonu karbondioksit (ETCO<sub>2</sub>) ile izlendiği ileriye yönelik çalışmada, tedavinin 1. saatinden itibaren taşipnede azalma (ortalama 70'den 50'ye) ve SpO<sub>2</sub>'de artma (ortalama %88'den %97'ye) yanında ETCO<sub>2</sub> değerlerinin de 1. saatin sonunda 7 mmHg azaldığı (ortalama 37 mmHg'den 30 mmHg'ye) gösterilmiştir.<sup>23</sup> Girişimsel olmayan bir tedavi şekli olan YANKO tedavisi altındaki olguların yine girişimsel olmayan monitörizasyon yöntemleriyle izlenmesi olguların huzursuzluk ve ağrısını azaltarak iyileşmeye katkıda bulunabilir. Bu bakımdan ETCO<sub>2</sub> izlemiyle daha az kan gazı alınması da yararlı bir öneri olarak akla gelmektedir.

YANKO tedavisinin ilk saatlerinden itibaren yaşamsal bulgularda gözlenen olumlu yöndeki değişimin tedavinin ilerleyen saatlerinde de sürdüğünü gözlemledik. Bronşiyolit ve pnömoni tanılarıyla tedavi uygulanmış olan olgularımızdaki en düşük ortalama kalp hızı ve DSS değerleri sırasıyla 2. ve 8. saatlerde, en yüksek ortalama SpO<sub>2</sub> değeri ise 24. saatte elde edildi. Olumlu yöndeki yaşamsal bulgu değişiklikleri bronşiyolit ve pnömoni tanıli olgularımız ayrı ayrı düşünüldüğünde her iki grubun tamamında taşipnenin tedavinin 1. saatinde düzelmeye başladığı, benzer şekilde hipokseminin de pnömonili ve bronşiyolitli olgularda sırasıyla 1. ve 2. saatlerde düzeldiği görüldü. YANKO tedavisi uygulanan bronşiyolitli 19

bebekte yapılan ileriye yönelik randomize çalışmada, ortalama SpO<sub>2</sub> düzeylerinin tedavinin 8. ve 12. saatlerinde daha yüksek olduğu gösterilmiştir.<sup>27</sup> YANKO tedavisi uygulanan orta ve ağır bronşiyolitli 18 bebekte yapılan ileriye yönelik gözlemsel çalışmada ise yine erken dönemde yaşamsal bulgu değişiklikleri fark edilmiş olup, tedavinin 1, 3, 8 ve 72. saatlerinde DSS'da anlamlı derecede azalma olduğu gösterilmiş ve 72. saatin sonunda tüm hastaların DSS değerlerinin normal olduğu bildirilmiştir.<sup>33</sup> Olumlu yöndeki yaşamsal bulgu değişikliklerinin en belirgin olduğu zaman dilimi, başta olguların patolojilerine ve hastalıklarının ağırlık derecelerine bağlı olmak üzere birçok etmene göre değişiklik gösterebileceğinden, farklı çalışmalarda elde edilen farklı sonuçlar çelişki olarak yorumlanmamalıdır.

YANKO tedavisi, çalışma grubumuzun bir kısmında olduğu gibi bronşiyolit dışındaki endikasyonlarda ve daha geniş bir yaş grubunda, uygun akım hızları kullanılarak uygulanabilir. Ancak çocukluk yaş grubunda 2 yaşından büyüklerde ve bronşiyolitten farklı endikasyonlarda YANKO uygulamasıyla ilgili veriler sınırlıdır. Tanılarının bronşiyolit yanında parankimal akciğer hastalıkları, üst hava yolu tıkanıklıkları, nöromüsküler hastalıklar, kardiyak patolojiler olarak çeşitlilik gösterdiği 24 aylıktan küçük bir grup hastanın değerlendirildiği bir çalışmada; tüm olguların DSS ve kalp hızı değerlerinde YANKO tedavisi başladıktan sonra anlamlı azalmanın olduğu, en belirgin düzelmelerin viral bronşiyolitli olgularda gözlemlendiği, tedavinin 90. dakikasında her iki yaşamsal bulguda %20 azalma gözlemlendiği bildirilmiştir.<sup>19</sup>

Karma tanıli 1-10 ay arası bir grup çocukta YANKO tedavisi ile anlamlı DSS değişikliğinin 1. saatin sonunda gerçekleştiği ve tedavinin etkili olmadığına 3,6-9. saatler arasında (ortalama 5,5 saat) karar verildiği bildirilmiştir.<sup>37</sup> Pnömonili 5 yaş altı (ortalama 11 ay) çocuklarda YANKO tedavisinin düşük akımlı oksijen (<2 L/dk) uygulaması ile karşılaştırıldığı ileriye yönelik ve randomize kontrollü bir başka çalışmada taşipnenin gerileme zamanının YANKO uygulananlarda daha kısa olduğu gösterilmiştir (sırasıyla ortalama 48 saat, 24-72 saat arasında ve ortalama 60 saat, 36-96 saat arasında). Aynı çalışmada bildirilen hastalarda YANKO ile hipokseminin daha kısa sürede düzeldiği gözlenmiştir (ortalama 36 saat, 24-85 saat arasında ve ortalama 42 saat, 24-96 saat arasında).<sup>38</sup> Solunum yetersizliği nedenlerinin pnömoni, kardiyojenik akciğer ödemi, pnömotoraks, akut astım, plevral efüzyon ve septik şok olduğu 17 erişkinde (ortalama yaş 64 yıl) 30-40 L/dk akım hızlarında ortalama 94,5 dk (53,5-139,5 dk arasında) süreyle acil biriminde uygulanan YANKO tedavisiyle 15. dakikada gözlenen taşipnede (ortalama 28'den 25'e azalma) ve hipoksemide düzelmelerin (ortalama %90'dan %96'ya artış) istatistiksel olarak da anlamlı olduğu, hastaların solunum skorlarında da 15. dakikada anlamlı düzelmelerin görüldüğü belirtilmiştir.<sup>36</sup>

Çocuk acil biriminde YANKO tedavisi uygulanan geniş (n=498) bir olgu grubunda tedavi başarısızlığı nedeniyle entübasyon gereksiniminin tedavi öncesinde saptanan asidoz (pH<7,30), taşipne, hiperkarbi (pCO<sub>2</sub>>50 mmHg) ile ilişkisi olduğu geriye dönük olarak gösterilmiştir.<sup>39</sup> Tedavi başarısızlığı nedeniyle invazif ve non-invazif ventilasyon gerektiren olguların oranının %27,4 olarak saptandığı 84 olguluk diğer bir serinin, tedaviye yanıtız olgularında asidoz (pH<7,30), hipoksemi (SpO<sub>2</sub> <%90), dehidratasyon, süregelen hastalık varlığı ve daha önceden hastaneye yatış öyküsü anlamlı olarak fazla bulunmuştur.<sup>40</sup> Olgularımızda üst basamak tedavi gereksinimi pnömoni ve bronşiyolit tanılı birer, toplam 2 (%6,25) olguda gerçekleşmişti. Asidozu olan olgularımızın ikisinde (%18,2) entübasyon yapıldı, diğer olgu ise solunum sıkıntısı YANKO tedavisiyle düzeldikten günler sonra ani gelişen kalp durması nedeniyle entübe edilmişti. Hiperkarbisi olan olgularımızın %33,3'ünde hiperkarbinin devamı nedeniyle üst tedavi basamağına geçilmesi gerekli oldu. Hipokseminin tedavinin 24. saatinde düzelmediği olgular göz önüne alındığında ise tedavi başarısızlığı oranı %20,8'dir. Olgularımızda tedavi başarısızlığı olarak düşünülen hipoksemi ve/veya hiperkarbide düzelmeme bakımından saptanan yüksek oranlara karşın; üst basamak tedavi gereksinimi, yoğun bakıma yatış ve eksitus daha düşük oranlarda gerçekleşmiştir. Bunun nedenlerinden biri, ideal koşullarda tedavi başarısızlığı ölçütleri karşısında hemen üst basamak tedavilere geçiş gereksiniminin, hastanemizde ve bulunduğumuz şehirdeki çocuk yoğun bakım ve diğer çocuk servislerindeki yetersiz yatak sayısı nedeniyle karşılanamaması; bu olguların izlem ve tedavisinin acilde yapabildiğimiz en üst basamak oksijenasyon yöntemi olan YANKO ile sürdürülmesi olabilir. Buna karşılık olguların hipoksemi ve/veya hiperkarbisinin devamı endikasyonu ile üst basamak ventilasyon yöntemlerine geçilmesi yerine YANKO ile tedaviye devam edilen olgularda mortalitenin yüksek olmaması ve olguların çoğunun acilden taburcu edilebilmiş olması, tedavide başarısızlık ölçütlerinin erken ve geç dönem ölçütleri olarak belirlenmesi gerekliliğini akla getirmektedir.

YANKO tedavisinin etkinliği ve belirgin yan etkilerinin olmaması, bu tedavi şeklinin yoğun bakımlar yanında, servis ve acillerde de yaygın olarak kullanılmasının yolunu açmıştır.<sup>39-42</sup> Olası yan etkilerden pnömotoraks hiçbir olgumuzda görülmemiştir. Çocuk acilde tedavi uygulanan bir olgu serisinde (n=71) sadece bir astımlı olguda pnömotoraks gözlenmiştir.<sup>42</sup> Başlıca tanının bronşiyolit olduğu karma olgu serilerinde YANKO tedavisi ile hiçbir yan etkinin görülmediği bildirilmiştir.<sup>8,19,23,33</sup> Bronşiyolit endikasyonu ile YANKO tedavisi uygulanan 12 ay ve altındaki 58 bebekten birinde entübasyon ve mekanik ventilasyonla düzelen pnömotoraks bildirilmiştir.<sup>16</sup> Literatürde üç ayrı seride birer olguda YANKO tedavisi ilişkili bildirilen batın distansiyonu<sup>7,28,42</sup> hiçbir olgumuzda görülmemiştir.

Çalışmamızın kısıtlılıklarının başında randomize ve kontrollü olmaması gelmektedir. Bunun başlıca nedeninin YANKO tedavisinin birimizde ilk kez uygulanıyor olmasına paralel olarak, bizlerin bu tedavi şekliyle ve etkinliğiyle yeni tanışmamız olduğu söylenebilir. Önümüzdeki dönemde YANKO tedavisi uygulayacağımız olgularda planladığımız ileriye yönelik ve kontrollü çalışmanın hazırlıkları devam etmektedir. Tüm olgularda hastalık şiddet derecelendirmesinin yapılmaması ve bunun yaşamsal bulgulardaki değişimlerle ilişkilendirilmemesi de kısıtlılıklardan bir diğeri olup, bu kısıtlılığın, çalışmamızın sonuçlarını kuvvetlendirme yönünde olumsuz bir etki oluşturduğu düşünülebilir. Tedavi başarısızlığı nedeniyle invazif ve non-invazif ventilasyon gerektirmiş olan olgu sayısının az olması iyi bir sonuçtur; bununla birlikte tedavi başarısızlığını gösteren ölçütler konusunda çalışmamızın bir katkısı olamamıştır. Olgu serimizin çoğunluğunun 2 yaş altında olmasına karşın yaş bakımından homojen olmaması bir diğere dezavantaj olarak görülmektedir. Alt solunum yolu hastalıklarında YANKO tedavisi uyguladığımız olgularda yaşamsal bulgu değişimlerinin belirgin olduğunu görmemize paralel olarak olgu sayımızın artmasıyla daha net veriler elde edeceğimizi düşünmekteyiz.

## Sonuç

Bebek ve çocuklarda alt solunum yolu hastalıklarında YANKO tedavisiyle yaşamsal bulgular ve kan gazı değerlerinde tedavinin ilk saatlerinden itibaren olumlu sonuçlar alınmasına ek olarak yaşamsal bulgularda kötüleşme ve tedaviye bağlı yan etki görülmemesi, bu tedavi şeklinin etkin ve güvenilir olduğu yönünde olumlu işaretler olarak değerlendirilmiştir.

## Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma için Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır, Hasta Onayı: Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

## Yazarlık Katkıları

Medikal Uygulama: Yakup Söğütlü, Gülçin Kurt, Sevim Togaç, Olcay Şah, Medya Namdar, Suat Biçer, Konsept: Esen Besli, Suat Biçer, Yakup Söğütlü, Dizayn: Esen Besli, Suat Biçer, Yakup Söğütlü, Veri Toplama veya İşleme: Suat Biçer, Yakup Söğütlü, Gülçin Kurt, Sevim Togaç, İstatistiksel Analiz: Çiğdem Kaspar, Analiz veya Yorumlama: Suat Biçer, Yakup Söğütlü, Literatür Arama: Suat Biçer, Yakup Söğütlü, Gülçin Kurt, Medya Namdar, Yazan: Suat Biçer, Yakup Söğütlü.

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. Agency for Healthcare Research and Quality. Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) Nationwide Emergency Department Sample (NEDS) 2008. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2008.
2. Agency for Healthcare Research and Quality. Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) Kids' Inpatient Database (KID) 2006. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2007.
3. Yalçın E, Karadağ B, Uzuner N, Yüksel H, Gürkan F, ve ark. Türk Toraks Derneği Akut Bronşiyolit Tanı ve Tedavi Uzlaşısı Raporu 2009. Türk Toraks Dergisi. 2009;10(Ek 1):5-9.
4. Kocabaş E, Doğru Ersöz D, Karakoç F, Tanır G, Cengiz AB, ve ark. Çocuklarda Toplumda Gelişen Pnömoni Tanı ve Tedavi Uzlaşısı Raporu. Türk Toraks Dergisi. 2009;10(Ek 3):5-26.
5. Mayfield S, Bogossian F, O'Malley L, Schibler A. High-flow nasal cannula oxygen therapy for infants with bronchiolitis: pilot study. *J Paediatr Child Health*. 2014;50:373-8.
6. Hough JL, Pham TM, Schibler A. Physiologic effect of high-flow nasal cannula in infants with bronchiolitis. *Pediatr Crit Care Med*. 2014;15:214-9.
7. ten Brink F, Duke T, Evans J. High-flow nasal prong oxygen therapy or nasopharyngeal continuous positive airway pressure for children with moderate to-severe respiratory distress? *Pediatr Crit Care Med*. 2013;14:326-31.
8. Kallappa C, Hufton M, Millen G, Ninan TK. Use of high flow nasal cannula oxygen (HFNCO) in infants with bronchiolitis on a paediatric ward: a 3-year experience. *Arch Dis Child*. 2014;99:790-1.
9. Spentzas T, Minarik M, Patters AB, Vinson B, Stidham G. Children with respiratory distress treated with high-flow nasal cannula. *J Intensive Care Med* 2009;24:323-8.
10. McGinley B, Halbower A, Schwartz AR, Smith PL, Patil SP, et al. Effect of a high-flow open nasal cannula system on obstructive sleep apnea in children. *Pediatrics*. 2009;124:179-88.
11. Pham TM, O'Malley L, Mayfield S, Martin S, Schibler A. The effect of high flow nasal cannula therapy on the work of breathing in infants with bronchiolitis. *Pediatr Pulmonol*. 2014;50:713-20.
12. Joseph L, Goldberg S, Shitrit M, Picard E. High-Flow Nasal Cannula Therapy for Obstructive Sleep Apnea in Children. *J Clin Sleep Med*. 2015;11:1007-10.
13. Kumar J, Hegde R, Maheshwari S, Rao S. Flash pulmonary edema in a post arterial switch operation - High flow oxygen as a treatment modality. *Ann Pediatr Cardiol*. 2009;2:175-6.
14. Byerly FL, Haithcock JA, Buchanan IB, Short KA, Cairns BA. Use of high flow nasal cannula on a pediatric burn patient with inhalation injury and postextubation stridor. *Burns*. 2006;32:121-5.
15. Wilkinson D, Andersen C, O'Donnell CP, De Paoli AG. High flow nasal cannula for respiratory support in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;11:CD006405.
16. Dani C, Pratesi S, Migliori C, Bertini G. High flow nasal cannula therapy as respiratory support in the preterm infant. *Pediatr Pulmonol*. 2009;44:629-34.
17. Sreenan C, Lemke R, Hudson-Mason A, Osiovich H. High-flow nasal cannulae in the management of apnea of prematurity: a comparison with conventional nasal continuous positive airway pressure. *Pediatrics*. 2001;107:1081-3.
18. McKiernan C, Chua LC, Visintainer PF, Allen H. High flow nasal cannulae therapy in infants with bronchiolitis. *J Pediatr*. 2010;156:634-8.
19. Schibler A, Pham TMT, Dunster KR, Foster K, Barlow A, et al. Reduced intubation rates for infants after introduction of high-flow nasal prong oxygen delivery. *Intensive Care Med*. 2011;37:847-52.
20. Wing R, James C, Maranda LS, Armsby CC. Use of high-flow nasal cannula support in the emergency department reduces the need for intubation in pediatric acute respiratory insufficiency. *Pediatric Emerg Care*. 2012;28:1117-23.
21. Mayfield S, Jauncey-Cooke J, Hough JL, Schibler A, Gibbons K, et al. High-flow nasal cannula therapy for respiratory support in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;3:CD009850.
22. Milesi C, Baleine J, Matecki S, Durand S, Combes C, et al. Is treatment with a high flow nasal cannula effective in acute viral bronchiolitis? A physiologic study. *Intensive Care Med*. 2013;39:1088-94.
23. Bressan S, Balzani M, Krauss B, Pettenazzo A, Zanconato S, et al. Highflow nasal cannula oxygen for bronchiolitis in a pediatric ward: a pilot study. *Eur J Pediatr*. 2013;172:1649-56.
24. Abboud PA, Roth PJ, Skiles CL, Stolfi A, Rowin ME. Predictors of failure in infants with viral bronchiolitis treated with high-flow, high humidity nasal cannula therapy. *Pediatr Crit Care Med*. 2012;13:343-9.
25. Metge P, Grimaldi C, Hassid S, Thomachot L, Loundou A, et al. Comparison of a high-flow humidified nasal cannula to nasal continuous positive airway pressure in children with acute bronchiolitis: experience in a pediatric intensive care unit. *Eur J Pediatr*. 2014;173:953-8.
26. Rubin S, Ghuman A, Deakers T, Khemani R, Ross P, et al. Effort of breathing in children receiving high-flow nasal cannula. *Pediatr Crit Care Med*. 2014;15:1-6.
27. Hilliard TN, Archer N, Laura H, Heraghty J, Cottis H, et al. Pilot study of vapotherm oxygen delivery in moderately severe bronchiolitis. *Arch Dis Child*. 2012;97:182-3.
28. Testa G, Iodice F, Ricci Z, Vitale V, De Razza F, et al. Comparative evaluation of high-flow nasal cannula and conventional oxygen therapy in paediatric cardiac surgical patients: a randomized controlled trial. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2014;19:456-61.
29. Dysart K, Miller T, Wolfson M, Marla R, Shaffer TH. Research in high flow therapy: mechanisms of action. *Respir Med* 2009;103:1400-5.
30. Roca O, Riera J, Torres F, Masclans JR. High-Flow Oxygen Therapy in Acute Respiratory Failure. *Respir Care*. 2010;55:408-13.
31. Wettstein RB, Shelledy DC, Peters JJ. Delivered oxygen concentrations using low-flow and high-flow nasal cannulas. *Respir Care*. 2005;50:604-9.
32. Chidekel A, Zhu Y, Wang J, Mosko JJ, Rodriguez E, et al. The effects of gas humidification with high-flow nasal cannula on cultured human airway epithelial cells. *Pulm Med*. 2012;2012:380686.
33. Milani GP, Plebani AM, Arturi E, Brusa D, Esposito S, et al. Using a high-flow nasal cannula provided superior results to low-flow oxygen delivery in moderate to severe bronchiolitis. *Acta Paediatr*. 2016;105:368-72.

34. Goldstein B, Giroir B, Randolph A; International Consensus Conference on Pediatric Sepsis. International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med*. 2005;6:2-8.
35. Ricard JD. High flow nasal oxygen in acute respiratory failure. *Minerva Anesthesiol*. 2012;78:836-41.
36. Lenglet H, Sztrymf B, Leroy C, Brun P, Dreyfuss D, et al. Humidified high flow nasal oxygen during respiratory failure in the emergency department: feasibility and efficacy. *Respir Care*. 2012;57:1873-8.
37. Wraight TI, Ganu SS. High-flow nasal cannula use in a paediatric intensive care unit over 3 years. *Crit Care Resusc*. 2015;17:197-201.
38. Chisti MJ, Salam MA, Smith JH, Ahmed T, Pietroni MA, et al. Bubble continuous positive airway pressure for children with severe pneumonia and hypoxaemia in Bangladesh: an open, randomised controlled trial. *Lancet*. 2015;386:1057-65.
39. Kelly GS, Simon HK, Sturm JJ. High-flow nasal cannula use in children with respiratory distress in the emergency department: predicting the need for subsequent intubation. *Pediatr Emerg Care* 2013;29:888-92.
40. Anıl M, Bıçlıoğlu Y, Gökalp G, Bal A, Berksoy E, ve ark. Bronşiyolitli çocuklarda acil serviste uygulanan ısıtılmış nemlendirilmiş yüksek akışlı nazal oksijen tedavisinin etkinliği. XIII. Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Kongresi, İzmir. 2016. Sözlü bildiri no: 11. Sayfa: 22, 23.
41. Mikalsen IB Davis P, Oymar K. High flow nasal cannula in children: a literature review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24:93.
42. Long E, Babl FE, Duke T. Is there a role for humidified heated high-flow nasal cannula therapy in paediatric emergency departments. *Emerg Med J*. 2016;33:386-9.



# Çocuk Yoğun Bakımda Yatan Hastalarda Toraks Patolojilerinin Tanısında Akciğer Grafisi ve Bilgisayarlı Toraks Tomografisinin Karşılaştırılması

Efficiency Comparison between Computed Tomography of the Thorax and Chest X-Rays in Diagnosing Thoracic Pathology in Pediatric Intensive Care Unit

Özlem Saraç Sandal, Gökhan Ceylan, Ferhat Sarı, Rana İşgüder, İlker Devrim, Hasan Ağın

Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Hastalıkları ve Sağlığı Kliniği, İzmir, Türkiye

## Öz

**Amaç:** Çocuk yoğun bakımda akciğer hastalıklarının tanısı için genellikle tek başına akciğer grafisi yeterlidir. Ancak ön tanıda şüphe olması halinde ya da mevcut patolojinin daha ayrıntılı görüntülenmesi amacıyla bilgisayarlı toraks tomografisine de başvurulabilmektedir. Çalışmamızda geriye dönük olarak çekilen bilgisayarlı toraks tomografilerin tanı koyma ve tedaviyi yönlendirme açısından sağladığı ek yararlar ve çekilen bilgisayarlı tomografilerin ne kadarının gerçekten gerekli olduğu araştırılmıştır.

**Yöntemler:** Çocuk yoğun bakım servisimize 1 Ocak 2013 - 1 Ocak 2015 tarihleri arasında yatan ve bilgisayarlı toraks tomografisi çekilen tüm olgular hastane bilgi işlem sistemi kullanılarak değerlendirildi. Bilgisayarlı tomografi ve akciğer grafisi ile konulan tanılar arasında fark olup olmadığı Mc Nemar testi ile; bu iki tetkik yöntemi arasındaki uyum ise Kappa analizi ile değerlendirildi. İstatistiksel analizler için SPSS 22.0 programı kullanıldı ve  $p < 0,05$  düzeyi anlamlı kabul edildi.

**Bulgular:** Çalışmamıza dahil edilen 54 olguda tanılar öngörme açısından akciğer grafisi ile bilgisayarlı toraks tomografisi arasında fark olmadığı ( $p=0,518$ ); iki test arasında uyumun iyi derecede olduğu (Kappa: 0,632) ve bu uyumun istatistiksel olarak önemli olduğu saptandı ( $p < 0,001$ ). Olguların %57'sinde bilgisayarlı tomografinin tedaviyi değiştirme ve yönlendirmede etkisi saptanmadı. Ayrıca %74'ünde tanı klinik bulgular ve akciğer grafisi ile konulabildi.

**Sonuç:** Akciğer grafisi ile pek çok hastada doğru tanı konulabilmiş ve tedavi uygun şekilde yönlendirilebilmiştir. Ayrıca istatistiksel olarak da iki tetkik arasında uyum yüksek bulunmuştur. Bu nedenlerle bilgisayarlı tomografi, özellikle çocuk hastalarda yan etkileri de göz önünde bulundurulduğunda iyi düşünülerek başvurulması gereken bir tetkiktir. Ancak yine de tanının şüpheli olduğu veya tedaviye cevap vermeyen seçili olgularda teknik üstünlükleri nedeniyle bilgisayarlı tomografinin öneminin göz ardı edilemeyeceği bir gerçektir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgisayarlı toraks tomografisi, akciğer grafisi, çocuk yoğun bakım, akciğer patolojileri, endikasyon

## Abstract

**Introduction:** Chest radiography is usually sufficient for the diagnosis of lung diseases in pediatric intensive care unit. However, if there is doubt about the diagnosis, thoracic computed tomography can be performed. In this study, we aimed to determine if chest computed tomography provides more information to diagnosis and treatment plan in comparison with chest radiography and discussed the necessity of thoracic computed tomography.

**Methods:** We evaluated records of all patients who underwent chest computed tomography between 01 January 2013 and 01 January 2015 using the hospital data processing system. Mc Nemar's test was used to investigate the presence of difference in diagnosis between computed tomography and chest X-ray. The concordance between the two imaging methods was displayed using Kappa statistics. SPSS 22.0 software was used for statistical analysis and a p value of less than 0.05 was considered statistically significant.

**Results:** A total of 54 patients were included in the study. There was no difference between chest computed tomography and chest radiograph in predicting diagnosis ( $p=0.518$ ). There was a high degree of concordance between the two methods (Kappa: 0.632) ( $p < 0.001$ ). Computed tomography provided no additional information or guidance for changing the treatment of thorax pathology in 57% of patients. The diagnosis could be established with clinical findings and chest X-ray in 74% of patients.

**Conclusion:** In many patients, chest X-ray was sufficient for correct diagnosis and appropriate treatment plan. In addition, a statistically high degree of correlation was found between the two methods. For this reason, thoracic computed tomography is the diagnostic approach which should be chosen meticulously considering its side effects especially in childhood. However, importance of thoracic computed tomography is not negligible either in cases unresponsive to treatment or when the diagnosis is uncertain.

**Keywords:** Computed thorax tomography, chest radiography, pediatric intensive care, pulmonary pathology, indication

## Giriş

Çocuk yoğun bakımda yatan hastalarda çoğu akciğer patolojisinin tanısı için akciğer grafisi yeterli olabilmektedir.<sup>1</sup> Parankimal akciğer hastalıkları, mediastinal patolojiler, metastazlar veya atelektezilerin saptanmasında genellikle akciğer grafilerinin tanısız değeri sınırlı olabilmekte ve tanı için bilgisayarlı tomografi (BT) tetkiki gerekebilmektedir.<sup>2</sup>

Standart akciğer grafisinde görülen lezyonun, orijinini nereden aldığı, komşu doku ve organlarla ilişkisi, yapısal özellikleri bölgesel lenf bezlerinin hastalığa katılıp katılmadığı, plevra ve göğüs duvarının hastalıkla ilişkisi olup olmadığı gibi birçok detaylı bilgi toraks BT ile sağlanabilir.<sup>3-5</sup> Çalışmamızda yoğun bakımda yatan çocuk hastalarda bilgisayarlı toraks BT'nin akciğer patolojilerinin saptanması ve ek bilgiler edinilmesi açısından akciğer grafisi ile karşılaştırılması; erişkin hastalara göre radyasyona daha duyarlı olan çocuk yaş grubunda gereksiz radyasyona maruziyetten kaçınmak açısından BT endikasyonlarının yerinde ve seçili olgularda titizlikle belirlenmesi açısından farkındalık yaratılması amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada İzmir Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi'nde, 1 Ocak 2013 - 1 Ocak 2015 tarihleri arasında altta yatan primer bir hastalığı olmayan toraks parankim patolojileri nedeniyle yatırılan yaşları 2 ay - 17 yaş arasında olan 54 hastanın çeşitli endikasyonlarla çekilen toraks BT görüntüleri olguların klinik ön tanıları ve akciğer grafi bulguları ile karşılaştırılmalı olarak değerlendirildi. Çalışma geriye dönük olarak arşivde kayıtlı uzman radyolog tarafından yorumlanan akciğer grafileri, BT görüntülerinin ve raporlarının incelenmesi yoluyla yapıldı. Akciğer grafi bulguları ve tanıları, ön tanıları ve BT tanıları dökümanite edilerek karşılaştırıldı. Uzman radyolog tarafından yorumlanan posterioranterior (PA) akciğer grafi bulgularına göre belirlenen ön tanılarına göre hastalar pnömoni, pnömotoraks, plevral efüzyon, kitle, atelektazi ve pnömomediastinum olmak üzere altı gruba ayrıldı. Hastalara toraks BT çekilme kararı klinik gidişine ve PA akciğer grafi bulgularına göre klinisyen tarafından verildi. Bütün hastaların BT bulguları akciğer grafisi bulguları ile karşılaştırılarak tanıya ve tedaviye ek bir yararı olup olmadığına bakıldı. Hangi grupta

BT'nin tanı koymada akciğer grafisine göre daha üstün olup olmadığı araştırıldı. Toraks patolojileri dışında altta yatan hastalığı olan olgular çalışmaya dahil edilmedi. Çalışma için Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Araştırma Geliştirme Birimi'nden onam alındı. Nominal verilerin dağılımı %, sayısal verilerin dağılımı  $\pm$  standart sapma olarak hesaplandı. İki test arasında tanı açısından fark Mc Nemar ile uyum ise Kappa analizi ile hesaplandı. Sensitivite, spesifite, pozitif ve negatif prediktivite ve duyarlılık manuel olarak hesaplandı. İstatistiksel analizler için SPSS 22.0 Microsoft for Windows sürümü kullanıldı.

## Bulgular

Çalışmamızda 2 ay - 17 yaş arası 54 olgunun 30'u (%55) erkek, 24'ü (%45) kız idi. Akciğer grafisi sonucunda konulan ön tanılarına göre toraks BT tetkikinin %35'inin düzelmeyen pnömoni nedeniyle istendiği saptandı. Diğer ön tanıları plevral efüzyon, kitle, pnömotoraks, atelektazi idi. Akciğer grafisinde pnömoni ön tanısı koyulan 21 hastanın toraks BT'sinde iki tanesinin atelektazi diğerlerinin pnömoni olduğu saptandı. Akciğer grafisi ile kitle ön tanısı konulan üç olgunun ise bir tanesinin atelektazi bir tanesinin pnömoni, sadece bir tanesinin kitle olduğu saptandı. Atelektazi olarak değerlendirilen dört hastadan ikisinde toraks BT'nin pnömoni ile uyumlu olduğu görüldü (Tablo 1). Akciğer grafisinde plevral sıvı izlenen 17 olgunun 14'ünde ise toraks BT'de de plevral sıvı saptandı, ancak kalan üç olgunun (%17) pnömoni tanısı BT ile tespit edilebildi (Tablo 1). BT ile akciğer grafisinde izlenmeyen atelektazi, plevral efüzyon ya da parankimal komplikasyonların saptanabilmediği fakat akciğer grafisinin de yüksek oranda tanı koymada etkin olduğu gösterildi. Olguların %57'sinde (n=31) BT'nin tedaviyi değiştirme ve yönlendirmede etkisi saptanmadı. Ayrıca %74'ünde (n=40) tanı klinik bulgular ve akciğer grafisi ile rahatlıkla konulabildi. Tanıları öngörme açısından akciğer grafisi ile toraks BT arasında fark olmadığı (p=0,518); iki test arasında uyumun iyi derecede olduğu (Kappa: 0,632) ve bu uyumun istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edildi (p<0,001). PA akciğer grafisinde saptanamayan iki parapnömonik efüzyon, bir kitle, üç atelektazi olgusu yalnızca BT ile saptanabilmiştir. Kitle tanılı hastaların saptanmasında PA akciğer grafisinin sensitivitesi %50 pozitif prediktif değeri %33 olup kesin tanı BT ile konulabilmiştir (Tablo 2).

Tablo 1. Akciğer grafisi ve bilgisayarlı tomografinin tanıdaki yeri

Bilgisayarlı tomografi							
Akciğer grafisi	Tanılar	Pnömoni	Pnömotoraks	Plevral efüzyon	Kitle	Atelektazi	Toplam
	Pnömoni	17	0	2	0	2	21
	Pnömotoraks	2	5	0	1	0	8
	Plevral efüzyon	3	0	14	0	0	17
	Kitle	1	0	0	1	1	3
	Atelektazi	2	0	0	0	2	4
	Pnömomediastinum	0	0	0	0	0	0



Tablo 2. Akciğer grafisinin etkinliği

Tanı	Sensitivite (%)	Spesifite (%)	(+) Prediktivite (%)	(-) Prediktivite (%)	Doğruluk (%)
Pnömoni	68	86	80	76	78
Pnömotoraks	100	94	62	100	94
Plevral efüzyon	87	92	82	95	91
Kitle	50	96	33	98	94
Atelektazi	40	96	80	94	91
Pnömomediastinum	100	100	100	100	100

## Tartışma

Akciğer grafisi çocuk yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) çok yaygın olarak kullanılan bir tetkik yöntemi olmakla birlikte, akciğer grafisinin doğruluğunu ve etkinliğini değerlendiren çalışmalar az sayıdadır.<sup>1,2</sup> Ventilator desteğindeki hastalarda sık görülen atelektazi, aspirasyon, pnömoni, pulmoner ödem, akut solunum sıkıntısı sendromu ve barotravma gibi komplikasyonların hızla teşhis edilmesinde çoğu zaman etkin olabilmekle beraber bazen yetersiz kalabilmektedir.<sup>3,4</sup> Toraks BT ise birçok hastalığın tanısında vazgeçilmez bir yöntemdir. Gerekli durumlarda ve uygun şekilde yapılan bir incelemede alınan risk minimal düzeylerde olup tetkikin sağlayacağı faydalar karşısında kıyaslanmayacak düzeydedir.<sup>5,6</sup> Çocuk hastaları gereksiz tanisal radyasyondan korumak için gereken durumlarda tetkik en uygun endikasyonla istenmelidir. Çoğu olguda tanı klinik bulgular ve akciğer grafisi ile konulabilmekle beraber tanı açısından şüphe duyulan ve tedaviye dirençli komplike olmuş olgularda toraks BT çekilebilir.<sup>7,8</sup> Bizim çalışmamızda da 21 pnömonili olgunun 17'sinde hem akciğer grafisi hem BT'de konsolidasyon bulguları varken dördünde akciğer grafisinde belirgin konsolidasyon saptanmayıp ancak BT ile tanı konulabilmiştir. Pnömoninin özgül olmayan radyolojik paterni nedeniyle radyolojik olarak akciğer grafisi ile net değerlendirilemeyen tedaviye yanıtı kötü olan hastalara BT tetkiki planlanmıştır. PA akciğer grafisinde saptanmayan az miktarda sıvı BT ile gösterilebilmekte olup çalışmamızda akciğer grafisinde plevral sıvı izlenmeyen iki olguda toraks BT'de sıvı saptanmıştır. Sadece plevral sıvı varlığını araştırmak için BT uygun bir tetkik olmayıp sıvılar lateral dekübitis grafi veya toraks ultrasonu ile de tespit edilebilir. Özellikle çocuklarda radyasyon maruziyetinden kaçınmak için öncelikle yüksek duyarlılığa sahip olan ultrason tercih edilmelidir.<sup>9-11</sup>

Bu çalışmada ise plevraya ait bir patoloji tespit edilmesi durumunda öncelikle kalın ve yoğun içerikli sıvı içeren efüzyonlarda, BT tetkiki; ileri inceleme, etioloji ve lezyon karakterinin belirlenmesi amacıyla istenmiştir. Tüm hastalara toraks ultrasonu yapılamaması çalışmamızın kısıtlılıkları içerisinde yer almaktadır. BT çekilmesi ancak tanı açısından şüphe duyulduğunda veya tedaviye cevap vermeyen seçili

olgularda; komplikasyonların erken tanısında, tedaviye klinik yanıtın gecikmesi durumunda, hastanın genel durumunun kötüleştiği olgularda erken tanı ve tedaviyi yönlendirmek açısından düşünülmelidir.<sup>12-14</sup>

## Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmanın geriye dönük oluşu ve elde edilen verilerin çocuk YBÜ kayıtlarına dayanması, diğer bütün geriye dönük çalışmalar gibi, sonuçlarımızın sorgulanabilmesine neden olan en temel kısıtlamadır. Diğer önemli bir neden ise hasta sayısının az olmasıdır.

## Sonuç

Çocuk YBÜ'lerinde direkt akciğer grafisi Çocuk olgularda çoğu zaman birinci basamak görüntüleme yöntemi olarak yerini korumaktadır. Toraks BT gerek kesitsel görüntülemenin getirdiği yüksek anatomik detay gerek dansite ölçümü ve kontrastlanma paterni ile lezyon karakterinin belirlenmesi yönünden akciğer parankim ve göğüs duvarı hastalıklarında kesin tanı konmasını sağlamakta ya da kolaylaştırmaktadır. Birçok olguda yalnızca direkt grafi ile tanı konulabilmekle birlikte seçili olgularda toraks BT'nin erken tanı koymada ve tedavideki gecikmelere bağlı komplikasyonları önlemede etkili olduğu aşıkardır.

## Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma için Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Hastanesi Araştırma - Geliştirme Birimi'nden Etik Kurul onayı 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: Özlem Saraç Sandal, Konsept: Özlem Saraç Sandal, İlker Devrim, Hasan Ağın, Dizayn: Özlem

Saraç Sandal, Veri Toplama veya İşleme: Özlem Saraç Sandal, Ferhat Sarı, Analiz veya Yorumlama: Özlem Saraç Sandal, Rana İşgüder, Literatür Arama: Özlem Saraç Sandal, Gökhan Ceylan, İlker Devrim, Yazan: Özlem Saraç Sandal.

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. Rubinowitz AN, Siegel MD, Tocino I. Thoracic imaging in the ICU. *Crit Care Clin.* 2007;23:539-73.
2. White KS. Invited article: helical/spiral CT scanning: a pediatric radiology perspective. *Pediatr Radiol.* 1996;26:5-14.
3. Seely JM, Effmann EL, Muller NL. High-resolution CT of pediatric lung disease: imaging findings. *AJR Am J Roentgenol.* 1997;168:1269-75.
4. Henschke CI, Yankelevitz DF, Wand A, Davis SD, Shiao M. Accuracy and efficacy of chest radiography in the intensive care unit. *Radiol Clin North Am.* 1996;34:21-31.
5. Thomas KE, Owens CM, Britto J, Nadel S, Habibi P, et al. Efficacy of chest CT in a pediatric ICU: a prospective study. *Chest.* 2000;117:1697-705.
6. Prakash P, Kalra MK, Ackman JB, Digumarthy SR, Hsieh J, et al. Diffuse lung disease: CT of the chest with adaptive statistical iterative reconstruction technique. *Radiology.* 2010;256:261-9.
7. Siegel MJ. Multiplanar and three-dimensional multi-detector row CT of thoracic vessels and airways in the pediatric population. *Radiology.* 2003;229:641-50.
8. Stover B, Rogalla P [CT examinations in children]. *Radiologe.* 2008;48:243-8.
9. Medford AR, Maskell N. Pleural effusion. *Postgrad Med J.* 2005;81:702-10.
10. Lichtenstein D, Peyrouset O. Is lung ultrasound superior to CT? The example of a CT occult necrotizing pneumonia. *Intensive Care Med.* 2006;32:334-5.
11. Evans AL, Gleeson FV. Radiology in pleural disease: state of the art. *Respirology.* 2004;9:300-12.
12. Neroladaki A, Botsikas D, Boudabbous S, Becker CD, Montet X. Computed tomography of the chest with model-based iterative reconstruction using a radiation exposure similar to chest X-ray examination: preliminary observations. *Eur Radiol.* 2013;23:360-6.
13. Daltro P, Fricke BL, Kuroki I, Domingues R, Donnelly LF. CT of congenital lung lesions in pediatric patients. *AJR Am J Roentgenol.* 2004;183:1497-506.
14. Hodina M, Hanquinet S, Cotting J, Schnyder P, Gudinchet F. Imaging of cavitary necrosis in complicated childhood pneumonia. *Eur Radiol.* 2002;12:391-6.



# Savaş ve Çocuk: Suriye İç Savaşının Sınırdan 750 km Uzaktaki Bir Çocuk Acil Servisine Etkisi

War and Children: Effect of Syria Civil War on a Pediatric Emergency Department, 750 km Away from the Border

Sinan Oğuz, Nilden Tuygun, Emine Polat, Halise Akça, Can Demir Karacan

Dr. Sami Ulus Kadın Doğum Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Acil Kliniği, Ankara, Türkiye

## Öz

**Amaç:** Savaşlar telafisi mümkün olmayan yıkımlara neden olmaktadır. Bu yıkımın etkisi, gereksinimleri için erişkinlere ihtiyaç duyan çocuklar için daha belirgindir. Temiz su ve gıdaya ulaşamama, sağlık bakımı ve koruyucu sağlık hizmetlerinin aksaması, zorunlu göçler ve ebeveyn kayıpları dolaylı olarak çocukları olumsuz etkiler. Bu çalışmada Suriye’de yaşanan iç çatışmalar nedeni ile yaşanan mülteci akımının, çatışmalardan 750 km uzaktaki bir çocuk acil servisine olan yansımalarını incelemek amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** 2014 yılında çocuk acil servisine başvuran 233 Suriye vatandaşı olgunun demografik ve klinik özellikleri hastane bilgi işletim sistemi taranarak geriye dönük olarak incelenmiştir.

**Bulgular:** Olguların 102’si (%44) kız, 131’i (%56) erkek olup yaş ortancası 1,66 yıl (1 gün-17,9 yıl) olarak saptandı. Başvuruların büyük çoğunluğunu solunum ve gastrointestinal sistem yakınmaları oluştururken, olguların %65’i enfeksiyon hastalığı tanısı almıştı. Başvuru sayılarının yıl içerisinde giderek arttığı, akşam saatlerinde de daha sık olduğu saptandı. Olguların beşte birinin 112 ambulans servisi ile acil servisimize getirildiği görüldü. Seksen sekiz (%38) olgunun tedavisi acil servis gözlem odası veya yataklı servislerde tamamlanmıştı. Kayıtlarda olguların önemli bir kısmında iletişim sorunları yaşandığı görüldü.

**Sonuç:** Enfeksiyon hastalıkları, zehirlenme ve yabancı cisim yutma tanılarının sıklığı, barınma ve beslenme sorunlarına ve koruyucu sağlık hizmetlerindeki yetersizlikler ile ilişkili olabilir. Yakın zamanda çatışmaların durmayacağı öngörüldüğünde, ileriki dönemlerde daha fazla mültecinin Türk sağlık hizmetlerinden faydalanmak isteyebileceği ve bu konuda çalışmalar yapılması gerekliliği düşünülebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk, mülteci, Suriye sivil savaşı, çocuk acil, enfeksiyon

## Abstract

**Introduction:** Wars cause irreversible consequences. Lack of access to clean water and food, disruption of health care and preventive health services, forced migration and parental death indirectly and adversely affect children. In this study, we aimed to investigate the effects of the refugee migration occurred due to internal conflicts in Syria on our pediatric emergency department.

**Methods:** Demographic and clinical characteristics of 233 Syrian patients who were admitted to our pediatric emergency department in 2014 were retrospectively analyzed by reviewing the hospital records.

**Results:** One hundred-two (44%) patients were female and 131 (56%) were male and the median age of the patients was 1.66 years (1 day-17.9 years). The majority of admission complaints composed of respiratory and gastrointestinal symptoms and 65% of cases received a diagnosis of infectious disease. The number of admissions has increased steadily during the year, it was found to be more frequent in the evening hours. Fifty (21,5%) patient were brought to the emergency department by ambulance. Treatment of 88 (38%) patients was completed in the emergency observation room or inpatient services. Communication problems were present in a significant number of cases according to the records.

**Conclusion:** The frequency of the diagnosis of infectious diseases, poisoning and foreign body ingestion diagnosis may be associated with housing and nutrition problems and deficiencies in preventive health services. As it seems, the conflict will not stop soon; more refugees in the future might want to take the advantages of the Turkish health services, therefore, further studies on this subjects might be required.

**Keywords:** Children, refugee, Syria civil war, pediatric emergency, infection

## Giriş

Savaşlar telafisi mümkün olmayan pek çok yıkıma neden olmaktadır. Bu yıkımın etkisi, gereksinimleri için erişkinlere ihtiyaç duyan çocuklarda daha belirgin olarak görülmektedir. Çatışmalar sonucu oluşan yaralanmalar ve ölümler savaşın doğrudan etkisi olarak tanımlanabilir. Bu etki savaş bölgesine yakın yerlerde daha yoğun hissedilir. Savaş bölgesinden uzaklaşabilen sivililer için başka sorunlar ortaya çıkmaktadır. Temiz su ve gıdaya ulaşamama, sağlık bakımı ve koruyucu sağlık hizmetlerinin aksamaması, zorunlu göçler ve ebeveyn kayıpları ise dolaylı olarak çocukları olumsuz etkilemektedir.<sup>1,2</sup> Malnütrisyon ve enfeksiyon hastalıkları mülteci çocuklarda daha çok görülmektedir.<sup>3-5</sup>

Suriyeli sığınmacılara kayıt yaptırmalar halinde "geçici koruma statüsü" verilmektedir. Bu statü ile kamp dışında yaşayan mültecilere ücretsiz sağlık ve ilaç hizmeti sunulmaktadır.<sup>1</sup> Bu hizmetin sunulduğu önemli bir alan da sağlık hizmetinin yirmi dört saat kesintisiz sürdürüldüğü acil servislerdir.<sup>6</sup> Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği verilerine göre Türkiye en fazla mülteci barındıran ülke konumuna gelmiştir.<sup>7</sup> Bu durum ülkemizi pek çok yönden ve özellikle sağlık hizmetleri açısından etkilemektedir.<sup>1,2</sup> Bu çalışmada Suriye'de yaşanan iç çatışmalar nedeni ile yaşanan mülteci akımının, çatışmalardan 750 km uzaktaki bir çocuk acil servisine olan yansımalarını incelemek amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları, Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Acil Kliniği'ne 01.01.2014-31.12.2014 tarihleri arasında başvuran 0-18 yaş arası Suriye uyruklu hastalar dahil edildi. Hastalar hastane bilgi işletim sistemi kullanılarak belirlendi. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara merkezde konumlanmış olup, çocuk sağlığı ve hastalıkları açısından referans hastane olarak kabul edildiğinden il içinden ve dışından çok sayıda hasta sevk edilmektedir. Çocuk acil kliniğine çoğu medikal acil olmak üzere yılda yaklaşık 75.000 başvuru olmaktadır. 2014 takvim yılı içerisinde çocuk acil kliniğine, 249 Suriye uyruklu hastanın başvurduğu görüldü. Kayıtları yetersiz olan, hatalı giriş yapılan ve muayene olmadan ayrılan 16 olgu çalışma dışında tutularak, 233 olgunun demografik (yaş, cinsiyet) ve klinik özellikleri (başvuru yakınmaları, tanıları, izlem ve tedavi yerleri, başvuru ayı ve saati) olgu dosyalarından bulunarak geriye dönük olarak incelendi. Ayrıca hasta yakınlarıyla olan iletişim sorunu ve hastaların hastaneye ulaşım şekilleri de belirlendi. Çalışma için Ankara Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hematoloji Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik

Kurulu'ndan (toplantı tarihi: 22.02.16, karar no: 2016-013) izin alınmıştır. Çalışmanın geriye dönük olarak yapılmış olması nedeni ile hasta onamı alınamamıştır.

## İstatistiksel Analiz

İstatistiksel verilerin hesaplanmasında SPSS ver. 18.0 for Windows (SPSS Inc.; Chicago, IL, ABD) programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistik yapılmış olup yaş dağılımı normal dağılıma uymadığından ortanca (en düşük-en yüksek) olarak belirtilmiştir. Nitelik belirten veriler sayı ve yüzde olarak sunulmuştur.

## Bulgular

Çalışma dönemi içinde çocuk acil kliniğine başvuruların %0,3'ünü Suriye uyruklu olguların oluşturduğu saptandı. Olguların 102'si (%43,8) kız, 131'i (%56,2) erkekti, yaş ortancası 1,66 yıl (1 gün-17,9 yıl) idi. Olguların %15,5'inin yenidoğan, %70,4'ünü beş ve altı yaş çocuklar oluşturmaktaydı. Hastaların başvuru yakınmaları sistemlere ayrılarak incelendiğinde, en sık solunum sistemini ve gastrointestinal sistemi ilgilendiren sorunlar olduğu görüldü. Ateş en sık üçüncü başvuru nedeniydi. En sık konulan tanı solunum yolu enfeksiyonları iken, akut ishal ve deri enfeksiyonları bunu izlemekteydi. Ayaktan tedavi edilen olgu sayısı 145 (%62,2) idi. Elli sekiz olgu acil gözlem odasında izleme alındı, bu hastaların onu yataklı servislere devredildi, otuz hasta ise ilk değerlendirme sonrası hemen yataklı servislere yatırılmıştır. Tedavisi çocuk acil gözlem odasında tamamlanmış olguların %93,7'si (n=45 hasta) 24 saat içinde taburcu edilmiştir. Yataklı servis izlem süresinin ortalama 13,1 gün (1-123 gün) olmuştur. Olguların klinik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Yenidoğan dışı yaş grubu için çocuk yoğun bakım yatış oranının %1,5 (n=3 hasta), yenidoğan yaş grubu için yenidoğan yoğun bakım yatış oranının %33,3 (n=12 hasta) olduğu görülmüştür. Bu 12 olgunun dokuzunun hastanemize dış merkezden sevk edilmiştir.

Dört hasta (%1,7) servis izlemi sırasında kaybedilmiş olup acil serviste ölen olgu olmamıştır. On bir olguda cerrahi operasyon yapılmıştır. Sekiz olgunun servis izleminde mekanik ventilasyon ihtiyacı olmuştur. Olguların yaklaşık beşte biri çocuk acil kliniğine 112 ambulans servisi ile getirilmiş olup 15 olgu dış merkezden hastanemize yatış için kabul edilmişti. Hastanemizce yatış için dış merkezlerden kabul edilen olgular hariç, 112 ambulans servisi ile getirilen olguların %54,3'ünün yatırılarak tedavi edildiği görüldü. Ayaktan başvuran olgulardaki yatış oranı %29,5 idi. Olguların önemli bir kısmının kayıtlarında iletişim sorunu olduğundan ve/veya tercüman aracılığıyla iletişim kurulabildiğinden bahsedilmekteydi. Olguların demografik özellikleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

## Tartışma

Savaşlara bağlı ölümlerin sadece beşte biri doğrudan travmalara bağlı olmaktadır. İlk yıkıcı etkiden kurtulabilenler daha birçok ikincil sorunlarla yüzleşmek zorunda kalmaktadırlar. Bu yıkımdan en çok erişkinlere bağımlı olan çocuklar etkilenmektedir. Barınma ve beslenme sorunları, koruyucu sağlık hizmetlerinden uzak kalma ve tıbbi bakım olanaklarının kısıtlı olması dolayısıyla çocuklar pek çok sağlık sorununa maruz kalmaktadır. Türkiye'ye gelmek zorunda kalmış mülteciler de benzer sorunlarla mücadele etmek zorunda kalmıştır.<sup>1,2,6,7</sup>

Mülteci çocuklarda en önemli sağlık sorunlarını enfeksiyon hastalıkları oluşturmaktadır. İki yaş altı mülteci çocuklarda sıklıkla viral etkenlere bağlı akut toplum kaynaklı pnömoniler

genel popülasyona göre daha sık görülmektedir.<sup>8,9</sup> Çalışmamızda en sık yakınmanın solunum sistemi ile ilgili olduğu ve en sık konulan tanının solunum yolu enfeksiyonlarına ait olduğu görüldü. Uygun olmayan kalabalık ortamlarda yaşama ve beslenme sorunları bu duruma yol açmış olabilir. Mülteci çocuklarda ishal salgınları da sık görülebilmektedir.<sup>10,11</sup> Yine aynı nedenlerin çalışma grubundaki ishal olgularının sıklığı ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

Yabancı cisim yutulması sıklıkla beş yaş altı çocuklarda dikkati çekmekle beraber tüm yaş gruplarında görülebilir.<sup>12-14</sup> Olgularımızın çoğu literatür ile uyumlu olarak beş yaş altında idi. Yutulan yabancı cisimlerin büyük çoğunluğu müdahaleye gerek kalmadan gastrointestinal yolu kendiliğinden geçer.<sup>14,15</sup> Olgularımızın hiçbirinde endoskopik veya cerrahi girişim gereksinimi olmamıştır. Çocukluk çağına zehirlenmeler yaş gruplarına göre değişmekle beraber en sık ilaçlarla ve kaza ile olmaktadır.<sup>16,17</sup> Çalışmamızdaki zehirlenme nedenleri sıklık sırasına göre ilaçlar, karbonmonoksit inhalasyonu ve korozif madde alımıdır. Bu zehirlenme nedenlerinin dağılımının ve yabancı cisim yutma sıklığının ağır yaşam koşulları, uygun olmayan ısınma yöntemleri ve çocukların gözetimindeki ihmaller ile ilişkili olabileceği düşünüldü. Çocuk acil kliniğine başvuran mülteci çocukların %38'inin acil servis gözlem odası ve yataklı servislere yatırılarak tedavi edilmiş olması

Tablo 1. Çocuk acil kliniğine başvuran olguların klinik özellikleri	
	n (%)
<b>Başvuru yakınmaları</b>	
Solunum sistemi	65 (28)
Gastrointestinal sistem (cerrahi ve cerrahi olmayan nedenler) Ateş	51 (22)
Döküntü ve döküntülü hastalıklar	29 (13)
Nörolojik	19 (8)
Hematolojik ve onkolojik	12 (5)
Kardiyolojik	10 (4)
Zehirlenme	7 (3)
Yabancı cisim yutma	7 (3)
Yenidoğan sarılığı	7 (3)
Rutin kontrol ve muayene	9 (4)
Diğer	5 (2)
Diğer	8 (3)
<b>Tanılar</b>	
Enfeksiyon hastalıkları	94 (40)
Solunum	35 (15)
Gastrointestinal	7 (3)
Deri enfeksiyonu	7 (3)
Üriner	6 (3)
Döküntülü hastalıklar	2 (1)
Sepsis	18 (8)
Zehirlenme ve yabancı cisim yutma	10 (4)
Hematolojik - onkolojik	10 (4)
Nörolojik	9 (4)
Yenidoğan sarılığı	9 (4)
Cerrahi	7 (3)
Kardiyolojik	19 (8)
Diğer	
<b>Tedavi yeri</b>	
Ayaktan	145 (62)
Çocuk acil gözlem odası	48 (21)
İlk değerlendirme sonrası direkt yataklı servisler	30 (13)
Çocuk acil gözlem odası izlemi sonrası yataklı servisler	10 (4)

Tablo 2. Çocuk acil kliniğine başvuran olguların demografik özellikleri	
	n (%)
<b>Cinsiyet</b>	
Kız	102 (43,8)
Erkek	131 (56,2)
<b>Yaş grupları</b>	
0-28 gün	35 (15)
1-12 ay	60 (25,8)
1-5 yaş	69 (29,6)
>5 yaş	69 (29,6)
<b>İletişim sorunu</b>	
Var	69 (29,6)
Tercüman ile iletişim	69 (29,6)
Belirtilmemiş	95 (40,8)
<b>Hastaneye ulaşım</b>	
112 ambulans servisi	50 (21,5)
Kendi imkanları	183 (78,5)
<b>Başvuru zamanı ay olarak</b>	
Ocak, Şubat, Mart	29 (12,4)
Nisan, Mayıs, Haziran	45 (19,3)
Temmuz, Ağustos, Eylül	60 (25,8)
Ekim, Kasım, Aralık	99 (42,5)
<b>Başvuru saati</b>	
00:01-08:00	28 (12)
08:01-16:00	67 (28,7)
16:01-00:00	138 (59,3)

ve %21,5'inin ambulans ile başvurusu dikkat çekicidir. Aynı dönem içerisinde İzmir ilinde yapılmış bir çalışmada Suriyeli çocukların Türk çocuklara göre daha fazla oranda yatırıldığı gösterilmiştir.<sup>18</sup> Bu durum mülteci çocukların uygun olmayan barınma ve beslenme şartları altında yaşamaları, maddi yetersizlikler nedeni ile daha çok hastalanmaları ve zamanında sağlık kuruluşlarına başvurmamaları ile açıklanabilir. Bununla birlikte, hastanemizin üçüncü basamak sağlık hizmeti veren ve çocuk hastalar için bir referans hastane olması, dış merkezlerden sevkli gelen hastaların fazla olması da yatış oranındaki yükseliğe yol açmış olabilir. Yenidoğan dönemindeki olgulardaki yüksek yatış oranının hastanemizin referans merkezi olmasına bağlanmıştır. Mültecilerin yaşadığı bir diğer önemli sorun da dil nedeni ile olmaktadır. Dil farklılıkları sağlık hizmetine ulaşmada kısıtlayıcı faktörler arasındadır.<sup>19,20</sup> Dil farklılıkları ağızdan tedavilerde yanlış doz verilmesine neden olabilmektedir.<sup>21</sup> Dil farklılıkları nedeni ile sağlık hizmeti sunan ve alacak kişi arasında uygun bir iletişim kurulamamaktadır. Dil sorununun mülteci çocukların ebeveynlerinde kaygıya neden olduğu ve bu nedenle çocuklarını hastaneye getiremedikleri vurgulanmıştır.<sup>2</sup> Çalışmamızda olguların önemli bir kısmının dosyasına bu durum kaydedilmiştir. Yatış oranındaki yükseklik ve hastaneye ulaşmada 112 ambulans servisinin kullanılmasının bir diğer nedeni de dil sorunu olabilir. Hastalar ile sağlık sunanlar arasındaki iletişim sorunlarının çözülmesi hasta bakım kalitesini arttıracaktır. Çalışmamızın bazı önemli kısıtlılıkları vardır. Geriye dönük ve tek merkez verileri ile yapılması en önemli kısıtlılığımızdır. Olguların triaj bilgilerine ulaşamamıştır. Ayrıca veriler bilgi işletim sistemi aracılığı ile alındığından sonuçları etkileyecek bazı olguları kaçırmış olabiliriz. Bu çalışmada savaşın, çatışma ortamından oldukça uzak bir çocuk acil servisine olan yansımalarının görmek için, sadece çocuk acile başvuran Suriyeli mülteci çocukların genel özelliklerinin değerlendirilmiştir. Bu hasta grubu ile Suriyeli olmayan hasta grubu arasındaki farkları değerlendiren çalışmalar ile daha anlamı ve objektif sonuçlara ulaşılabilir. Konu ile ilgili çok merkezli ve ileriye yönelik çalışmalar sorunu daha doğru ortaya koyabilir.

## Sonuç

Yakın zamanda çatışmaların durmayacağı öngörüldüğünde, ileriki dönemlerde daha fazla mültecinin Türk sağlık hizmetlerinden faydalanmak isteyebileceği ve bu konuda çalışmalar yapılması gerekliliği düşünülebilir. Koruyucu sağlık hizmetlerinin güçlendirilmesi, sosyal destek programları ve iletişim sorunlarının çözülmesi mülteci çocukların yaşamına olumlu katkılar sağlayacaktır.

## Etik

Etik Kurul Onayı: Ankara Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hematoloji Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (toplantı tarihi: 22.02.16 karar no: 2016-013) izin alınmıştır, Hasta Onayı: Çalışmanın geriye dönük olarak yapılmış olması nedeni ile hasta onamı alınmamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafınca değerlendirilmiştir.

## Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Sinan Oğuz, Nilden Tuysun, Konsept: Sinan Oğuz, Nilden Tuysun, Dizayn: Sinan Oğuz, Nilden Tuysun, Veri Toplama veya İşleme: Sinan Oğuz, Nilden Tuysun, Emine Polat, Halise Akça, Can Demir Karacan, Analiz veya Yorumlama: Sinan Oğuz, Nilden Tuysun, Can Demir Karacan, Literatür Arama: Sinan Oğuz, Nilden Tuysun, Emine Polat, Halise Akça, Can Demir Karacan, Yazan: Sinan Oğuz.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

## Kaynaklar

1. Orhan O, Gündoğar SS. Suriyeli Sığınmacıların Türkiye'ye Etkileri. ORSAM Raporu. 2015.
2. Zinc M, Davas A. Suriyeli Sığınmacılar ve Sağlık Hizmetleri Raporu. Türk Tabipler Birliği Yayınları. 2004.
3. Polonsky JA, Ronsse A, Ciglenecki I, Rull M, Porten K. High levels of mortality, malnutrition, and measles, among recently-displaced Somali refugees in Dagahaley camp, Dadaab refugee camp complex, Kenya, 2011. *Confl Health*. 2013;7:1.
4. Fabio M. Nutrition for refugee children: risks, screening, and treatment. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2014;44:188-95.
5. Bilukha OO, Jayasekaran D, Burton A, Faender G, King'ori J, et al. Nutritional status of women and child refugees from Syria-Jordan, April-May 2014. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2014;63:638-9.
6. Korkmaz AÇ. Sığınmacıların Sağlık ve Hemşirelik Hizmetlerine Yarattığı Sorunlar Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi. 2014;37-42.
7. <http://data.unhcr.org/syrianrefugees/regional.php>. erişim tarihi:15.01.2016.
8. Turner C, Turner P, Carrara V, Burgoine K, Tha Ler Htoo S, et al. High rates of pneumonia in children under two years of age in a South East Asian refugee population. *PLoS One*. 2013;8:e54026.
9. Turner C, Turner P, Carrara V, Eh Lwe N, Wathanaworawit W, et al. A high burden of respiratory syncytial virus associated pneumonia in children less than two years of age in a South East Asian refugee population. *PLoS One*. 2012;7:e50100.

10. Heyman SN, Ginosar Y, Shapiro M, Kluger Y, Marx N, et al. Diarrheal epidemics among Rwandan refugees in 1994. Management and outcome in a field hospital. *J Clin Gastroenterol.* 1997;25:595-601.
11. Nimri LF, Hijazi S. Rotavirus-associated diarrhoea in children in a refugee camp in Jordan. *J Diarrhoeal Dis Res.* 1996;14:1-4.
12. Aydogdu S, Arikan C, Cakir M, Baran M, Yuksekkaya HA, et al. Foreign body ingestion in Turkish children. *Turk J Pediatr.* 2009;51:127-32.
13. Dereci S, Koca T, Serdaroğlu F, Akçam M. Çocukluk çağında yabancı cisim yutulması. *Turk Pediatri Ars.* 2015;50:234-40.
14. Wright CC, Closson FT. Updates in pediatric gastrointestinal foreign bodies. *Pediatr Clin North Am.* 2013;60:1221-39.
15. Uyemura MC. Foreign body ingestion in children. *Am Fam Physician.* 2005;72:287-91.
16. Sümer V, Güler E, Karanfil R, Dalkıran T, Gürsoy H, et al. Çocuk acil servisine başvuran zehirlenme olgularının geriye dönük olarak değerlendirilmesi. *Turk Pediatri Ars.* 2011;46:226-32.
17. Duramaz BB, Yildirim HM, Kihtir HS, Yesilbas O, Sevketoglu E. Evaluation of forensic cases admitted to pediatric intensive care unit. *Turk Pediatri Ars.* 2015;50:145-50.
18. Yurtseven A, Özcan G, Saz UE. Çocuk Acil Servise Başvuran Suriyeli Hastalarla Türk Hastaların Karşılaştırılması: Ege Üniversitesi Deneyimi. *J Pediatr Emerg Intens Care Med.* 2015;2:133-6.
19. Flores G, Tomany-Korman SC. The language spoken at home and disparities in medical and dental health, access to care, and use of services in US children. *Pediatrics.* 2008;121:e1703-14.
20. Flores G, Abreu M, Olivar MA, Kastner B. Access barriers to health care for Latino children. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1998;152:1119-25.
21. Samuels-Kalow ME, Stack AM, Porter SC. Parental language and dosing errors after discharge from the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 2013;29:982-7.



# Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde İzlenen Hastaların Geriye Dönük Analizi ve Mortaliteyi Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi

## A Retrospective Analysis of Patients Monitored in a Pediatric Intensive Care Unit and an Investigation of Factors Affecting Mortality

Fatma Zehra Kılıç, Yasemin Çoban, Mehmet Davutoğlu, Tahir Dalkıran

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye

### Öz

**Amaç:** Yoğun bakımda yatan hastaları geriye dönük olarak inceleyip, klinik verilerimizi çıkarmak ve mortaliteye etki eden risk faktörlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** 01 Aralık 2013-30 Haziran 2015 tarihleri arasında çocuk yoğun bakım ünitesinde 24 saatten uzun süreli yatan, yaşları 1 ay ile 18 yaş arasında değişen hastaların verileri hastane kayıtlarından geriye dönük olarak değerlendirildi.

**Bulgular:** Çalışmaya alınan 454 hastanın 220'si (%48,5) kız, 234'ü (%51,5) erkek olarak tespit edildi. Yoğun bakıma en sık yatış nedeni (110 hasta, %24,2) solunum sistemi hastalıkları idi. Hastaların 213'ünde (%46,9) yoğun bakım yatışları esnasında eşlik eden süreğen hastalığı vardı. Mekanik ventilatör ihtiyacı olan hasta sayısı 134 (%29,5), ortalama mekanik ventilasyonda kalış süresi 13 gün (1-114) olarak hesaplandı. Bu hastaların 30'unda (%22,3) mekanik ventilasyona bağlı komplikasyonlar tespit edildi. Vazoaktif ilaç desteğine ihtiyaç gösteren hastalarda mortalite oranının daha yüksek olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). Ayrıca, süreğen hastalık varlığının mortalite üzerine olan etkisinin daha yüksek olduğu saptandı ( $p<0,05$ ). Mortalite skorlaması açısından incelendiğinde eksitus olan hastaların Pedyatrik Mortalite Riski Skoru (PRISM) ( $9,1\pm 7,6$ ), istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ( $p<0,001$ ). Kan ve kan ürünü transfüzyon ihtiyacı duyan hastalarda mortalitenin anlamlı bir şekilde arttığı tespit edildi ( $p<0,01$ ). Çocuk yoğun bakım ünitemizin mortalitesi %15,6 olarak bulundu.

**Sonuç:** Mortaliteyi etkileyen faktörlerin lojistik regresyon testi ile analiz sonucunda artmış PRISM skoru, mekanik ventilasyon ihtiyacı ve kan/kan ürünü transfüzyonu yapılmasının istatistiksel olarak anlamlı şekilde mortaliteyi artırdığını saptadık.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk yoğun bakım ünitesi, mortalite, risk faktörleri

### Abstract

**Introduction:** The purpose of this study was to retrospectively evaluate patients admitted to the pediatric intensive care unit in order to determine the mortality data of our clinic and to identify the risk factors that affect mortality.

**Methods:** The data of 454 patients aged 1 month-18 months hospitalized for more than 24 hours at the pediatric intensive care unit between December 1, 2013, and June 30, 2015 were retrospectively evaluated by using the hospital records.

**Results:** Of the 454 patients included in the study, 220 patients (48.5%) were female and 234 were male (51.5%). The most common reason for admission to the pediatric intensive care unit was respiratory system diseases (110 patients, 24.2%). A total of 213 (46.9%) patients had also a concurrent chronic disease during their stay at the pediatric intensive care unit. One hundred thirty four (29.5%) of the patients required mechanical ventilation, and the average duration of mechanical ventilation was 13 days (1-114). Thirty (22.3%) of these patients were identified as having developed complications related to mechanical ventilation. The mortality rate was found to be higher in patients requiring vasoactive drug support ( $p<0.05$ ). However, the presence of chronic disease was found to have higher effect on mortality than the need for vasoactive drug support ( $p<0.05$ ). According to the evaluation of the mortality scoring, the Pediatric Risk of Mortality (PRISM) score of patients who died was statistically higher ( $9.1\pm 7.6$ ) than that of other patients ( $p<0.001$ ). It was determined that mortality rate was significantly increased in patients requiring blood and blood products ( $p<0.01$ ). The mortality rate at our pediatric intensive care unit was determined as 15.6%.

**Conclusion:** Logistic regression analysis of the factors that affect mortality indicated that the need for mechanical ventilation support, higher PRISM scores, and the need for blood/blood product transfusions statistically significantly increased the mortality rate.

**Keywords:** Pediatric intensive care unit, mortality, risk factors



## Giriş

Çocuk yoğun bakım üniteleri (ÇYBÜ), 365 gün, 24 saat kesintisiz hizmet sunan, 1 ay-18 yaş arası çocukların bakım ve tedavilerinin yapıldığı ünitelerdir. Burada takip edilen hastalar çok disiplinli yaklaşım gerektiren bir veya birden fazla organ ve sistem yetersizliğinden kaynaklanan ya da geçirdikleri cerrahi operasyonlar sonrası genel durumları ve vital bulgularının yakın takip edilmesi gereken hastalardan oluşmaktadır.

ÇYBÜ'lerde yatan hastalar yaşamı tehdit eden bir nedenle yoğun bakım ünitesine kabul edilmektedir. Takipleri sırasında gelişen komplikasyonlar ise mortaliteyi artırmaktadır. Komplikasyonların bir kısmı önlenemez nedenlere bağlı olmaktadır. Bu önlenemez nedenlerin invazif işlemlere, mekanik ventilasyona ve hastane enfeksiyonlarına bağlı olduğu tespit edilmiştir.<sup>1</sup>

Bu çalışmayla ÇYBÜ'ye yatışı yapılan hastaların geriye dönük analizi yapılarak mortalite üzerine etki eden faktörlerin irdelenmesi amaçlanmıştır. İkinci amacımız ise yoğun bakım yataklarımızın etkin kullanılıp kullanılmadığı konusunda fikir sahibi olabilmektir.

## Gereç ve Yöntemler

Çalışmaya Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 21.03.2016 tarihli (oturum no: 2016/06 karar no: 07) etik onayı alındıktan sonra başlanılmıştır.

### Araştırma Dizaynı ve Tanımlamalar

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi ÇYBÜ, Sağlık Bakanlığı Seviye Tespit Komisyonu raporuyla üçüncü düzey olarak tescillenen, ikisi izole toplamda 10 yoğun bakım yatağından oluşmaktadır. Çalışmamıza 01 Aralık 2013 ile 30 Haziran 2015 tarihleri arasında ÇYBÜ'ye 24 saatten uzun süre yatırılarak izlenen, bilgilerine eksiksiz ulaşılabilen hastalar dahil edildi. Daha kısa süre yoğun bakımda kalanlar ve kayıtlarında eksiklik bulunan hastalar çalışmadan çıkarıldı.

Mekanik ventilasyon komplikasyonları atelektazi, ventilatör ilişkili pnömoni (VİP), pnömotoraks ve pnömomediastenum olarak sınıflandırıldı. VİP, 48 saatten uzun süreli invazif mekanik ventilasyon (trakeostomi veya entübasyon tüpüyle) uygulanan hastalarda görülen pnömoni olarak tanımlandı. Hastalıkları Kontrol ve Önleme Cemiyeti ölçütlerine uygun klinik, laboratuvar ve radyolojik bulgulara göre VİP tanısı konuldu.<sup>2</sup>

Hastane enfeksiyonları (nozokomiyal enfeksiyonlar), hastaneye kabulde bulunmayan veya inkübasyon döneminde olmayan, hastaneye yatırıldıktan 48 saat sonra ya da taburcu olduktan sonra 10 gün içinde gelişen enfeksiyonlar olarak tanımlandı.<sup>3,4</sup> Hastanın taburculuğundan sonra ortaya çıksa da, enfeksiyonun inkübasyon süresinin başlangıcı hastanede

yattığı döneme denk geliyorsa yine hastane enfeksiyonu olarak kabul edildi.<sup>5</sup> Etken ve hastane enfeksiyonu tanılı hasta sayıları için hastane enfeksiyon kontrol komitesinin verilerinden yararlanıldı.

Trombositopeni için tam kan sayımındaki trombosit değerinin 150,000/mm<sup>3</sup> altında olması kriter olarak alındı. İzole trombositopenisi bulunan hastalar çocuk hematoloji-onkoloji servisinde takip edilmiş, ÇYBÜ'ye alınan hastalarda tespit edilen trombositopeniler kritik hastalık trombositopenisi olarak değerlendirilmiştir.

Kan ve kan ürünlerinde transfüzyon kararı verilirken hasta bazlı düşünülüp, Türk Hematoloji Derneği'nin Transfüzyon Protokolü esas alındı.<sup>6</sup>

Vazoaktif ilaç tedavisi (vazopresörler, pozitif inotropikler, inodilatörler) olarak ünitemizde sıklıkla dopamin, dobutamin, adrenalin noradrenalin ve milrinone daha düşük oranda levosimendan kullanılmaktadır. Bu türden destek tedavisine ihtiyaç gösteren hastalar aldıkları ilaç sayısına göre "tekli", "ikili" ve "çoklu destek alanlar" olarak sınıflandırıldı.

Hastaların ilk gün Pediyatrik Mortalite Riski Skor'ları (PRISM) "http://kalite.saglik.gov.tr" sitesi yardımıyla hesaplandı. Her hasta için ilk 24 saat içerisinde kaydedilmiş en düşük/yüksek sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı, dakikadaki kalp atım ve solunum sayısı, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>, protrombin zamanı/kısmi tromboplastin zamanı, serum total bilirubin, kalsiyum, potasyum, glikoz, bikarbonat düzeyi, pupiller yanıt ve Glasgow koma skoru değerleri ilgili site üzerinden kaydedilerek PRISM hesaplandı.<sup>7</sup>

## İstatistiksel Analiz

İstatistik analizleri için SPSS 20,0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA) paket programı kullanıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk Normalite testi ile kontrol edildi. Parametrik verilerin tanımlayıcı istatistiğinde aritmetik ortalama, standart sapma, en yüksek ve en düşük, non-parametrik veriler için ise yüzde dağılım ve ortanca değerler hesaplanmıştır. Normal dağılım gösteren değişkenler için T-test, normal dağılım göstermeyen değişkenler için ise ki-kare testi kullanıldı. İkili grupların karşılaştırılmasında Mann Whitney U testinden yararlanıldı. Mortalite üzerine etkili olabilecek faktörlerin birbirleriyle karşılaştırılmasında lojistik regresyon analizi kullanıldı. İstatistiksel olarak p<0,05 anlamlı olarak kabul edildi.

## Bulgular

Çalışmaya kriterlere uygun 220'si kız (%48,5), 234'ü erkek (%51,5) toplam 454 hasta alındı. Ortalama yaş 57±58 ay olarak tespit edildi. Hastaların yaş grubuna göre dağılımı

incelendiğinde; 1 ay-4 yaş arası 281 hasta (%61,9), 4 yaş-8 yaş arası 62 hasta (%13,7), 8 yaş-12 yaş arası 51 hasta (%11,2) ve 12 yaş üstü 60 hastadan (%13,2) oluşmaktaydı.

Çalışma grubunda bulunan hastaların yoğun bakım ünitesine geliş şekilleri incelendiğinde; hastaların %43'ünün hastane acil servisi, %29'unun başka servislerden devir %28'inin sevk ile dış merkezlerden kabul edilen hastalardan oluştuğu görüldü. Hastaların %27,1'de öncesinde yoğun bakıma yatış öyküsü tespit edildi. Bu grup incelendiğinde süregelen hastalığı bulunan özellikle nörolojik defisiti bulunan hastaların yoğun bakımda tekrarlanan yatışları olduğu tespit edildi.

Yoğun bakım ünitesine yatış tanıları incelendiğinde en yüksek oranı %24,2 ile solunum sistemi hastalıklarının oluşturduğu görüldü (Şekil 1).

Çalışmaya alınan hastaların 213'ünde (%46,9) yatışları esnasında eşlik eden süregelen hastalık öyküsü vardı. Süregelen hastalığı olanların yoğun bakımda kalış süresi ortanca değeri 12 gün olarak bulundu. Eşlik eden süregelen hastalıkların %45,5'ini nörolojik hastalıklar, %24,4'ünü kalp hastalıkları, %7,9'unu genetik hastalıklar, %6,1'ini hematolojik ve onkolojik hastalıklar, %5,1'ini renal hastalıklar, %4,2'sini akciğer hastalıkları, %3,2'sini metabolik ve endokrin hastalıklar, %1,8'ini gastrointestinal sistem hastalıkları, %0,9'unu diğer sistem hastalıkları ve %0,4'ünü enfeksiyon hastalıkları oluşturmaktaydı.

Hastaların 134'ü (%29,5) mekanik ventilasyon desteğine ihtiyaç duymuştur. Bu hastalardan %88,1'inde invazif mekanik ventilasyon (İMV), %11,9'unda ise non-invazif mekanik ventilasyon (NİMV) uygulanmıştır. Non-invazif ventilasyon hastanın klinik durumuna göre başlangıç, profilaktik ya da kurtarıcı tedavi olarak seçilmiştir. Bu işlem için oronazal yüz maskeleri ya da nazal pronglar kullanılmıştır. Cihaz olarak NİMV modülü bulunan konvansiyonel mekanik ventilatörler ve bubble CPAP cihazından faydalanılmıştır. Solunum yetmezliği gelişme riski olan hastalarda, İMV öncesi -kontrendikasyon yoksa - öncelikle NİMV uygulanmıştır. Ayrıca mekanik ventilatörden ayırmada güçlük çekilen veya reentübasyonlara maruz kalan hastalarda kullanılmıştır.

Mekanik ventilasyonda kalış süresi ortanca değeri 13 gün (1-114) olarak hesaplanmıştır. Bu hastaların 30'unda (%22,3) mekanik ventilasyona bağlı komplikasyonlar tespit edildi. Bu komplikasyonlar sırasıyla ateletazi (%33,3), pnömotoraks ve pnömomediastenum (%23,3). VIP (%23,3), VIP hızı 4,68/1000 ventilatör günü olarak saptandı. Mekanik ventilatöre bağlı komplikasyon gelişiminin mortaliteyi artırdığı tespit edildi ( $p=0,001$ ). Mekanik ventilatörde izlenen 134 hastadan 61'i (%45,5) eksitus oldu. İMV ihtiyacı olan hastaların olmayan hastalara oranla mortalitesinin daha yüksek olduğu bulundu ( $p<0,05$ ), (Tablo 1).

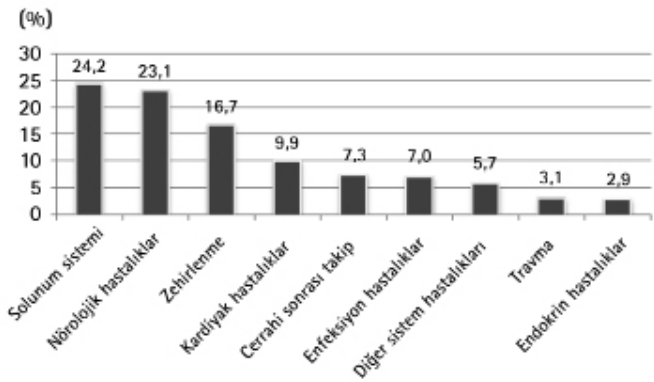
Hastaların 110'unda (%24,2) hastane enfeksiyonu geliştiği, enfeksiyon kaynağı olarak kan akımı enfeksiyonu ve

nozokomiyal pnömonilerin daha fazla olduğu, etken olabilen mikroorganizmalar açısından *Acinetobacter baumannii* (%28,2) ve *Candida* türlerinin (%26,4) öne çıktığı görüldü (Şekil 2).

Hastaların %7,7'sinde yoğun bakıma yatışta trombositopeni tespit edildi. Yüzde 25,3 hastada kan ve/veya kan ürünü replasmanına (eritrosit, taze donmuş plazma, trombosit transfüzyonları tekli ya da kombine) ihtiyaç duyuldu.

Vazoaktif ilaç desteği alan hasta sayısı 139 (%30,6) olarak saptandı. Hastaların 62'si (%44) tekli, 40'ı (%29) ikili, 37'si (%27) çoklu vazoaktif ilaç desteği almıştı.

Yoğun bakımda kalış süresinin 1 ile 138 gün arasında değiştiği ve kalış süresinin ortalama  $8\pm 17$  gün olduğu hesaplandı. ÇYBÜ'de takip edilen hastaların 297'si (%65,4) servise devir, 69'u (%15,2) taburcu, 15'i (%3,3) başka bir merkeze sevk edilirken, 71'i (%15,6) eksitus oldu.



Şekil 1. Hastaların yatış tanılarına göre dağılımı

Tablo 1. Mortalite üzerine etkili olan faktörlerin korelasyon değerleri

	p	r
Yaş	0,171	-0,064
ÇYBÜ'ye sevk yeri	0,957	-0,003
Artmış PRISM	<0,001	0,31
Trombositopeni	<0,001	-0,19
Vazoaktif ilaç gereksinimi	<0,001	0,58
İnvazif MV ihtiyacı	<0,001	0,53
İnvazif MV'de kalma süresi	<0,001	0,53
İnvazif MV'ye bağlı komplikasyon	0,001	0,324
Transfüzyon ihtiyacı	<0,001	0,34
Enfeksiyon varlığı	<0,001	0,17
Süregelen hastalık varlığı	<0,001	0,26
Hastanede kalış süresi	0,05	0,131

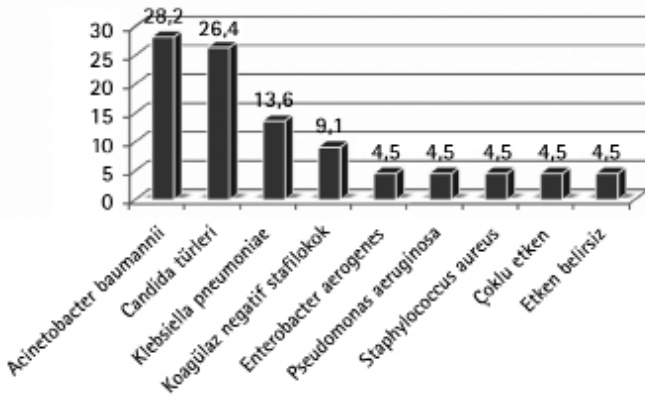
MV: Mekanik ventilasyon, PRISM: Padiyatrik Mortalite Riski Skoru, ÇYBÜ: Çocuk yoğun bakım ünitesi

## Mortalite ile İlişkili Faktörler

İlk 24 saat içerisinde hesaplanan PRISM, süreğen hastalık varlığı, trombositopeni varlığı, vazoaktif ilaç gereksinimi, kan ve kan ürünü transfüzyonu mortalite ile ilişkili bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Mortalite ile ilişkili olan ve istatistiksel olarak anlamlı olan bu parametreleri lojistik regresyon testi ile analiz ettiğimizde PRISM, mekanik ventilasyon ihtiyacı ve kan/kan ürünü transfüzyonu yapılmasının istatistiksel olarak anlamlı şekilde mortaliteyi artırdığı görüldü (Tablo 2).

## Tartışma

ÇYBÜ'de cinsiyet açısından hastalar arasında belirgin fark olmayıp, hastaların yaş ortalaması  $57\pm 58$  ay idi. Literatürde benzer sonuçlar farklı çalışmalarda bildirilmiştir.<sup>8,9</sup> Çalışmaya kabul edilen hastaların 123'ünde (%27,1) yoğun bakımda daha önce yatış öyküsü mevcuttu. Poyrazoğlu ve ark.'nın<sup>8</sup> yaptığı çalışmada bu oran %12, Konca ve ark.'nın<sup>9</sup> çalışmasında %5,2 olarak bildirmişlerdir. Yoğun bakıma tekrarlanan yatış oranlarının özellikle süreğen nörolojik rahatsızlığı bulunan çocuklarda yüksek olduğu gözlemlendi. Nörolojik defisiti bulunup eşlik eden ek sorunları olan hastaların kamu hastanelerinde ya da kurulabilecek bölgesel rehabilitasyon merkezlerinde bu hizmetin verilmesi, yoğun bakım yataklarının etkin bir tarzda kullanılmasını sağlayacaktır. Ayrıca evde bakım hizmetlerinin iyileştirilmesi bu tür hastaların yoğun bakım yatış oranlarını azaltacağı düşünülmektedir.



Şekil 2. Hastane enfeksiyonuna neden olan etkenlerin dağılımı

Tablo 2. Mortaliteye etkili faktörlerin lojistik regresyon ile değerlendirilmesi

	p	OR	%95 GA
İnvazif MV ihtiyacı	<0,001	12,221	6,088-14,374
Transfüzyon ihtiyacı	<0,001	5,973	4,924-7,021
Vazoaktif ilaç gereksinimi	0,992	4	2,8-5,6
Süreğen hastalık varlığı	0,988	2,7	0,8-4,5
PRISM	<0,001	1,198	1,102-1,302

MV: Mekanik ventilasyon, GA: Güven aralığı, OR: Göreceli olasılıklar oranı, PRISM: Pediyatrik Mortalite Riski Skoru

ÇYBÜ'ye en sık yatış nedenini solunum sistemi hastalıkları (%24,2) ve daha sonra nörolojik sistem hastalıkları (%23,1) oluşturmuştur. Benzer şekilde birçok araştırma sonucunda yoğun bakım ünitesine en sık yatış nedeni solunum sistemi hastalıkları olarak bildirilmiştir.<sup>8-13</sup> İlimiz merkez ve ilçelerden tüm çocuk nöroloji olgularının olası yoğun bakım gereksinimi nedeniyle diğer hastanelerden merkezimize yönlendirilmeleri nörolojik hastalıklı olgu sayımızın yüksek olmasına neden olmuştur.

Veriler değerlendirildiğinde, altta yatan süreğen hastalığı olanların oranı %46,9 olarak belirlenmiştir. Poyrazoğlu ve ark.<sup>8</sup> çocuk yoğun bakım hastalarının %47,2 süreğen hastalık varlığı tespit etmişlerdir. Konca ve ark.<sup>9</sup> süreğen hastalık varlığını %25,5 olarak bildirmişlerdir. Bu sonuçlar yoğun bakım yatışlarının yaklaşık yarısını süreğen hastalığı bulunan çocuklar oluşturduğunu göstermektedir. Bu tür hastalar için hastanelerde mevcut yoğun bakımlara ilave ara yoğun bakımların açılması yoğun bakım yataklarının daha etkin kullanılmasına imkan verecektir. Yoğun bakım hastalarında eşlik eden süreğen hastalık varlığının mortalite ve morbiditeyi arttırdığı ve hastanede kalış süresini uzattığı bildirilmiştir. Çalışmamızda süreğen hastalığı olanlarda hastanede kalış süresinin ortalama 6 gün daha fazla olduğu belirlenmiştir. Literatür ile uyumlu olarak süreğen hastalığı olanların mortalite oranı olmayanlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.<sup>14</sup>

Çalışmamızda mekanik ventilatör desteğine ihtiyaç gösteren hasta oranı %29,5 olarak hesaplanmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda bu oranın %30-80 arasında değiştiği bildirilmiştir.<sup>15-17</sup> Çalışmamızda mekanik ventilatöre bağlı komplikasyon oranı %22,3 olarak saptanmıştır. Komplikeasyonlar incelendiğinde olguların %33,3'ünde atelektazi, %23,3'ünde VIP, %23,3'ünde pnömotoraks ve pnömomediastenum olarak sıralandı. Mekanik ventilatör ilişkili komplikasyon oranını Özdemir ve ark.<sup>17</sup> %33,8; Kendirli ve ark.<sup>18</sup> %43 olarak bildirmişlerdir. Özdemir ve ark.<sup>17</sup> %70 VIP, %10 atelektezi, %6,7 pnömotoraks olarak bildirirken, Kendirli ve ark.<sup>18</sup> %30'u atelektazi, %23'ü VIP ve %13 pnömotoraks olarak tespit etmişlerdir. Mekanik ventilasyon uygulanan hastaların %45,5'i eksitus olmuştur. Bu oranı Özdemir ve ark.<sup>17</sup> %55,3 ve Kendirli ve ark.<sup>18</sup> %58,3 olarak raporlamışlardır.

On sekiz aylık çocuk yoğun bakım kayıtları incelendiğinde hastaların %24,2'de hastane enfeksiyonu saptanmıştır. Poyrazoğlu ve ark.'nın<sup>8</sup> çalışmasında hastane enfeksiyonu sıklığı %26 olarak tespit edilmiştir. Erişkin yoğun bakım hastalarında Yologlu ve ark.<sup>19</sup> yaptığı çalışmada enfeksiyon sıklığı %33 olarak bildirilmiştir. Raymond ve Aujard<sup>20</sup> çok merkezli çalışmasında hastane enfeksiyon sıklığı %23,6 olarak bulunmuştur. ÇYBÜ'lerde hastane kaynaklı enfeksiyonlardan sıklıkla izole edilen mikroorganizmalar lokalizasyon farkı gözetmeksizin *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*

ve *Acinetobacter baumannii*'dir.<sup>21</sup> Çalışmamızda hastane enfeksiyonu etkeni olarak en sık saptanan üç organizma sırasıyla %28,2 *Acinetobacter baumannii*, %26,4 *Candida* türleri, %13,6 *Klebsiella pneumoniae* olduğu belirlenmiştir. Grohskopf ve ark.<sup>22</sup>, ÇYBÜ'de kan dolaşım enfeksiyonlarının kaynağı %38 koagülaz negatif stafilkoklar, %25 gram negatif aerobik basiller olarak bildirmişlerdir.

Yoğun bakımda takip edilen hastalarda trombositopeni sık karşılaşılan ve mortalite ile yakından ilişkilendirilen laboratuvar bozukluklarından. Krishnan ve ark.'nın<sup>23</sup> ÇYBÜ'de, Vanderschueren ve ark.'nın<sup>24</sup> erişkin yoğun bakım hastalarında trombositopeni gelişen hastalarda mortalite oranı gelişmeyenlerden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Yılmaz ve ark.'nın<sup>25</sup> yaptığı çalışmada trombositopeninin kritik çocuk hastalar üzerinde etkisi incelenmiş mortalite ve kötü prognozla ilişkili bulunmuştur. Çalışmamızda hematolojik ve onkolojik nedenli trombositopenisi olan hastalar yoğun bakımda yatmaması nedeniyle tamamen dışlanmıştır. Trombositopenisi olup yoğun bakıma yatan hastaların hepsini kritik hastalık trombositopenisi olarak değerlendirebiliriz. Literatür ile uyumlu olarak trombositopenili hastaların mortalite oranlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sistemik arteriyel basıncın belirli bir düzeyde tutulmasının doku oksijenizasyonu ve mikrosirkülasyonu sağlamak için gerekli olduğu bilinmektedir. Bu amaçla yoğun bakımlarda sıklıkla vazoaktif ajanlar kullanılmaktadır. Daha önce yapılan çalışma sonuçlarında vazoaktif ilaç desteğe ihtiyacı olan hastaların mortalitesinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir.<sup>23,26</sup> Krishnan ve ark.<sup>23</sup> ÇYBÜ'de inotropik destek verilen hastaların mortalitesinin %37,6 olduğunu bildirmişler ve mortalite üzerine etkili olan dissemine intravasküler koagülasyon, çoklu organ yetmezliği ve mekanik ventilatör ihtiyacı ile birlikte değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Abraham ve ark.<sup>26</sup> pozitif inotrop desteğe ihtiyacı olan hastaların mortalitesini %26 olarak saptamış ve bu hastaların mortalitesinin pozitif inotrop ihtiyacı olmayanlardan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda vazoaktif ilaç desteğine ihtiyaç gösteren hastaların %43,1'i eksitus olduğu tespit edilmiş, mortalite oranı literatüre göre daha yüksek saptanmıştır. Yaklaşık 1/3 oranında hastamızın çoklu vazoaktif ilaç desteğe ihtiyaç göstermesi özellikle yoğun bakıma alınan hastalarımızdaki kardiyopulmoner instabiliteyi göstermesi açısından önemli bulunmuştur.

Son dönemlerde ÇYBÜ'de kan ve kan ürünleri transfüzyonu eskiye nazaran daha az yapılmakla birlikte halen sık kullanılan uygulamalardandır. Ayrıca, solunum yetmezliği, asidoz ve ÇOY olan hastalarda transfüzyon ihtiyacının arttığı belirlenmiştir.<sup>27</sup> Son yıllarda yapılan bir çalışmada, eritrosit transfüzyonu yapılan hastalarda yoğun bakımda kalış süresi, mekanik ventilatörde kalış süresinin uzadığı ve ÇOY daha fazla geliştiği

gösterilmiştir.<sup>28</sup> Taze donmuş plazma transfüzyonu da yapılan epidemiyolojik çalışmalarda morbidite ve mortaliteyi arttırdığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle kar zarar oranları düşünülerek transfüzyon yapılması gerektiği belirtilmiştir.<sup>29</sup> Çalışmamızda hastalarımızın yaklaşık 1/4'ne kan ve/veya kan ürünü replasmanı yapıldığı, literatürü destekler şekilde transfüzyon gereksinimi olan hastaların daha fazla mortal seyrettiği gözlemlendi.

Mortalite oranı %15,6 olarak tespit edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda %2,4 ile %34,4 arasında değişen farklı sonuçlar bildirilmiştir.<sup>8-11,30</sup> ÇYBÜ'de mortaliteyi tahmin etmede çeşitli skorlama sistemleri kullanılmaktadır. Çalışmamızda Sağlık Bakanlığı web sitesinden erişim sağlanan PRISM kullanılmış ve yüksek PRISM ile mortalitenin pozitif ilişkisi gösterilmiştir. Yine yapılan bir çok çalışmada PRISM artmış olan hastaların mortalitesinin istatistiksel olarak daha yüksek olduğu bildirilmiştir.<sup>31,32</sup>

Çalışmamızı kısıtlayan en önemli faktör geriye dönük olmasıdır. Ayrıca güncel PRISM ve Pediyatrik Lojistik Organ Disfonksiyonu gibi skorlama sistemlerinin kullanılmaması, organ yetmezlik indeksinin verilememesi diğer kısıtlayan unsurları oluşturmaktadır.

## Sonuç

Sonuç olarak; yoğun bakım hastalarında yüksek PRISM skoru, mekanik ventilatörde kalma süresi, trombositopeni, transfüzyon gereksinimi, nozokomiyal enfeksiyonların ve süregelen hastalık varlığının mortalite üzerinde etkili olduğu tespit edildi.

Diğer yandan yoğun bakım hasta profili açısından incelendiğinde süregelen hastalığı olan özellikle nörolojik defisitli hastaların önemli bir orana sahip olduğu görüldü. Bu tür hastalar için yakın gelecekte kurulabilecek palyatif rehabilitasyon merkezleri sayesinde kısıtlı sayıdaki yoğun bakım yataklarının ihtiyacı olan kritik hastalar için daha etkin kullanılabileceği sonucuna ulaşıldı.

## Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma için Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (oturum no: 2016/06 karar no: 07), Hasta Onayı: Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır.

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

## Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Fatma Zehra Kılıç, Yasemin Çoban, Mehmet Davutoğlu, Tahir Dalkıran, Konsept: Yasemin Çoban, Mehmet Davutoğlu, Dizayn: Yasemin Çoban, Mehmet

Davutoğlu, Veri Toplama veya İşleme: Fatma Zehra Kılıç, Analiz veya Yorumlama: Mehmet Davutoğlu, Literatür Arama: Tahir Dalkıran, Yazan: Fatma Zehra Kılıç, Yasemin Çoban, Mehmet Davutoğlu.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

## Kaynaklar

1. Larsen GY, Donaldson AE, Parker HB, Grant MJ. Preventable harm occurring to critically ill children. *Pediatr Crit Care Med.* 2007;8:331-6.
2. Centers for Disease Control and Prevention. Pneumonia (ventilator-associated [VAP] and non-ventilator-associated pneumonia [PNEU]) event. Device-associated Module PNEU/VAP, 2015.
3. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control.* 1988;16:128-40.
4. Uzun Ö. Hastane infeksiyonları: Tanımlar. In: Doğanay M, Ünal S (eds). *Hastane İnfeksiyonlar.* Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2003:35.
5. Stockwell JA. Nosocomial infections in the pediatric intensive care unit: affecting the impact on safety and outcome. *Pediatr Crit Care Med.* 2007;8:S21-37.
6. Sarı İ, Altuntaş F. Transfüzyon İlkeleri ve Erken Komplikasyonlar. *Türk Hematoloji Derneği-Hematolojide Destek Tedavileri ve İnfeksiyonları Kursu,* 2007:64-76.
7. [https://kalite.saglik.gov.tr/content/files/duyurular\\_2011/2011/11\\_agustos\\_2011/prism.html](https://kalite.saglik.gov.tr/content/files/duyurular_2011/2011/11_agustos_2011/prism.html). Erişim tarihi: 12.07.2016. Accessed.
8. Poyrazoğlu H, Dursun D, Güneş T, Akçakuş M, Konuşkan B, et al. Çocuk Yoğun Bakım Ünitesine Yatan Olguların Değerlendirilmesi ve Sonuçları. *Erciyes Medical Journal.* 2008;30:232-7.
9. Konca Ç, Tekin M, Karakoç F, Turgut M. Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde Yatan 770 Hastanın Değerlendirilmesi: Tek Merkez Deneyimi. *Turkish Journal of Pediatric Disease.* 2015;2:90-5.
10. Tutanc M, Arica V, Başarslan F, Karcıoğlu M, Yel S, et al. Çocuk Yoğun Bakım Ünitesine Yatan Hastaların Değerlendirilmesi. *Duzce Medical Journal.* 2011;13:18-22.
11. Orhan M, Yakut H, İkiz MA. Yoğun Bakım Ünitesinde 2 Yıl İçinde Yatan 938 Olgumuzun Değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Pediatric Disease.* 2012;6:228-31.
12. Khilnani P, Sarma D, Singh R, Uttam R, Rajdev S, et al. Demographic profile and outcome analysis of a tertiary level pediatric intensive care unit. *Indian J Pediatr.* 2004;71:587-91.
13. Arias Y, Taylor DS, Marcin JP. Association between evening admissions and higher mortality rates in the pediatric intensive care unit. *Pediatrics.* 2004;113:e530-4.
14. Edwards JD, Houtrow AJ, Vasilevskis EE, Rehm RS, Markovitz BP, et al. Chronic conditions among children admitted to U.S. pediatric intensive care units: their prevalence and impact on risk for mortality and prolonged length of stay\*. *Crit Care Med.* 2012;40:2196-203.
15. Kristensen K, Andersen EA, Andersen MH, Buchvald FF, Christensen H, et al. A three year population based survey of paediatric mechanical ventilation in east Denmark. *Dan Med Bull.* 2002;49:67-9.
16. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alia I, Brochard L, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA.* 2002;287:345-55.
17. Özdemir H, Kantar A, Coşkun E, Dinlen N, Özyörük D, et al. Yeni açılan çocuk yoğun bakım birimimizdeki mekanik ventilasyon uygulamalarımızın ilk sonuçları *Türk Pediatri Ars.* 2008;43.
18. Kendirli T, Dereli E, Özdemir H, İnce E. Çocuk yoğun bakım ünitesinde mekanik ventilatörde izlenen hastaların retrospektif değerlendirilmesi. *Gulhane Medical Journal* 2004;46:287-90.
19. Yologlu S, Durmaz B, Bayindir Y. Nosocomial infections and risk factors in intensive care units. *New Microbiol.* 2003;26:299-303.
20. Raymond J, Aujard Y. Nosocomial infections in pediatric patients: a European, multicenter prospective study. *European Study Group. Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000;21:260-3.
21. Atici S, Soysal A, Kepenekli Kadayıfci E, Karaaslan A, Akkoc G, et al. Healthcare-associated infections in a newly opened pediatric intensive care unit in Turkey: Results of four-year surveillance. *J Infect Dev Ctries.* 2016;10:254-9.
22. Grohskopf LA, Sinkowitz-Cochran RL, Garrett DO, Sohn AH, Levine GL, et al. A national point-prevalence survey of pediatric intensive care unit-acquired infections in the United States. *J Pediatr.* 2002;140:432-8.
23. Krishnan J, Morrison W, Simone S, Ackerman A. Implications of thrombocytopenia and platelet course on pediatric intensive care unit outcomes. *Pediatr Crit Care Med.* 2008;9:502-5.
24. Vanderschueren S, De Weerd A, Malbrain M, Vankerschaever D, Frans E, et al. Thrombocytopenia and prognosis in intensive care. *Crit Care Med.* 2000;28:1871-6.
25. Yılmaz S, Yıldızdaş D, Acıpayam C, Bayram İ, Özcan N, et al. The effect of thrombocytopenia on outcome in critically ill children. *Crit Care & Shock.* 2013;16:48-57.
26. Abraham WT, Adams KF, Fonarow GC, Costanzo MR, Berkowitz RL, et al. In-hospital mortality in patients with acute decompensated heart failure requiring intravenous vasoactive medications: an analysis from the Acute Decompensated Heart Failure National Registry (ADHERE). *J Am Coll Cardiol.* 2005;46:57-64.
27. Dallman MD, Liu X, Harris AD, Hess JR, Edelman BB, et al. Changes in transfusion practice over time in the PICU. *Pediatr Crit Care Med.* 2013;14:843-50.
28. Demaret P, Tucci M, Karam O, Trottier H, Ducruet T, et al. Clinical Outcomes Associated With RBC Transfusions in Critically Ill Children: A 1-Year Prospective Study. *Pediatr Crit Care Med.* 2015;16:505-14.
29. Labarinas S, Arni D, Karam O. Plasma in the PICU: why and when should we transfuse? *Ann Intensive Care.* 2013;3:16.
30. Lago PM, Piva J, Garcia PC, Troster E, Bousso A, et al. End-of-life practices in seven Brazilian pediatric intensive care units. *Pediatr Crit Care Med.* 2008;9:26-31.
31. Goncalves JP, Severo M, Rocha C, Jardim J, Mota T, et al. Performance of PRISM III and PELOD-2 scores in a pediatric intensive care unit. *Eur J Pediatr.* 2015;174:1305-10.
32. Volakli EA, Sdougka M, Drossou-Agakidou V, Emporiadou M, Reizoglou M, et al. Short-term and long-term mortality following pediatric intensive care. *Pediatr Int.* 2012;54:248-55.



# Çocuk Acile Başvuran Ev Kazalarının Değerlendirilmesi

## Evaluation of Home Accidents in Children Admitted to Pediatric Emergency Unit

Ulaş Özdemir, Salim Reşitoğlu, Orkun Tolunay, Tamer Çelik, Can Celiloğlu, Altan Karakılıç, Zeynep Tanyeli, Emel Sarıbaş, Şükriye Tuğçe Kazgan, Duygu Pehlivan, Duygu Uç, Ümit Çelik

Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, Adana, Türkiye

### Öz

**Amaç:** Ev kazaları evin içinde veya eve ait bahçe, havuz, garaj gibi evin yakın çevresinde meydana gelen kazalardır. Ülkemizde ve dünyada ev kazaları, özellikle okul öncesi yaş döneminde sık görülmesi, sakatlıklarla ve ölümlerle sonuçlanabilmesi nedeniyle önem taşımaktadır. Ülkeler kendi sosyoekonomik, sosyokültürel yapılarına uygun koruma programları geliştirilmesi amacıyla kazaların tiplerini ve sebeplerini belirleyici çalışmalar yapmaktadır ancak ülkemizde bu kazalarla ilgili yeterli sürveyans sistemi bulunmamaktadır. Bu çalışmada travma ve zehirlenme merkezi olarak görev yapan hastanemiz çocuk acil servisine başvuran ev kazalarını değerlendirmeyi amaçladık.

**Yöntemler:** Hastanemiz çocuk acil servisine 1 Ağustos 2016 ile 31 Ekim 2016 tarihleri arasında başvuran hastaların kayıtları geriye dönük olarak incelendi. Bu tarihler arasında çocuk acile ev kazası nedeniyle başvuran hastalar çalışmaya dahil edildi.

**Bulgular:** Ev kazası nedeniyle başvuran 303 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların yaşları ortalama 4,27±4,18 idi. Hastalar yaş gruplarına göre gruplandırıldığında; 1 yaş altı hasta sayısı 67 (%22,1), 1-5 yaş arası 160 (%52,8), 5-10 yaş arası 38 (%12,5) ve 10 yaş üzeri 38 (%12,5) hasta idi. Ev kazası meydana gelme nedeni 205 hastada (%67,7) çarpma ve düşmeler, 33 hastada (%10,9) yanık, 15 hastada (%5) kesi, 19 hastada (%6,3) ilaç-korozif madde içme ve 31 hastada (%10,2) diğer sebeplerdi. Hastaların 21'i (%6,9) hastaneye yatırılırken bu hastalardan 10'u (%3,3) yoğun bakımda izlenmişti. Çalışma süresi boyunca ev kazası nedeniyle ölen hasta olmamıştır.

**Sonuç:** Çocuklar zamanlarının büyük çoğunu evde geçirmeleri, öğrenme ve çevrelerini keşfetme konularındaki merakları, çevrelerindeki büyükleri taklit etme özellikleri, hareketli olmaları ve kazalardan kendilerini koruyabilecek gelişimsel becerilere henüz yeterince sahip olamamaları sebebiyle kazaya uğrama oranı en yüksek grubu oluşturmaktadır. Kazalar beklenmedik bir zamanda ve yerde gerçekleşen mal ve can kaybına neden olabilen istenmeyen durumlardır. Ancak ev kazalarının yeri ve zamanı yaşanmış tecrübeler nedeniyle önceden tahmin edilebilmektedir, dolayısıyla önlenilebilirler. Ülkemizde de yapılacak toplum tabanlı geniş çalışmalar ile koruyucu ve önleyici programlar oluşturulmalıdır. Ev içerisinde ve eve ait balkon, bahçe veya havuz gibi yakın çevresinde alınabilecek tedbirlerle ev kazaları ve bunlara bağlı oluşabilecek sakatlık ve ölümler engellenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Acil servis, çocuk, ev kazası

### Abstract

**Introduction:** The largest number of home accidents happens inside the house or in the garden, pool or garage. Home accidents are an important issue as they happen frequently with pre-school children and may result in death or disability. States conduct studies investigating types and reasons of the accidents in order to develop safety programs which fit into their socioeconomic-sociocultural structures. However, there is no sufficient surveillance system in our country. In this study, we aimed to evaluate home accidents in children admitted to the pediatric emergency department of our hospital which serves as a trauma and intoxication center.

**Methods:** Data of patients, who were admitted to our hospital between August, 1, 2016 and October, 31, 2016 were retrospectively evaluated. Patients who were admitted because of home accidents were included in the study.

**Results:** The study comprised of 303 patients who were admitted because of home accidents. The average age of the patients was 4.27±4.18 years. 67 patients (22.1%) were below age 1, 160 (52.8%) aged between 1 and 5 years, 38 (12.5%) aged between 5 and 10 years and 38 patients (12.5%) were older than 10 years of age. The causes of home accidents were fall and bump in 205 (67.7%) patients; burning in 33 (10.9%), cut in 15 (5%), ingestion of drugs or corrosive substances in 19 (6.3%) and other reasons in 31 (10.2) patients. Twenty one patients (6.9%) were hospitalized after emergency care admission and 10 (3.3%) of them needed intensive care. During the study period, none of the patients died because of home accidents.

**Conclusion:** Children are the most risky group in terms of accidents as they spend most of their times at home, driven by curiosity, seek to explore the world, imitate their elders, are on the move at all times and have not the ability to save themselves from accidents. Accidents are undesired situations that may result in loss of life and property. However, home accidents may be prevented as the time and place of the accidents may be predicted considering the past experiences. Safety and preventive programs should be developed based on comprehensive community-based research in our country. Home accidents and resulting death and disability may be prevented by safety measurements at home.

**Keywords:** Emergency department, child, home accident

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Orkun Tolunay, Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, Adana, Türkiye

**Tel.:** +90 242 314 66 66 **E-posta:** orkuntolunay@yahoo.co.uk

**Geliş Tarihi/Received:** 29.09.2016 **Kabul Tarihi/Accepted:** 19.10.2016

©Telif Hakkı 2016 Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği

Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

## Giriş

Ev kazaları evin içinde veya eve ait balkon, bahçe, havuz, garaj gibi evin yakın çevresinde meydana gelen kazalardır.<sup>1</sup> Ülkemizde ve dünyada ev kazaları, özellikle okul öncesi yaş döneminde daha sık görülmesi, sakatlıklarla ve ölümlerle sonuçlanabilmesi nedeniyle önem taşımaktadır.<sup>1,2</sup> Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre dünyada özellikle 15 yaş altında yanıklar, düşmeler ve zehirlenmeler ev kazalarında morbidite ve mortalitenin en önemli sebepleridir; bu nedenle dünyada önemli sağlık sorunları arasındadır.<sup>3</sup> Ülkemizde Sağlık Bakanlığı ve Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre ölüm sıralamasında kaza ve zehirlenmeler sonucu ölümler 6. sırada yer almaktadır.<sup>4</sup> Ülkemizde ev kazalarına ilişkin yapılan çeşitli araştırma sonuçlarına göre tüm kazaların %18-40'ını ev kazaları oluşturmaktadır.<sup>5-9</sup> Ev kazalarının oluşma nedenleri mevsimlere göre değişiklik göstermektedir. Kış döneminde "yanıklar" fazla iken, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde "düşmeler", "zehirlenmeler" ve "boğulmalar" artmaktadır. Ayrıca ev kazaları bölge, ulaşım, bina yapısı, aile yapısı, sosyoekonomik-sosyokültürel durum ve psikososyal durum gibi değişkenlerle de yakından ilişkilidir.<sup>8</sup> Gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde düşme, yanık ve zehirlenme kaynaklı yaralanmalar gelişmiş ülkelerden 2 kat fazla görülmektedir.<sup>10</sup> Ev kazalarının nedenleri arasında insan faktörü (bilgisizlik, ihmal ve tedbirsizlik gibi önlenemez insan hataları) ilk sırada yer almaktadır. Özellikle 0-6 yaş grubu çocuklar gelişimsel olarak kendilerini kaza ve yaralanmalardan tam olarak koruyamadıklarından, bu yaş grubu çocuklar için emniyetli ortamların oluşturulması ve yaşam alanlarının güvenliğinin anne-babaları tarafından denetlenmesi gereklidir.<sup>11</sup> Ülkeler kendi sosyoekonomik, sosyokültürel yapılarına uygun koruma programları geliştirilmesi amacıyla kazaların tiplerini ve nedenlerini belirleyici çalışmalar yapmaktadır ancak ülkemizde bu kazalarla ilgili yeterli sörveyans sistemi bulunmamaktadır.<sup>9</sup> Bu çalışmada travma ve zehirlenme merkezi olarak görev yapan hastanemiz çocuk acil servisine başvuran ev kazalarının değerlendirmeyi amaçladık.

## Gereç ve Yöntem

Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Acil Servisi'ne 1 Ağustos 2016-31 Ekim 2016 tarihleri arasında başvuran hastaların kayıtları geriye dönük olarak incelendi. Bu tarihler arasında çocuk acile ev kazası nedeniyle başvuran hastalar çalışmaya dahil edildi. Dosyalardaki veriler; cinsiyet, yaş, ev kazası nedeni, hastaneye yatırılıp yatırılmadığı, yoğun bakım gereksinimi olup olmadığı, cerrahi işlem yapılıp yapılmadığı, hastaların son durumları ve mortalite açısından incelendi. Hastalar yaşlarına göre 1 yaş altı, 1-5 yaş arası, 5-10 yaş arası ve 10 yaş üzeri olmak üzere 4 grupta değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen hastalarda ev kazalarının meydana geliş

nedeni çarpma ve düşmeler, yanık, kesi, ilaç-korozif madde içme ve diğerleri olmak üzere beş grupta değerlendirildi. Diğer nedenler arasında elektrik çarpması, burun ve kulakta yabancı cisim, özefagusta yabancı cisim, yabancı cisim (pil, düğme, para) yutma, gözde yabancı cisim, yabancı cisim aspirasyonu ve boğulma bulunmaktaydı.

Araştırma için Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (07/10/2016, karar no: 28) etik kurul onayı alındı.

## İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz Statistical Package for Social Sciences" version 20 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) programı ile yapılmıştır. Çalışma grubundaki sayısal verilerden parametrik olanların tanımlayıcı istatistikleri; ortalama  $\pm$  standart sapma, non-parametrik olanların ortanca (çeyrekler arası aralık-ÇAA) olarak hesaplanmış, kategorik veriler ise yüzde (%) olarak verilmiştir.

## Bulgular

Hastanemiz çocuk acil servisinde 1 Ağustos 2016 ile 31 Ekim 2016 tarihleri arasında 45.704 hasta tedavi edilmişti. Bu hastalardan ev kazası nedeniyle getirilen 303 hasta çalışmaya alındı. Çalışmaya alınan hastaların 174'ü (%57,4) erkekti. Hastaların ortanca (ÇAA) yaş değeri 2,5 (1,5-5,5) yaştı. Hastalar yaş gruplarına göre gruplandırıldığında; 1 yaş altı hasta sayısı 67 (%22,1), 1-5 yaş arası 160 (%52,8), 5-10 yaş arası 38 (%12,5) ve 10 yaş üzeri 38 (%12,5) hasta idi.

Ev kazası meydana gelme nedeni 205 hastada (%67,7) çarpma ve düşmeler, 33 hastada (%10,9) yanık, 15 hastada (%5) kesi, 19 hastada (%6,3) ilaç-korozif madde içme ve 31 hastada (%10,2) diğer nedenlerdi (Tablo 1). Yaş gruplarına göre bakıldığında tüm yaş gruplarında düşme ve çarpma en

**Tablo 1. Ev kazalarının meydana gelme nedenleri**

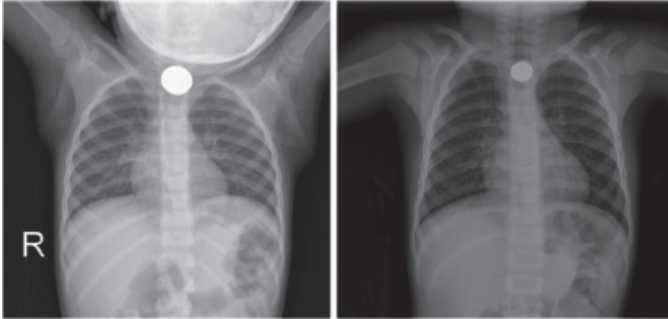
Ev kazası meydana gelme nedeni	n (%)
<b>Çarpma ve düşmeler</b>	205 (%67,7)
<b>Yanık</b>	33 (%10,9)
<b>Kesi</b>	15 (%5)
<b>İlaç-korozif madde içilmesi</b>	19 (%6,3)
<b>Diğer</b>	31 (%10,2)
Burunda yabancı cisim	8 (%2,64)
Kulakta yabancı cisim	1 (%0,33)
Gözde yabancı cisim	6 (%1,98)
Elektrik çarpması	4 (%1,32)
Pil yutulması	4 (%1,32)
Para yutulması	6 (%1,98)
Yabancı cisim aspirasyonu	1 (%0,33)
Boğulma (asılma)	1 (%0,33)

sık görülen ev kazası şekliydi. Bir yaş altında %86,6 oranında düşme ve çarpma görülürken kesi nedeniyle getirilen hasta yoktu. İlaç-korozif madde içimi 1-10 yaş arasında sık görülürken beklendiği gibi 10 yaş ve üzerinde kaza ile ilaç-korozif madde içimi yoktu (Tablo 2).

Hastaların 21'i (%6,9) hastaneye yatırılırken bu hastalardan 10'u (%3,3) yoğun bakımda izlenmişti. Özefagusta yabancı cisim nedeniyle başvuran iki hasta çocuk cerrahisi servisine yatırılarak ameliyathane şartlarında özefagoskopi ile tedavi

**Tablo 2. Yaş gruplarına göre ev kazalarının meydana geliş nedenleri**

Yaş grupları	Düşme ve çarpma n (%)	Yanık n (%)	Kesi n (%)	İlaç-korozif madde içimi n (%)	Diğer n (%)
1 yaş altı	58 (%86,6)	6 (%9)	0	1 (%1,5)	2 (%3)
1-5 yaş arası	100 (%62,5)	19 (%11,9)	5 (%3,1)	15 (%9,4)	21 (%13,1)
5-10 yaş arası	24 (%63,2)	1 (%2,6)	3 (%7,9)	3 (%7,9)	7 (%18,4)
10 yaş üzeri	23 (%60,5)	7 (%18,4)	7 (%18,4)	0	1 (%2,6)



**Resim 1.** Özefagusta yabancı cisim nedeniyle başvuran iki hastanın düz grafileri. Her iki hastada da özefagusta takılı kalmış para görünümünde



**Resim 2.** Yanık nedeni ile başvuran hasta

edilirken (Resim 1), yabancı cisim aspirasyonu olan bir hasta ise bronkoskopi yapılarak tedavi edilmişti. En küçük hastamız annesinin kucağından düşen 1 aylık bir bebektir. En uzun süre (12 gün) yatarak tedavi edilen hasta yanık nedeniyle başvuran bir hastaydı (Resim 2). Sekiz yaşında bir kız hasta oyun oynarken eşarpla asılı kaldıktan sonra ailesi tarafından bilinci kapalı (GKS 9) olarak acil servise getirilmiş, çocuk yoğun bakım izlemi sonrası sağlıklı olarak taburcu edilmişti. Üç yaşında bir hasta seyyar satıcıdan alınan üzümün yikanmadan yenmesi sonrası organofosfat zehirlenmesi nedeniyle çocuk yoğun bakım ünitesine yatırılmış, 82 saat mekanik ventilatörde izlenmiş ve yaklaşık 350 miligram atropin verilmişti. İlaç-korozif madde içme nedeni ile başvurularında fare zehiri, hastaya ya da ebeveynlere ait ilaçlar (risperidon, beta bloker, demir), kireç çözücü, çamaşır suyu (hypo, sodyum hipoklorit) ve tiner içme saptanırken, fare zehiri ve çamaşır suyu en sık görülenlerdi. Hastaneye yatırılma, yoğun bakım izlemi ve cerrahi müdahaleler gereksinimi olmasına rağmen çalışma süresi boyunca ev kazası nedeniyle ölen hasta olmadı.

## Tartışma

Hastanemiz çocuk acil servisine çalışma döneminde yapılan başvuruların %0,66 ev kazası nedeniyle olduğu saptandı. Ülkemizde yapılan çeşitli çalışmalarda ev kazası geçirenlerin bir sağlık kurumuna başvuru sıklığı %1,3-22,3 arasında bulunmuştur.<sup>12-15</sup> Ev kazaları hafif yaralanmalar ile sonuçlandığı zaman önemsenmemekte veya evde uygulanan tedaviler ile (pansuman vb.) hastaneye başvurulmasına gerek kalmamaktadır. Bu nedenle hastane verileri toplumdaki ev kazası sıklığını tam olarak yansıtamayabilir.<sup>16</sup> Çalışmamızda ev kazası oranının ülkemizden yapılan diğer çalışmalara göre düşük olma nedeni olarak kayıt sistemimizin yeterli olmadığı düşünüldü. Ülkemizde yapılan bir çalışmada ev kazalarının %45,4'ünün 0-6 yaş grubu çocuklarda görüldüğü belirlenmiştir. Çalışmamızda 5 yaş altı ve altındaki başvuruların %77,9 olduğunu saptandı. Bu yaş grubundaki çocuklar, zamanlarının büyük kısmını evde geçirmeleri, öğrenme ve çevrelerini keşfetme konusunda meraklı olmaları, hareketli olmaları, çevresel tehlikelere karşı açık ve duyarlı olmaları, nesnelere ağızlarına götürme alışkanlıkları, yaşam alanlarının çoğunlukla çocukların özelliklerine göre düzenlenmemiş olması, kazalardan kendilerini koruyabilecek yetenek ve bilince henüz yeterince sahip olmamaları nedeniyle ev ortamında kazaya uğrama oranı en yüksek grubu oluşturmaktadır.<sup>17</sup>

Dünyada ve ülkemizde yapılan birçok araştırmaya göre kazaların oluş şekli ve tipleri yaşa göre değişiklik göstermektedir. Beş yaşından küçük çocuklarda daha belirgin olmak üzere düşme ve çarpma en sık nedendir, yanık ve



zehirlenmeler daha az görülmekte iken daha büyük yaşlarda diğer nedenler ön plana çıkmaktadır.<sup>9,18-22</sup> Literatürle uyumlu olarak çalışmamızda da özellikle 5 yaş altında ve tüm yaş gruplarında düşme sonucu yaralanmaların en sık ev kazası nedeni olduğu görülmektedir, ancak hastaneye yatış ve yoğun bakım gereksinimi daha çok zehirlenmeler ve yabancı cisim aspirasyonu, yutma ve boğulma gibi daha nadir nedenlerle olmuştur. Ev kazaları sonucu sekel ile iyileşme %7,8-18, ölüm oranları ise %0-2 olarak bildirilmiştir.<sup>22-24</sup> Çalışmamızda sekel ya da ölüm ile sonuçlanan ev kazası olmamıştı, bu durum yaralanmaların şiddeti ve tipi başta olmak üzere, başvuru süresi, etkili ilk müdahale, uygun tedavi vb. çok sayıda etmene bağlı olabileceği gibi çalışma döneminin kısa ve hasta sayısının az olmasından da etkilenmiş olabilir. Her ne kadar çalışma süresinde acil servisimize başvuran ev kazası olgularında ölüm meydana gelmemiş olsa da yoğun bakım yatışı, ventilatör tedavisi veya cerrahi müdahale gereksinimi olan hastalar olmuştur. Çalışmamızın başlıca kısıtlılıkları; geriye dönük bir çalışma olması, çocuk acil serviste yoğunluk nedeniyle hasta kartlarının tam olarak doldurulamaması ve çalışmaya alınan hasta sayısının az olmasıdır.

## Sonuç

Çocuklarda ev kazaları sık görülen, önlenabilir bir geriye dönük ve morbidite nedenidir. Dünyada ev kazalarının önlenmesine yönelik toplum bilgilendirme ve koruma programları mevcuttur.<sup>25</sup> Ülkemizde de yapılacak toplum tabanlı geniş çalışmalar ile koruyucu ve önleyici programlar oluşturulmalıdır. Ev içerisinde ve balkon, bahçe veya havuz gibi yakın çevresinde alınabilecek basit önlemlerle ev kazaları ve bunlara bağlı oluşabilecek ölüm ve sakatlıklar engellenebilir.

## Etik

Hasta Onayı: Çalışmanın özelliğinden ötürü (retrospektif, olgu sunumu) çalışmamıza dahil edilen tüm hastadan bilgilendirilmiş onam formu alınmamıştır. Araştırma için Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (07/10/2016, karar no: 28) etik kurul onayı alındı.

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

## Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Salim Reşitoğlu, Altan Karakılıç, Zeynep Tanyeli, Emel Sarıbaş, Şükriye Tuğçe Kazgan, Duygu Pehlivan, Duygu Uç, Orkun Tolunay, Ulaş Özdemir, Can Celiloğlu, Konsept: Ulaş Özdemir, Orkun

Tolunay, Ümit Çelik, Tamer Çelik, Can Celiloğlu, Dizayn: Ulaş Özdemir, Orkun Tolunay, Ümit Çelik, Tamer Çelik, Can Celiloğlu, Veri Toplama veya İşleme: Salim Reşitoğlu, Altan Karakılıç, Zeynep Tanyeli, Emel Sarıbaş, Şükriye Tuğçe Kazgan, Duygu Pehlivan, Duygu Uç, Orkun Tolunay, Analiz veya Yorumlama: Ulaş Özdemir, Tamer Çelik, Ümit Çelik, Orkun Tolunay, Can Celiloğlu, Literatür Arama: Ulaş Özdemir, Orkun Tolunay, Tamer Çelik, Can Celiloğlu, Ümit Çelik, Yazan: Ulaş Özdemir, 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. Baysal S, Birinci A. Çocukluk çağıında kazalar ve yaralanma kontrolü. Türkiye Klinikleri J Pediatr Sci. 2006;2:64-78.
2. Kurt FY, Aytekin A. 0-6 yaş grubu çocuklarda ev kazaları. Journal of Health Science and Profession-HSP. 2015;2:22-32.
3. Other injury topics. World Health Organization Web site. Available at: [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/other\\_injury/en](http://www.who.int/violence_injury_prevention/other_injury/en). Accessed October 28, 2016.
4. Ölüm nedeni istatistikleri 2015. Türkiye İstatistik Kurumu Web site. Available at: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21526>. Accessed October 28, 2016.
5. Altundağ S, Öztürk MC. Ev kazaları nedeniyle hastaneye gelen 3-6 yaş grubu çocuklardaki kaza türleri ve bunu etkileyen etmenler. Çocuk Forumu. 2004;5:60-4.
6. Çınar ND, Görak G. 0-6 yaş çocuklarda annenin ev kazalarına yönelik güvenlik önlemlerini tanılama ölçeğinin geliştirilmesi, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. Çocuk Forumu. 2003;6:22-7.
7. Budakoğlu I, Aksakal FN, İlhan M, Maral I. Ankara İli Gölbaşı İlçesinde Ev Kazaları Sıklığı. Sağlık ve Toplum. 2003;13:88-91.
8. Tezcan S, Aslan D, Yardım N, Demiröz A S, Coşkun E, ve ark. Ankara İli Altındağ Merkez 1 Nolu Sağlık Ocağı Bölgesinde Kaza Sıklığının Saptanması ve Kazaların Bazı Faktörlerle İlişkisinin Belirlenmesi. Ege Tıp Dergisi. 2001;40:165-73.
9. Karatepe T U, Akış N. 0-6 Yaş Çocuklarda Ev Kazası Geçirme Sıklığı ve İlişkili Faktörler Uludağ Üniv Tıp Fak Derg. 2013;39:165-8.
10. Mock C, Quansah R, Krishnan R, Arreola-Risa C, Rivara F. Strengthening The Prevention and Care of Injuries Worldwide. The Lancet. 2004;363:2172-9.
11. Turan T, Dündar SA, Yorgancı M, Yıldırım Z. 0-6 yaş grubu çocuklarda ev kazalarının önlenmesi. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2010;16:552-7.
12. Kılıç B, Demiral Y, Özdemir Ç, Özdemir S, Djemalaj F, ve ark. İzmir'de bir gecekondu bölgesinde yaralanma insidansı. Toplum Hekimliği Bülteni. 2006;25:27-32.
13. Keskinoğlu P, Giray H, Pıçakçefe M, Bilgiç N, Uçku R. İnönü Sağlık Ocağı Bölgesi'ndeki yaşlılarda ev içi kazalar. Türk Geriatri Dergisi. 2004;7:89-94.
14. Hamzaoğlu O, Özkan Ö, Janson S. Incidence and causes of home accidents at Ankara Cigiltepe apartments in Turkey. Accid Anal Prev. 2002;34:123-8.

15. Sütölk Z, Savaş N, Demirhindi H, Özdener N, Akbaba M. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Büyük Acil Servisi'ne Ev Kazaları Nedeniyle Başvuranların Etiyolojik ve Demografik Özellikleri. Toplum Hekimliği Bülteni. 2007;26:29-33.
16. Divya BV, Jayasree TM, Felix AJW. A community based cross-sectional study on types of domestic accidents and their treatment seeking behaviour. Int J Community Med Public Health. 2016;3:2414-20.
17. Koçer, N. Çocuklar İçin İlk Yardım ve İlk Yardım Uygulamaları. 1. Baskı. Ankara, Morpa Kültür Yayınları; 2006.
18. Aggarwal R, Singh API, Aditya K. Pattern of Domestic Injuries In A Rural Area of India. The Internet Journal of Health. 2009;11:1-6.
19. Ahuja RB, Bhattacharya S. An analysis of 11,196 burn admissions and evaluation of conservative management techniques. Burns. 2002;28:555-61.
20. Alptekin F, Uskun E, Kisioglu AN, Ozturk M. Unintentional non-fatal home-related injuries in Central Anatolia, Turkey: frequencies, characteristics, and outcome. Injury. 2008;39:536-46.
21. Matantire DN, Nsungu M, Mabhiza ET. Factors associated with incidence of domestic accidents in children aged 0 – 5 years in Chikomba District, Mashonaland East, Zimbabwe. Cent Afr J Med. 1994;40:113-9.
22. Bhandari DJ, Choudhary S. A Study of Occurrence of Domestic accidents in Semi – Urban community. Indian Journal of Community Medicine. 2008;33;2:104-6.
23. Olawale OA, Owoaje ET. Incidence and pattern of injuries among residents of a rural area in South – Western Nigeria: a community – based study. BMC Public Health. 2007;7:246.
24. Neghab M, Rajaei Fard A, Habibi M, Choobineh A. Home accidents in rural and urban areas of Shiraz, 2002. East Mediterr health J. 2006;12:824-33.
25. Child Safety Good Practice Guide: Good investments in unintentional child injury prevention and safety promotion. The European Child Safety Alliance Web site. Available at: <http://www.childsafetyeurope.org/publications/goodpracticeguide/info/good-practice-guide.pdf>. Accessed October. 28, 2016.



# Hayatı Tehdit Eden Kalsiyum Kanal Blokeri ve Beta Bloker Zehirlenme Olgusunda Başarılı İntravenöz Lipit İnfüzyon Tedavisi

## Successful Intravenous Lipid Infusion Therapy in a Case with Life-Threatening Calcium Channel and Beta Blockers Overdose

Fatih Durak<sup>1</sup>, Fulya Kamit Can<sup>1</sup>, Neslihan Zengin<sup>1</sup>, İkbâl Durak<sup>2</sup>, Kerem Yıldız<sup>1</sup>, Ayşe Berna Anıl<sup>3</sup>

<sup>1</sup>İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Yoğun Bakım Kliniği, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>İzmir Egepol Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, İzmir, Türkiye

<sup>3</sup>İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Yoğun Bakım Kliniği, İzmir, Türkiye

### Öz

Kalsiyum kanal ve beta reseptör blokerleri ile olan zehirlenmelerde hayatı tehdit edici kardiyovasküler kollaps bulguları gelişebilmekte ve tedavi için özgül bir antidot bulunmamaktadır.

On üç yaşında kız olgu, aşırı doz karvedilol ve verapamil alımını takiben ciddi hipotansiyon ve bradikardi bulguları ile getirildi. Kardiyovasküler kollaps tablosu sıvı tedavisi, kalsiyum glukonat ve yüksek doz vasopressör infüzyonuna dirençli idi. Hiperinsülinemik öglisemi tedavisi ile de dirençli hipotansiyonu devam eden olguya intravenöz lipit infüzyonu izleminin 1. saatinde uygulandı. Olgunun hemodinamik stabilitesi lipit uygulamasından yarım saat sonra sağlandı.

Kalsiyum kanal ve beta reseptör blokerleri ile olan zehirlenmeler, hayatı tehdit edebilen zehirlenmelerdir. Bu zehirlenmelerde önerilen klasik destek tedavileri yetersiz kalabilmekte, intravenöz lipit infüzyonu ile başarılı sonuçlar alınabilmektedir. Biz de bu olgu ile hayatı tehlike yaratabilen bu zehirlenmelere tekrar dikkat çekmek ve diğer tedavilere yanıtız olgularda intravenöz lipit infüzyonu tedavisinin başarılı olabileceğini vurgulamak istedik.

**Anahtar Kelimeler:** Zehirlenme, kalsiyum kanal blokeri, beta reseptör blokeri, hiperinsülinemik öglisemi, intravenöz lipit infüzyonu

### Abstract

Life-threatening cardiovascular collapse symptoms can develop due to calcium channel and beta-receptor blocker overdose and there are no specific antidotes for treatment.

A 13-year-old girl was admitted with severe hypotension and bradycardia after ingestion of an overdose carvedilol and verapamil. Cardiovascular collapse was resistant to fluid therapy, calcium gluconat and high-dose vasopressor infusion. Intravenous lipid infusion was administered in the patient who had resistant hypotension with hiperinsulinemic euglycemia on the first hour of hospitalization. Hemodynamic stability of the patient was achieved 30 minutes after lipid administration.

Calcium channel and beta-receptor blocker overdose may result in life-threatening intoxication. Classical therapies suggested for these intoxications can be insufficient. Favorable results can be obtained after intravenous lipid infusion. With this report, we aimed to draw attention to those intoxications that can be life-threatening and emphasize that intravenous lipid infusion therapy can be successful in patients refractory to other treatments.

**Keywords:** Intoxication, calcium channel blocker, beta receptor blocker, hyperinsulinemic euglycemia, intravenous lipid infusion

### Giriş

Kalsiyum kanal blokerleri (KKB) veya  $\beta$  reseptör blokerleri (BB) ile olan zehirlenmeler, tüm zehirlenmeler arasında küçük bir oranı oluşturur.<sup>1</sup> Amerikan Zehirlenme Kontrol Merkezi 2014 raporuna göre tüm zehirlenmelerin %0,6'sı KKB ile, %0,9'u BB ile olmaktadır.<sup>2</sup> Ancak bu zehirlenmeler, ciddi toksisiteye neden olurlar ve mortalite hızları oldukça yüksektir.<sup>3</sup> BB ilaçlar, beta adreno-reseptörlere bağlanarak bradikardi ve hipotansiyona neden olur.<sup>4</sup> Bazı BB zehirlenmelerinde

ise, ilacın lipit çözünürlüğü olması nedeniyle santral sinir sistemi bulguları (nöbet, solunum baskılanması, koma gibi) gözlemlenebilir.<sup>4</sup> KKB ve BB ilaçların aşırı miktarda alımını takiben kardiyovasküler kollaps gelişen olgularda sıvı ve vazopressör ilaç desteği yanında glukagon, kalsiyum glukonat ve hiperinsülinemik öglisemi tedavisi (HIÖT) gibi tedaviler de kullanılmaktadır.<sup>5</sup> Son zamanlarda standart tedaviye yanıtız KKB ve BB zehirlenmelerinde, öncelikle lipofilik lokal anestezik ve kimyasal ajanlarla olan zehirlenmelerde

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Fatih Durak, İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Yoğun Bakım Kliniği, İzmir, Türkiye

**Tel.:** +90 232 469 69 69-3645 **E-posta:** fatihdurak44@hotmail.com

**Geliş Tarihi/Received:** 20.07.2016 **Kabul Tarihi/Accepted:** 14.10.2016

©Telif Hakkı 2016 Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği

Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

kullanılan intravenöz lipit infüzyonu (İLİ) tedavisi gündeme gelmiştir.<sup>5</sup> İLİ'nin etki mekanizmasına yönelik çeşitli teoriler ileri sürülmüştür. Lipid kompartmanı-lipid atık deposu teorisine göre; İLİ, plazmada ayrı bir lipid kompartmanı oluşturarak lipofilik ilaçları burada tutmakta ve bu ilaçların istenmeyen etkilerini azaltmaktadır. Aynı zamanda hücre içine girmiş olan ilaçları da hücre dışına yani plazmaya çekerek hücre düzeyde toksik etkileri azaltmaktadır. Serbest yağ asitleri baskılanmış miyokardiyuma enerji substratı sağlayarak inotropik etkiye katkı sağlamaktadır.<sup>6</sup> Ayrıca İLİ uygulamasının, zayıf kontraktileteye sahip miyokardiyumda, hücre membranları üzerinde bulunan iyon kanallarının (sodyum ve kalsiyum gibi) işlevlerini iyileştirerek pozitif inotropik ve kronotropik etkiye neden olduğu ileri sürülmüştür.<sup>7</sup> Biz bu yazıda, BB ve KKB ilaçların yüksek dozda alımı sonrası ciddi kardiyovasküler toksisite gelişen, standart tedavilere dirençli bir olguda uyguladığımız İLİ tedavisinin etkinliğini vurgulamak istedik.

## Olgu

On üç yaşında kız, karvedilol ve verapamil içeren ilaçlardan özkıym amaçlı bilinmeyen miktarda içme nedeni ile hastanemize getirildi. İlaç alımından iki saat sonra ailesi tarafından götürüldüğü ilk merkezde olguya bilinci açıkken mide yıkama işlemi yapılarak, 1 gr/kg dozda oral aktif kömür verildiği öğrenildi. Hastanemize transportu sırasında kardiyak arrest gelişen ve 5 dakika kardiyopulmoner resusitasyon uygulanarak entübe edilen hasta, ilaç alımının 3. saatinde acil servise kabul edildi. Başvuru muayenesinde, genel durum kötü, Glasgow koma ölçeği 6, kalp hızı 40/dakika, 6,5 numara kafli tüple entübe ve 20/dakika hızda balon maske ile solutuluyor, %100 O<sub>2</sub> ile oksijen satürasyonu (SpO<sub>2</sub>) %90, deri soğuk, periferik nabız alınamıyor, kapiller dolum zamanı 5 saniye, kan basıncı ölçülemiyordu. Vücut ağırlığı 50 kg (50p) ölçüldü. Kan gazında pH: 7,29 pCO<sub>2</sub>: 40 mmHg pO<sub>2</sub>: 100 mmHg

HCO<sub>3</sub>: 19 mmol/L laktat: 3 mmol/L idi. Tam kan sayımında lökosit: 22800/mm<sup>3</sup>, hemoglobin: 12 gr/dL, hematokrit: %37, trombosit: 383000/mm<sup>3</sup> saptandı. Biyokimyasal değerlendirmede kan şekeri 320 mg/dL, kreatinin: 1,1 mg/dL, aspartat aminotransferaz: 191 U/L, alanin aminotransferaz: 115 U/L olup diğer ölçümler normaldi. Elektrokardiyografide (EKG) 1. derece AV blok, PR: 0,21 saniye, QTc: 0,40 saniye tespit edildi. Yatak başı kardiyak ultrasonografi değerlendirmesinde kalp kasılması zayıf saptanırken perikardiyal veya plevral sıvı saptanmadı. Olguya 2 kez 1000 mL %0,9 sodyum klorür intravenöz yükleme yapıldı. Üç defa 1 mg atropin intravenöz uygulandı. Çocuk yoğun bakım ünitesine kabul edilen hasta monitörize edildi ve mekanik ventilatörde izleme alındı. Hastaya sağ femoral santral venöz kateter ve sağ radial arter kateteri yerleştirildi. %10 kalsiyum glukonat 0,6 mL/kg intravenöz, glukagon 5 mg deri altı (intravenöz formu olmadığından) uygulandı. Hipotansiyonu devam eden olguya adrenalin ve ardından noradrenalin 0,1 mcg/kg/dakika intravenöz infüzyon başlanarak 2 mcg/kg/dakikaya kadar titre edildi. Ciddi hipotansif olan hastaya insülin 1 Ü/kg intravenöz bolus uygulandı ve 0,5 Ü/kg/saat infüzyona geçildi. Hemodinamik stabilitesi sağlanamayan olguya %10 kalsiyum glukonat bir kez daha 0,6 mL/kg damar içi yoldan uygulandı ve 0,6 mL/kg/saat intravenöz infüzyona geçildi. İzlemin 60. dakikasında intravenöz sıvı, kalsiyum, insülin (2 Ü/kg/saat) ve yüksek doz vazopressörlere (2 mcg/kg/dk) rağmen hipotansiyonu devam eden olguya %20'lik lipit solüsyonundan 1,5 mL/kg infüzyon, 15 dakikada verildi.<sup>8</sup> Lipit tedavisine yanıt alınan olgunun intravenöz adrenalin ve noradrenalin dozları hızla azaltıldı. Olgunun tedavi ve izlemi Tablo 1'de verilmiştir. İzlemin 48. saatinde yaşamsal bulguları, kan gazı, kan şekeri, kan biyokimyası ve EKG'si normal olan olgu ekstübe edildi. Yetmiş ikinci saat sonunda kalp hızı 88/dakika (normal sinüs ritminde), solunum sayısı: 18/dakika, kan basıncı: 110/72 mmHg, SpO<sub>2</sub> %99 saptanan olgunun

Tablo 1. Olgunun tedavi ve izlem bulguları

Zaman	KTA/dakika	Kan basıncı mmHg	Kan şekeri mg/dL	Atropin mg	Kalsiyum mL/kg/saat	Glukagon mg	İnsülin Ü/kg/saat	Adrenalin/noradrenalin mcg/kg/dakika	Lipit mL/kg
0. dakika	40	-	320	3x1	0,6*	5	-	0,1/0,1	
40. dakika	60	65/33	273	-	0,6* 0,5	-	1* 0,5	1/1	
60. dakika	80	78/53	110	-	0,5	-	2	2/2	1,5*
2. saat	82	92/58	75	-	0,5	-	1,5	0,5/0,5	
6. saat	60	94/56	92	-	0,5	5	1,5	0,1/0,2	
24. saat	92	105/56	90	-	0,5	-	1	-/0,1	
48. saat	102	99/60	88	-	0,1	-	0,5	-/-	
72. saat	88	110/72	90	-	-	-	-	-	

\*Bolus doz  
KTA: Kalp tepe atımı

intravenöz kalsiyum ve insülin infüzyonu kesildi. Olgu izlemin 4. günü yoğun bakımdan servise nakledildi. 7. günde şifa ile taburcu edildi.

## Tartışma

KKB ve BB zehirlenmeleri hayatı tehdit edebilen ve benzer tedavi ilkeleri uygulanan zehirlenmelerdir. Bu ilaçlarla olan zehirlenmelerde gelişen hipotansiyon ve kardiyovasküler kollaps tedavisinde sıvı, vazopressör, inotrop ve kronotrop ajanlar kullanılmaktadır. Kardiyovasküler kollapsın tedavisinde intravenöz sıvı ve katekolaminlere yanıt alınamayan olgularda glukagon, kalsiyum, HİÖT ve İLİ tedavisi uygulanabilmektedir.<sup>5</sup> Bizim olgumuzda KKB ve BB zehirlenmesi sonrası kardiyopulmoner resusitasyon uygulanması gerekmiş, dirençli hipotansiyonu sıvı, katekolamin, kalsiyum, glukagon, yüksek doz insülin tedavisine rağmen düzelmemiş, İLİ tedavisinden fayda görerek sekelsiz olarak taburcu edilmiştir.

HİÖT uygulamasının KKB ve BB zehirlenmelerinde oluşan kardiyojenik şok tedavisinde pek çok olumlu etkisi vardır. Propranolol ve verapamil zehirlenmesi olan hayvan modellerinde tek başına adrenalin veya glukagon uygulanmasına kıyasla HİÖT eklendiğinde hayatta kalım oranının arttığı ve iyi hemodinamik stabilite sağladığı gösterilmiştir.<sup>5</sup> HİÖT uygulamasını takiben tedavinin etkisi 15-60 dakika arasında başlamaktadır.<sup>5</sup> Kardiyojenik şokta HİÖT tedavisine erken başlanması ve 0,5-1 Ü/kg yükleme dozunu takiben 0,5-2 Ü/kg/saat idame infüzyon tedavisi önerilmektedir.<sup>5</sup> Olgumuzda 1 Ü/kg intravenöz insülin yükleme sonrası 0,5 Ü/kg/saat infüzyon başlanmış ve 2 Ü/kg/saat infüzyon hızına çıkmıştır. İnsülin bolus uygulama ile vazopressörlerde kısa süreli bir miktar doz azaltılabilmektedir. Fakat insülin uygulaması ile kalıcı hemodinamik stabilite sağlanamamıştır.

İLİ uygulaması, büyük ölçüde lipofilik anestezi ve diğer ilaçlarla olan ciddi zehirlenmelerde kurtarma tedavisi olarak tavsiye edilmektedir.<sup>9</sup> İLİ tedavisine yönelik en fazla araştırma yüksek lipofilitesi nedeniyle KKB'leriyle olan zehirlenmelerde yapılmıştır. Tebbutt ve ark.'ları<sup>10</sup> 30 fareye toksik dozda verapamil verdikten sonra iki gruptan birine serum fizyolojik infüzyonu, diğer gruba 5. saatte %20 lipit infüzyonundan 12 mL/kg uygulamışlar. Lipit verilen grupta sağkalım oranının arttığını ve lipitin verapamilin ortalama ölümcül dozunu iki katına çıkarttığını göstermişlerdir. İnsanda ilk lipit tedavisi 2006 yılında intravenöz bupivakain toksisitesi olan bir olguda başarılı bir şekilde uygulanmıştır.<sup>11</sup> Hem lipit hem su çözünlüğü olan lokal anestezi, antidepresan, antipsikotik, kardiyovasküler etkili tek veya çoğul ilaç zehirlenmesi olan 103 olguda uygulanan lipit tedavisi geriye dönük olarak değerlendirilmiş, bu olguların sadece 16'sında (%15,5) tedavinin olumlu etkilerinin gözlenmediği bildirilmiştir.

Verapamil zehirlenmesi olan 12 olgunun 10'unda, karvedilol zehirlenmesi olan iki olgunun ikisinde de pozitif etkilerinin görüldüğü rapor edilmiştir.<sup>12</sup> BB ve KKB ile çoğul ilaç zehirlenmelerinde kurtarma tedavisi olarak uygulanan İLİ'nin pozitif etkileri bazı olgularda bir saatte, bazı olgularda birkaç saatte ortaya çıkmaktadır.<sup>5</sup> BB ve KKB zehirlenmelerinde İLİ uygulamasının etkinliği gösterilmekle birlikte önerilen doz aralığı hala tartışmalıdır. Amerika Regional Anestezi Derneği'nin 2012 yılında yayımlanan önerisine göre İLİ dozu; %20'lik lipit emülsiyonundan 1,5 mL/kg bolus (persistan kardiyovasküler kollapsta tekrarlanabilir) veya 0,25-0,5 mL/kg/dakika devamlı infüzyon şeklindedir.<sup>8</sup> Dokuz erişkin olgunun geriye dönük olarak değerlendirildiği bir çalışmada yalnızca bolus uygulanması ile devamlı infüzyon uygulanması karşılaştırılmış; ortalama arteriyel basınçlara etkisi üzerinde anlamlı değişiklik saptanmamıştır.<sup>13</sup> Lipofilik özellikteki karvedilol ve verapamil ile zehirlenen<sup>14,15</sup> olgumuzda 2 Ü/kg/saat insülin infüzyonuna rağmen hipotansiyon devam ettiğinden, izlemin 1. saatinde 1,5 mL/kg dozunda İLİ (%20 'lik intralipit) bolus uygulaması yapılmış, hemodinamik stabilite yarım saat içinde sağlanmıştır. Hastanın vazopressör ilaçları hızla azaltılabilmiş, İLİ uygulamasına tekrar ihtiyaç olmamıştır. İLİ uygulamasının potansiyel yan etkileri lipemik plazma, biyokimyasal laboratuvar anormallikleri, hiperviskosite, pankreatit, kardiyojenik olmayan akciğer ödemi olarak belirtilmektedir.<sup>5</sup> İLİ uygulamasını takiben olgumuzda herhangi bir yan etki gözlenmemiştir.

KKB ve BB ile olan zehirlenmeler, hayatı tehdit edebilen zehirlenmelerdir. Bu zehirlenmelerde önerilen klasik destek tedavileri yetersiz kalabilmektedir. İLİ tedavisi klasik destek tedavilerine cevap vermeyen, hayatı tehdit edici kardiyovasküler kollaps gelişen KKB ve BB zehirlenmelerinde hayat kurtarıcı bir tedavi seçeneği olabilir.

## Etik

Hasta Onayı: Çalışmamıza dahil edilen hastadan bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

## Yazarlık Katkıları

Medikal Uygulama: Fulya Kamit Can, Konsept: Fatih Durak, İkbal Durak, Dizayn: Ayşe Berna Anıl, Veri Toplama veya İşleme: Neslihan Zengin, Kerem Yıldız, Analiz veya Yorumlama: Ayşe Berna Anıl, Fulya Kamit Can, Literatür Arama: İkbal Durak, Neslihan Zengin, Kerem Yıldız, Yazan: Fatih Durak, Ayşe Berna Anıl.

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. Bronstein AC, Spyker DA, Cantilena LR, Jr., Rumack BH, Dart RC. 2011 Annual report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 29th Annual Report. *Clin Toxicol (Phila)*. 2012;50:911-1164.
2. Mowry JB, Spyker DA, Brooks DE, McMillan N, Schauben JL. 2014 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 32nd Annual Report. *Clin Toxicol (Phila)*. 2015;53:962-1147.
3. Howarth DM, Dawson AH, Smith AJ, Buckley N, Whyte IM. Calcium channel blocking drug overdose: an Australian series. *Hum Exp Toxicol*. 1994;13:161-6.
4. Stellpflug SJ, Harris CR, Engebretsen KM, Cole JB, Holger JS. Intentional overdose with cardiac arrest treated with intravenous fat emulsion and high-dose insulin. *Clin Toxicol (Phila)*. 2010;48:227-9.
5. Gaudins A, Lee HM, Druda D. Calcium channel antagonist and beta-blocker overdose: antidotes and adjunct therapies. *Br J Clin Pharmacol*. 2016;81:453-61.
6. Nelson RH, Prasad A, Lerman A, Miles JM. Myocardial uptake of circulating triglycerides in nondiabetic patients with heart disease. *Diabetes*. 2007;56:527-30.
7. Cave G, Harvey M. Intravenous lipid emulsion as antidote beyond local anesthetic toxicity: a systematic review. *Acad Emerg Med*. 2009;16:815-24.
8. Neal JM, Bernardis CM, Butterworth JFt, Di Gregorio G, Drasner K, et al. ASRA practice advisory on local anesthetic systemic toxicity. *Reg Anesth Pain Med*. 2010;35:152-61.
9. Weinberg G. Lipid rescue resuscitation from local anaesthetic cardiac toxicity. *Toxicol Rev*. 2006;25:139-45.
10. Tebbutt S, Harvey M, Nicholson T, Cave G. Intralipid prolongs survival in a rat model of verapamil toxicity. *Acad Emerg Med*. 2006;13:134-9.
11. Rosenblatt MA, Abel M, Fischer GW, Itzkovich CJ, Eisenkraft JB. Successful use of a 20% lipid emulsion to resuscitate a patient after a presumed bupivacaine-related cardiac arrest. *Anesthesiology*. 2006;105:217-8.
12. Cao D, Heard K, Foran M, Koyfman A. Intravenous lipid emulsion in the emergency department: a systematic review of recent literature. *J Emerg Med*. 2015;48:387-97.
13. Geib AJ, Liebelt E, Manini AF, Toxicology Investigators C. Clinical experience with intravenous lipid emulsion for drug-induced cardiovascular collapse. *J Med Toxicol*. 2012;8:10-4.
14. Reiter MJ. Cardiovascular drug class specificity: beta-blockers. *Prog Cardiovasc Dis*. 2004;47:11-33.
15. Montiel V, Gougard T, Hantson P. Diltiazem poisoning treated with hyperinsulinemic euglycemia therapy and intravenous lipid emulsion. *Eur J Emerg Med*. 2011;18:121-3.



# Severe Methemoglobinemia Due to Nitrite Intoxication in a Child Who was Misdiagnosed with Sepsis

## Yanlışlıkla Sepsis Olarak Değerlendirilen Bir Çocukta Nitrit İntoksikasyonuna Bağlı Ciddi Methemoglobinemi

Aykut Çağlar<sup>1</sup>, Anıl Er<sup>1</sup>, Utku Karaarslan<sup>2</sup>, Emel Ulusoy<sup>1</sup>, Fatma Akgül<sup>1</sup>, Gözde İnci<sup>1</sup>, Tolga Fikri Köroğlu<sup>2</sup>, Murat Duman<sup>1</sup>, Durgül Yılmaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Pediatric Emergency Care, İzmir, Turkey

<sup>2</sup>Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Pediatric Intensive Care Unite, İzmir, Turkey

### Abstract

We present here, a child with an extremely high methemoglobin level caused by inadvertently prepared sodium nitrite and potassium nitrite by a pharmacist. On physical examination, he had tachycardia and tachypnea. He had cyanosis, and mottled and blue-gray skin color. Oxygen saturation was 85% on room air. He was intubated due to seizure and arterial hypotension. Although he had no history of cyanotic heart disease, cyanosis was resistant to 100% oxygen therapy. Venous blood gas sampling revealed metabolic acidosis and methemoglobinemia (86.2%). Methylene blue dye at a dose of 2 mg/kg and ascorbic acid at a dose of 500 mg were administered intravenously and the clinical improvement was observed in 12 hours. Methemoglobinemia can cause severe systemic findings and death. The clinical findings can mimic septic shock. Emergency physicians should have awareness of methemoglobinemia in patients with cyanosis unresponsive to oxygen therapy.

**Keywords:** Emergency, intoxication, pediatrics, nitrite, methemoglobinemia

### Öz

Bu yazıda eczacı tarafından yanlış hazırlanmış ilaç alımı sonrası, sodyum nitrit ve potasyum nitrite bağlı ciddi bir methemoglobinemi olgusu sunulmaktadır. İlk fizik muayenesinde hasta taşikardik ve takipneikti. Hastanın siyanozu ve gri - mavi bir deri rengi vardı. Bilinen bir kardiyak hastalığı olmamasına rağmen, %100 oksijen ile satürasyonu %85 idi. Geldiğinde siyanoz, bilinç değişikliği, konvülsiyonu ve hipotansiyonu olan hasta entübe edildi. Alınan venöz kan gazında methemoglobinemi (%86,2) ve metabolik asidoz saptandı. Hastaya metilen mavisi 2 mg/kg intravenöz ve 500 mg intravenöz askorbik asit uygulandı. Takibinde methemoglobin seviyesi 12 saat içinde tedrici olarak geriledi ve klinik düzelleme görüldü. Methemoglobinemi, ciddi bulgulara ve ölüme neden olabilecek bir durumdur. Klinik bulgular septik şok ile karışabilmektedir. Acil hekimleri oksijene yanıt vermeyen siyanoz durumlarında methemoglobinemi olabileceğini mutlaka düşünmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Acil, zehirlenme, çocuk, nitrit, methemoglobinemi

### Introduction

Methemoglobinemia is a rare condition which refers to increased plasma methemoglobin (MetHb) levels due to oxidation of ferrous iron (Fe<sup>++</sup>) to ferric iron (Fe<sup>+++</sup>) within hemoglobin 1. Accidental nitrate or nitrite intoxication is one of the common causes of severe methemoglobinemia and it is usually related to an oxidizing agent which comprises nitrites, such as water, drugs and chemicals.<sup>1</sup> There are few reports about severe methemoglobinemia due to nitrite ingestion.<sup>2-6</sup> While levels above 50% may cause severe systemic findings, such as tachycardia, tachypnea, altered state of consciousness, and coma, levels above 70% may cause death 1 (Table 1). In reports of the cases of surviving

patients, the highest reported level of MetHb was 94%.<sup>7</sup> We present here, a child with an extremely high level of MetHb due to inadvertently prepared drug by a pharmacist. Additionally, he was previously misdiagnosed with sepsis and urinary tract infection and was barely diagnosed in the second episode. In this paper, since it can be life-threatening, we aim to emphasize the importance of diagnosis and proper management of methemoglobinemia.

### Case

A two-year-old boy with complaints of vomiting, rapid breathing and being pale was referred to our emergency

department with the pre-diagnosis of septic shock. On admission, he was conscious and had the signs of respiratory distress such as tachypnea, cyanosis and agitation. While we were performing general assessments, he had a generalized seizure. On physical examination, he had tachycardia (165 beats/min) and his blood pressure was 117/80 mmHg. His respiratory rate was 45/min and the chest was clear. He had cyanosis and, mottled and blue-gray skin color (Figure 1). Oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) was 85% on room air while receiving oxygen via non-rebreather mask. Midazolam

**Table 1. Clinical findings according to methemoglobinemia levels**

MetHb level (%)	Clinical findings
0-15	None
15-30	Mild (cyanosis, fatigue, dizziness, headache)
30-50	Moderate (weakness, tachypnea, mild dyspnea)
50-70	Severe (stupor, comai, convulsions, respiratory depression, cardiac dysrhythmias and acidosis)
>70	Potentially fatal

MetHb: Methemoglobinemia

**Table 2. Initial and serial blood gas measurements after the treatment of the patient**

	0. minute	30. minute	1. hour	2. hour	4. hour
pH	6.91	7.21	7.25	7.26	7.39
pCO <sub>2</sub>	45.1	35.1	41.7	46.1	39.5
HCO <sub>3</sub>	9.5	14.0	17.4	19.4	23.7
Lactate	8.8	11.1	9.4	5.0	1.4
MetHb	86.2	67.7	43.9	24.9	3.2

MetHb: Methemoglobin

**Table 3. Laboratory parameters of the patient**

Laboratory parameters	Values
Hemoglobin (g/dL)	7.6
Hematocrit (%)	23.6
MCV (fL)	64.2
RDW (%)	15.1
Platelet (10 <sup>3</sup> /μL)	338
AST (U/L)	28
ALT (U/L)	20
BUN (mg/dL)	12.7
Kreatinin (mg/dL)	0.39
Troponin - I (ng/mL)	0.8
CK-MB (ng/mL)	10.3

MCV: Mean corpuscular volume, RDW: Red cell distribution width, BUN: Blood urea nitrogen, CK-MB: Creatinine kinase MB fraction, AST: Aspartate aminotransferase, ALT: Alanine aminotransferase

was administered at a dose of 0.1 mg/kg intravenously to control seizure. He was intubated immediately for refractory cyanosis, but we did not observe increment in SpO<sub>2</sub> and improvement in cyanosis. Therefore, blood gas sampling and MetHb level were obtained and metabolic acidosis and methemoglobinemia were determined (Table 2). Methylene blue and ascorbic acid were administered at a dose of 2 mg/kg and 500 mg intravenously, respectively. 1 mEq/kg sodium bicarbonate was given intravenously for metabolic acidosis. 20 mL/kg saline bolus was administered. On follow-up, fluid refractory hypotension (77/42 mmHg) was observed. He had reduced peripheral perfusion and muffled heart sounds. Therefore, dobutamine (10 mcg/kg/min) and adrenalin (0.1 mcg/kg/min) infusions were administered and titrated to 0.3 mcg/kg/min.

Laboratory parameters of the patient are summarized in Table 3. His renal and liver function tests were normal, and cardiac enzymes were slightly elevated. He had anemia. Nitrite reaction was positive in urine screen test. In the medical history, the patient had been followed by a nephrologist with the diagnosis of medullary sponge kidney and he had been used Shohl's solution (sodium citrate and potassium citrate) for the treatment. Three days earlier, he had presented at a pediatric emergency department in a different center with the same signs and symptoms. He had been intubated and transferred to pediatric intensive care unit immediately and treated for urinary tract infection and sepsis. He was discharged with recovery after three days. Shohl's solution was not administered to the patient during that time. After being discharged, he took Shohl's solution just for one dosage. Thus, his family suspected about Shohl's solution and we realized that the pharmacist had prepared Shohl's solution with nitrite in lieu of citrate.

With the history and physical examination findings, the diagnosis of methemoglobinemia due to nitrite intoxication was made. After 12 hours, we obtained normal oxygen saturation and there was no requirement for inotrope agents;



**Figure 1.** Mottled and blue - gray color of skin



MetHb and lactate levels were decreased gradually. After 24 hours, he was entirely normal and had no symptoms.

## Discussion

Nitrite intoxication is one of the most common causes of acquired methemoglobinemia and usually secondary to accidental ingestion. In this case, the main reason of methemoglobinemia was a prescription error due to poor legibility of handwriting. Prescription errors are an important issue and may cause life-threatening events as in our case.<sup>8,9</sup> Computerized systems can be a preventive method for prescription errors.

Clinical features of methemoglobinemia vary depending on the MetHb level. Levels above 70% can cause life-threatening events and death.<sup>1</sup> To our knowledge, the MetHb level (86.2%) in this case was the highest among pediatric methemoglobinemia survivors. In the first episode, our patient was intubated and had been treated for sepsis and urinary tract infection due to positive reaction for nitrite in urine dipstick test. Although we had not any information to confirm this situation, we thought that our patient had had a slightly higher MetHb level in the first episode and the patient's MetHb level had decreased gradually because natural reduction of the oxidizing agent had not been given during hospital stay. On the contrary, MetHb levels may increase in patients with sepsis due to release of nitric oxide<sup>10</sup>; methemoglobinemia may be confused with sepsis if the patient has fever or hypothermia.<sup>11</sup> Additionally, this patient had been misdiagnosed with urinary tract infection due to positive reaction to nitrite in urine dipstick test. Urinary dipstick test can be useful in identifying nitrite ingestion.<sup>12</sup> Although in the second episode, his urine was positive for nitrite too; all these factors might show that he was misdiagnosed as sepsis.

Arterial saturation was 85% and there was no improvement with oxygen therapy. This phenomenon can be explained by absorbance ratio of MetHb. Pulse oximetry machines measure absorbance of hemoglobin at two wavelengths (660 and 940 nm). The ratio of these measurements (A660/A940) corresponds to saturation that previously calibrated from healthy volunteers' pulse oximetry data. The absorbance ratio of 0.43 corresponds to 100% saturation whereas a ratio of 3.4 corresponds to 0%. If the absorbance ratio is 1.0, it corresponds to 85% oxygen saturation. MetHb absorbs lights equally at two wavelengths. If the MetHb level exceeds above 35%, the ratio is 1 and therefore it corresponds to 85% oxygen saturation.<sup>12</sup> Therefore, if the patients have no

cyanotic cardiac disease and have 85% of SpO<sub>2</sub>, emergency physicians must consider a MetHb level above 35%.

The most widely known treatment is methylene blue dye which reduces MetHb levels gradually within less than one hour. If the patient has severe symptoms or a MetHb level above 30%, the patient should be treated immediately with methylene blue 1. We gave methylene blue and ascorbic acid and an improvement was rapidly observed. Although there are alternative treatments (N-acetylcysteine and cimetidine) to methylene blue dye<sup>13</sup>, we suggest that early administration of methylene blue was the most important point in this case for survival and must be available in all emergency room. Methemoglobinemia can cause functional anemia. If the patient has anemia, the clinical deterioration may be more obvious.<sup>14</sup> Our patient had also microcytic anemia, but there was no need for transfusion because of rapid response to methylene blue treatment.

In conclusion, nitrite intoxication can cause severe methemoglobinemia and may be confused with sepsis and urinary tract infection. Awareness of emergency physicians about methemoglobinemia in patients with cyanosis unresponsive to oxygen can be lifesaving.

## Ethics

Informed Consent: Consent form was filled out by all participants.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

## Authorship Contributions

Surgical and Medical Practices: Aykut Çağlar, Utku Karaarslan, Emel Ulusoy, Fatma Akgül, Durgül Yılmaz, Murat Duman, Tolga Fikri Köroğlu, Concept: Aykut Çağlar, Utku Karaarslan, Emel Ulusoy, Fatma Akgül, Durgül Yılmaz, Murat Duman, Tolga Fikri Köroğlu, Design: Aykut Çağlar, Utku Karaarslan, Emel Ulusoy, Fatma Akgül, Durgül Yılmaz, Murat Duman, Tolga Fikri Köroğlu, Data Collection or Processing: Aykut Çağlar, Utku Karaarslan, Emel Ulusoy, Fatma Akgül, Analysis or Interpretation: Aykut Çağlar, Utku Karaarslan, Emel Ulusoy, Fatma Akgül, Durgül Yılmaz, Murat Duman, Tolga Fikri Köroğlu, Gözde İnci, Literature Search: Aykut Çağlar, Utku Karaarslan, Emel Ulusoy, Fatma Akgül, Anıl Er, Writing: Aykut Çağlar.

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. Wright RO, Lewander WJ, Woolf AD. Methemoglobinemia: etiology, pharmacology, and clinical management. *Ann Emerg Med.* 1999;34:646-56.
2. Gowans WJ. Fatal methaemoglobinaemia in a dental nurse. A case of sodium nitrite poisoning. *Br J Gen Pract.* 1990;40:470-1.
3. Harvey JW, Keitt AS. Studies of the efficacy and potential hazards of methylene blue therapy in aniline-induced methaemoglobinaemia. *Br J Haematol.* 1983;54:29-41.
4. Wilkerson RG. Getting the blues at a rock concert: a case of severe methaemoglobinaemia. *Emerg Med Australas.* 2010;22:466-9.
5. Kaplan A, Smith C, Promnitz DA, Joffe BI, Seftel HC. Methaemoglobinaemia due to accidental sodium nitrite poisoning. Report of 10 cases. *S Afr Med J.* 1990;77:300-1.
6. Freeman L, Wolford RW. Methemoglobinemia secondary to cleaning solution ingestion. *J Emerg Med.* 1996;14:599-601.
7. Edwards RJ, Ujma J. Extreme methaemoglobinaemia secondary to recreational use of amyl nitrite. *J Accid Emerg Med.* 1995;12:138-42.
8. Tully MP. Prescribing errors in hospital practice. *Br J Clin Pharmacol.* 2012;74:668-75.
9. Velo GP, Minuz P. Medication errors: prescribing faults and prescription errors. *Br J Clin Pharmacol.* 2009;67:624-8.
10. Rehman HU. Methemoglobinemia. *West J Med.* 2001;175:193-6.
11. Khemiri M, Labassi A, Jr., Tlili Y, Jr., Barsaoui S. Severe toxic methemoglobinemia mimicking septic shock in an infant. *Int Emerg Nurs.* 2009;17:181-3.
12. Haymond S, Cariappa R, Eby CS, Scott MG. Laboratory assessment of oxygenation in methemoglobinemia. *Clin Chem.* 2005;51:434-44.
13. McCrea S. Methaemoglobinaemia and poisoning. *Emerg Nurse.* 2001;9:18-22.
14. Camp NE. Methemoglobinemia. *J Emerg Nurs.* 2007;33:172-4.



# A Mediastinal Abscess Developing after Endoscopy to Remove an Ingested Foreign Body: An Unusual Clinical Presentation

Yabancı Cisim Yutulmasına Yönelik Yapılan Endoskopi Sonrası Gelişen Mediastinal Apse: Atipik Klinik Prezantasyon

Emel Ataş Berksoy<sup>1</sup>, Feray Arı<sup>1</sup>, Özlem Bekem Soylu<sup>1</sup>, Şenol Öztürk<sup>2</sup>, Murat Arı<sup>4</sup>, Tanju Çelik<sup>1</sup>, Miray Karakoyun<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dr. Behçet Uz Children Hospital, Emergency Service, İzmir, Turkey

<sup>2</sup>Dr. Behçet Uz Children Hospital, Clinic of Pediatric Surgery, İzmir, Turkey

<sup>3</sup>Tepecik Training and Research Hospital, Clinic of Pediatric Gastroenterology, İzmir, Turkey

<sup>4</sup>Adnan Menderes University Faculty of Medicine, Department of Biochemistry, Aydın, Turkey

## Abstract

Foreign body ingestion is a common household accident in children. Interestingly, 10-20% of such cases require endoscopy. Perforation is the most serious complication of endoscopic procedures, and patients with esophageal perforations can develop mediastinitis and mediastinal abscesses. Early diagnosis reduces mortality, but diagnosis is often delayed because patients who develop mediastinal abscesses present differently. A 9-year-old female patient was admitted to the hospital with abdominal pain. Remarkably, she was in the opisthotonus position. When her history was analyzed in detail, she was found to have recently undergone endoscopy for removal of an ingested coin. She was diagnosed with mediastinal abscess by thoracic magnetic resonance imaging. In this report, we describe the unique case of a patient admitted to the emergency department with abdominal pain who developed mediastinal abscess after endoscopic removal of an ingested coin.

**Keywords:** Child, endoscopy, mediastinal abscess, esophageal perforation

## Öz

Çocukluk çağında, yabancı cisim yutma olayları sık karşılaşılan bir durumdur. Hastaların ancak %10-20'lik kısmı endoskopik müdahaleye ihtiyaç duyar. Perforasyon endoskopik girişimin en ciddi komplikasyonu olup görülme sıklığı %0,03-0,1 arasındadır. Burada özefagusta yabancı cisim nedeniyle yapılan endoskopik işlem sonrası mediastinal abse gelişen olgu sunulmuştur. Karın ağrısı yakınması ile başvuran hastanın fizik bakışında opistotonus pozisyonu, batında istemli defans, torakospinal alanda palpasyonla belirgin hassasiyet saptandı. Diğer sistem bakıları olağandı. Yapılan incelemelerinde akut faz yüksekliliği mevcuttu. Olası spinal kaynaklı patolojileri dışlamak amacıyla yapılan spinal manyetik rezonans görüntülemesinde orta ve alt mediastende, özefagus lokalizasyonunda, kalın duvar yapısı gösteren ve yoğun kontrastlanan, içerisinde hava ve sıvıya bağlı sinyal değişiklikleri bulunan kitle; abse saptandı. Olgunun öyküsü derinleştirildiğinde bir gün öncesinde özefagus birinci darlığında para takılması nedeniyle rijid endoskopi uygulandığı öğrenildi. Sonuç olarak, yabancı cisim yutma, çocukluk çağında sık karşılaşılan bir durum olmakla beraber endoskopik girişimler sonucu nadir de olsa komplikasyonlarla karşılaşılmaktadır. Hastalar, çok farklı klinik tablolarla acil servislere başvurabilirler. Olgu atipik prezantasyonu ve ayırıcı tanıda anamnezin öneminin vurgulanması nedeniyle sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk, endoskopi, mediastinal apse, özefagus perforasyonu

## Introduction

Esophageal perforation is often caused by trauma, but, nowadays, the most common cause is iatrogenic; perforations develop during endoscopy with diagnostic or curative intent.<sup>1,2</sup> The most serious complication of endoscopy is perforation,

which occurs in 0.03-0.1% of all patients. Fulminant mediastinitis and mediastinal abscesses have been reported in 1% of patients with esophageal perforations.<sup>3</sup> Injuries to the esophagus are routinely classified by location: Cervical, thoracic, and intraperitoneal. If esophageal perforation occurs, the location is not very important; however, location

**Address for Correspondence/Yazışma Adresi:** Emel Ataş Berksoy MD, Dr. Behçet Uz Children Hospital, Emergency Service, İzmir, Turkey

**Phone:** +90 505 252 06 55 **E-mail:** emelberksoy@hotmail.com

**Received/Geliş Tarihi:** 05.05.2016 **Accepted/Kabul Tarihi:** 02.07.2016

©Copyright 2016 by Society of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine  
Journal of Pediatric Emergency and Intensive Care Medicine published by Galenos Yayınevi.

is extremely important in mediastinal contamination and infection. A perforation can be fatal if not diagnosed early and properly treated.<sup>4,5</sup>

Herein, we present a case of a mediastinal abscess caused by iatrogenic injury; a patient suffering from acute abdominal pain presented uniquely. The report shows that an esophageal perforation caused by an iatrogenic injury can be safely treated conservatively.

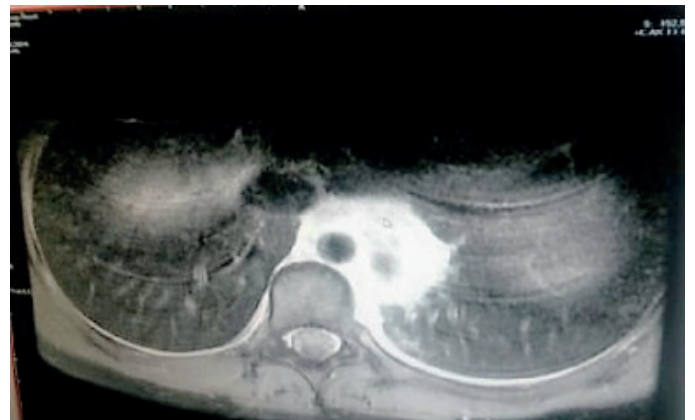
## Case

A 9-year-old female patient was admitted to the emergency department at our hospital because of abdominal pain of 1-day in duration. She was in the opisthotonus position and was sensitive to abdominal palpation. However, all other systems and vital findings were normal. When her history was analyzed in detail, she was found to have undergone upper gastrointestinal tract endoscopy for removal of an ingested coin in another hospital 2 days prior. She had accidentally swallowed a coin, but within 6 hours, the coin had been endoscopically removed without any apparent problem. She was discharged after 2 hours and began to eat, but complained of abdominal pain over the next 10 hours. The laboratory data were as follows: White blood cells,  $13.930 \times 10^3/\mu\text{L}$ ; neutrophils,  $10.250 \times 10^3/\mu\text{L}$ ; hemoglobin, 12.7 g/dL; hematocrit, 39%; and platelets,  $336.000 \times 10^3/\mu\text{L}$ . The liver and kidney function test results were normal. The amylase level was 49 IU/L, and the C-reactive protein level was 7.48 mg/dL. The erythrocyte sedimentation rate was 68 mm/h, and the full urine analysis was normal. No pathological finding was evident on abdominal or chest x-ray. An abdominal ultrasound scan was normal. A pediatric surgeon was consulted to rule out acute abdominal pathology. Emergency surgical intervention was not indicated. Although the classical symptoms and findings were lacking, mediastinitis was considered because of the possibility of iatrogenic perforation during endoscopy. The patient had no complaint before endoscopy; her complaints began and progressed 1-2 hours after endoscopy. Thoracic and mediastinal magnetic resonance imaging (MRI) supported the diagnosis of a mediastinal abscess of the thoracoabdominal junction toward the left para-aortic region of the subcarinal areas of the middle and lower mediastinum (Figure 1). A mass lesion with a thick wall and intensely contrasting signal changes was evident upon endoscopy. She was deemed to have been iatrogenically injured during esophagoscopy. She was referred to the pediatric surgery unit; oral feeding was discontinued, and intravenous meropenem, vancomycin, fluconazole, and metronidazole (antibiotics) were given. She was not permitted to take any liquid or food orally; she received total parenteral nutrition. The images were assessed in a radiology

council. The abscess was considered to be well confined, not invading the surrounding tissue, and showing no sign of mediastinitis. Surgery was not considered because of possible iatrogenic complications and the fragile thin-walled nature of the esophagus. On the sixth day of admission, her clinical and laboratory results showed that she had responded well to the antibiotics, and she underwent esophageal fluoroscopic imaging. No leakage was apparent, and oral feeding began on the seventh day. This was well tolerated, and the declines in clinical signs and symptoms were followed by regression of the lesion as evidenced by MRI performed on day 18 (Figure 2). Antibiotic treatment was completed by 3 weeks, and she was discharged.

## Discussion

In childhood, foreign body ingestion is a common household accident. These cases rarely require endoscopy. In approximately 92.5% of cases encountered, the foreign



**Figure 1.** High signal areas associated with edema and inflammation with T2 images of mediastinal magnetic resonance imaging on mediastinum subcarinal area from thoracoabdominal junction towards the left paraaortic field (before the treatment)



**Figure 2.** Regression of high signal areas with T2 images of mediastinal magnetic resonance imaging on mediastinum subcarinal area from thoracoabdominal junction towards the left paraaortic field (on 2 weeks of the treatment)

objects are passed in the stool without the need for any medical initiative. The nature of the foreign body ingested and its location after settling in the gastrointestinal tract are of importance when exploring treatment options.<sup>6-10</sup>

Injuries caused by ingestion of a foreign body develop in the physiological stenosis of the pharyngoesophageal area, the cross section of the aortic arch, and the cardio-esophageal region.<sup>1</sup> If the foreign body remains in the esophagus for 2-4 weeks, a pressure lesion may develop. To prevent this, endoscopic procedures are required. During such procedures, mediastinal infections may be triggered by esophageal injuries.<sup>4</sup> Such cases present to emergency departments with different clinical symptoms. One presentation is abdominal pain combined with the opisthotonus position, as in our case. Early diagnosis effectively reduces mortality. Generally, fever, palpitations, and chest pains are the most common complaints.<sup>5</sup> However, diagnosis can be delayed because of variations in clinical presentation. Our patient complained of abdominal pain 12 hours after endoscopic removal of the ingested coin. She was admitted in the opisthotonus position, which is a remarkable example of a unique clinical presentation. Patients may present with acute abdominal pain, as did our case, depending on the location of the esophageal perforation. Thus, if any sign or symptom develops after an endoscopic procedure, a diagnosis of mediastinitis or a mediastinal abscess should be kept in mind.

Differences in presenting complaints, analyses of patient histories, and further investigations of the complaints are important in terms of differential diagnosis. Typically, general antibiotics alone are not enough when treating a mediastinal abscess or mediastinitis. Surgical drainage of the abscess is required using a cervical or thoracic procedure.<sup>3,11</sup> In our case, pediatric surgeons preferred to not operate because the infection was well confined (thus not spreading), there was no sign of mediastinitis, and they sought to avoid possible iatrogenic complications.

Early diagnosis of a mediastinal abscess changes the treatment strategy and reduces mortality. Therefore, in patients with a history of endoscopy, a mediastinal abscess and/or mediastinitis (rare complications of esophageal perforation) should be considered during differential diagnosis. If the diagnosis is made before significant contamination develops, an esophageal perforation can be safely treated conservatively.

## **Ethics**

Informed Consent: Consent form was obtained from the patient.

Peer-review: Externally and Internally peer-reviewed.

## **Authorship Contributions**

Surgical and Medical Practices: Şenol Öztürk, Emel Aktaş Berksoy, Özlem Bekem Soylu, Feray Arı, Concept: Emel Aktaş Berksoy, Design: Emel Aktaş Berksoy, Data Collection or Processing: Feray Arı, Murat Arı, Analysis or Interpretation: Emel Berksoy, Tanju Çelik, Literature Search: Emel Aktaş Berksoy, Miray Karakoyun, Writing: Emel Aktaş Berksoy, Feray Arı.

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. Nirula R. Esophageal perforation. *Surg Clin North Am.* 2014;94:35-41.
2. Eisen GM, Baron TH, Dominitz JA, Faigel DO, Goldstein JL, et al. Guideline for the management of ingested foreign bodies. *Gastrointest Endosc.* 2002;55:802-6.
3. Marty-Ane CH, Alauzen M, Alric P, Serres-Cousine O, Mary H. Descending necrotizing mediastinitis. Advantage of mediastinal drainage with thoracotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1994;107:55-61.
4. Mearin F, Armengol JR, Chicharro L, Papo M, Balboa A, et al. Forceful dilatation under endoscopic control in the treatment of achalasia: a randomised trial of pneumatic versus metallic dilator. *Gut.* 1994;35:1360-2.
5. Chou SL, Chern CH, Chen JD, How CK, Wang LM, et al. Descending necrotising mediastinitis: a report of misdiagnosis as thoracic aortic dissection. *Emerg Med J.* 2005;22:227-8.
6. Arana A, Hauser B, Hachimi-Idrissi S, Vandenplas Y. Management of ingested foreign bodies in childhood and review of the literature. *Eur J Pediatr.* 2001;160:468-72.
7. Suita S, Ohgami H, Nagasaki A, Yakabe S. Management of pediatric patients who have swallowed foreign objects. *Am Surg.* 1989;55:585-90.
8. Passali D, Gregori D, Lorenzoni G, Cocca S, Loglisci M, et al. Foreign body injuries in children: a review. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2015;35:265-71.
9. Yalcin S, Karnak I, Ciftci AO, Senocak ME, Tanyel FC, et al. Foreign body ingestion in children: an analysis of pediatric surgical practice. *Pediatr Surg Int.* 2007;23:755-61.
10. Aydogdu S, Arikan C, Cakir M, Baran M, Yuksekkaya HA, et al. Foreign body ingestion in Turkish children. *Turk J Pediatr.* 2009;51:127-32.
11. Brook I. The role of anaerobic bacteria in mediastinitis. *Drugs.* 2006;66:315-20.



# Benign Paroksizmal Tortikollis: Olgu Sunumu

## Benign Paroxysmal Torticollis: A Case Report

Nilgün Erkek<sup>1</sup>, Latife Öz<sup>2</sup>, Öznur Bozkurt<sup>3</sup>, Özgür Duman<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

<sup>3</sup>Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Nöroloji Bilim Dalı, Antalya, Türkiye

### Öz

Benign paroksizmal tortikollis tekrarlayan servikal distoni atakları ile seyreden, nonpileptik, bir hastalıktır. Baş, boyun ve omuzda tek bir tarafa eğilme şeklinde postür değişikliği tipiktir. Ataklar sırasında kusma, irritabilite, ataksi, apati, uyuşukluk, solukluk ve bazı olgularda tortipelvis denilen gövdenin de bir tarafa eğilmesi kliniğe eşlik edebilir. İlk atağını 3,5 aylık iken geçirmiş ve başvuruya kadar atakları 10 kez tekrarlamış olan, iki yaş dört aylık kız hasta pediatri pratiğinde çok aşına olunmayan bu nadir tablonun hatırlatılması ve ayırıcı tanının tartışılması amacı ile sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Benign paroksizmal tortikollis, çocuk, nonpileptik atak

### Abstract

Benign paroxysmal torticollis is a nonepileptogenic disease which courses recurrent cervical dystonic episodes. It's characterised by posture of the head, neck and shoulder tilts to one side. Vomiting, irritability, ataxia, apathy, drowsiness, pallor and in some cases torso tilt to one side that called tortipelvis accompanied during episodes. A two years and four months of age girl who had 10 recurrent episodes was started at 3.5 months is present for reminding to pediatricians this unfamiliar entity and looking over the differential diagnosis

**Keywords:** Benign paroxysmal torticollis, child, nonepileptogenic episode

### Giriş

Benign paroksizmal tortikollis (BPT) tekrarlayan servikal distoni atakları ile seyreden, nonpileptik, bir hastalıktır.<sup>1</sup> Periyodik epizodlar genellikle yaşamın ilk aylarında başlar ve 5 yaşından sonra hastalık kendi kendini sınırlar.<sup>2</sup> Boyun ve omuzda tek bir tarafa eğilme şeklinde postür değişikliği tipiktir. Ataklar sırasında kusma, irritabilite, ataksi, apati, uyuşukluk, solukluk ve bazı olgularda tortipelvis denilen gövdenin de bir tarafa eğilmesi kliniğe eşlik edebilir.<sup>3,4</sup> Pediatri pratiğinde çok aşına olunmayan bu nadir tablonun hatırlatılması ve ayırıcı tanının tartışılması amacı ile hastamız sunulmuştur.

### Olgu

İki yaş dört aylık kız hasta boynun sol yana eğilmesi, gözlerin sağ yana dönüp sabitlenmesi şikayeti ile başvurdu. İlk atağını 3,5 aylık iken geçirmiş ve başvuruya kadar atakları 10 kez tekrarlamıştı. Başlangıçta 1-2 ay aralıklı olan atakları, son 6 aydır gözlenmemişti. Ataklar sırasında günler süren

huzursuzluk ve halsizliğin peşinden önce gözlerin dönmesi ve sabitlenmesi, sonra boynun eğilmesi, takip eden dakikalar içerisinde denge ve yürümenin bozulması ve tekrarlayan kusmaları oluyordu. Ailenin evde atak sırasında çekmiş olduğu video görüntülerinden izlendiği üzere hastanın önceki atakları da benzer bir seyir göstermişti. Önceki atakları 1-6 saat sürmüş ve kendiliğinden sonlanmıştı. Son atağında ise üç saat önce başlayan tablonun acil servis başvurusunda da devam ettiği gözlemlendi. Ataklar sırasında bilinç değişikliği olmuyor, hastanın halsizliği nedeni ile tepkilerinde yavaşlama, sola yalpalayarak yürüme izleniyordu. Hastanın öz ve soy geçmişinde benzer bir hastalık veya migren öyküsü yoktu. Distoni ile ilişkilendirilebilecek bir ilaç kullanımı bildirilmiyordu (Resim 1).

İlk değerlendirmede vücut sıcaklığı 36 °C (temporal), kalp atım hızı 123/dk, soluk sayısı 24/dk, SpO<sub>2</sub> %98 ve kan basıncı 95/62 mmHg idi. Nötral postürde boynu sola eğik olup tüm yönlere hareketi serbestti. Halsizce sola yalpalayarak ve destek alarak yürüyebiliyordu. Sağ tarafa sabit bakışı olup nistagmusu yoktu. Pupiller izokorik bilateral ışığa yanıt

normaldi. Hemogram ve kan biyokimya değerleri normaldi. Hastanın elektroensefalografi ve kraniyal manyetik rezonans görüntülemesinde patolojik bulgusu saptanmadı. Nöroloji bölümünün önerisi ile başlanan karbamazepine devam edildi, levetirasetam başlandı ve intravenöz mayi desteği yapıldı. Sekiz saatlik klinik izlemde kusması olmayan, dördüncü saatten sonra bulguları tamamen gerileyen hasta nöroloji poliklinik izlemi önerisi ile taburcu edildi. İç kulak patolojisi açısından kulak burun boğaz ve reflü açısından gastroenteroloji bölümlerinin değerlendirmeleri normaldi.

## Tartışma

Ana bulgusu tekrarlayan servikal distoni atakları olan BPT, etiyopatogenezi halen aydınlatılmamış ve pediyatristler arasında pek aşina olunmayan paroksizmal bir hastalıktır. İlk kez 1969 yılında nörolog Snyder tarafından tanımlanmıştır. Kızlarda erkeklerden daha sık görülür. Yaşamın ilk aylarında belirtileri başlar.<sup>5,6</sup> Hastamızda ataklar 3,5 aylıkken başlamıştı. Birçok olguda ailede migren öyküsü rapor edilmiş, bu durum literatürde labirentit ya da vestibulo-serebellar bağlantılarda bir patoloji ile ilişkilendirilmiştir.<sup>1,5</sup> Hastamızın öz ve soy geçmişinde migren öyküsü yoktu ve kulak burun boğaz



**Resim 1.** Benign paroksizmal tortikollis atağı sırasında hasta

değerlendirmesi normal bulundu. Al-Twajiri ve Shevell<sup>7</sup> 108 migren benzeri tablosu olan çocuğun 8 yıllık izlemini değerlendirdikleri çalışmalarında hastaların %10'unda BPT tanısı rapor etmişlerdir. Tipik olarak bu hastaların izleminde hasta yaşı ilerledikçe ataklarının sıklığı ve atak süresi giderek azalmış ve tamamen düzelmişlerdir. Hastamızın izleminde atak seyri tanımımızı destekleyici olabilecektir. Giffin ve ark.<sup>3</sup> halasında migren, babasında erken çocukluk döneminde distonik tortikollis atakları öyküsü olan bir erkek hastada CACNA1A mutasyonu bildirmişlerdir. Bu mutasyonun nöronal intraselüler kalsiyum kanalopatisi yarattığı ve ataklar halinde GABAerjik inhibisyonu engelleyerek distoniye neden olduğu iddia edilmektedir. Ancak CACNA1A mutasyonu henüz klinik uygulama için pratik bir test değildir.

BPT bir klinik dışlama tanısıdır. Çocuklarda distonik postürün çeşitli nedenleri olabilir. Distoni sürekli ve kalıcı olabileceği gibi aralıklı ve geçici bir özellik de gösterebilir. Başlıca nedenleri arasında perinatal asfiksi, kernikerus, jeneralize primer distoni, ilaçlara bağlı distoni, Wilson hastalığı, Hallervorden-Spatz hastalığı, genetik mutasyonlar sayılabilir. Hastamızda pre ve perinatal öyküde özellik yoktu, psikomotor gelişimi normal olan hastamızın, atakları dışında muayenesi normaldi. Sandifer sendromundan reflü tespit edilmediği, posterior fossa kitleleri ve kraniyo-servikal anomalilerden santral sinir sistemi görüntülemeleri normal bulunduğu için uzaklaşıldı. Hastamızda difenhidramin, efedrin, fenotiazin, nöroleptik vb. ilaç kullanımı öyküsü olmaması ile ilaca bağlı distonik reaksiyonlar dışlandı.<sup>1,7-10</sup>

İlk atağı 3,5 aylıkken başlamış ve başvurusunda 2 yaşını geçmiş olan hastamızın tekrarlayan ataklarına rağmen psikomotor gelişimi normal bulundu. Ancak aktif atak sırasında halsiz ve yürümede dengesiz oluşu kaba motor beceriksizlik olarak yorumlanabilir. Rosman ve ark.<sup>1</sup> literatürdeki 103 BPT olgusunu kendi kliniklerindeki 10 yeni olgu ile karşılaştırarak değerlendirdikleri çalışmalarında; hastaların ataklar sırasında kaba ve ince motor becerilerinde gecikme olabileceği, ancak atakların seyrelip kesilmesiyle durumun tamamen normale döndüğü bildirilmiştir.

Drigo ve ark.<sup>2</sup> 10 yıl boyunca izlediği 22 BPT çocuk hastanın %33'ünde izlemde migren ve/veya sıklık kusma, benign paroksizmal vertigo, rekürren karın ağrıları şeklinde periyodik sendrom gelişimi rapor edilmiştir. BPT epizodik doğası, pozitif aile öyküsü, santral görüntülemelerde negatif anatomik bulgular ve etiyopatogenezi kanalopati teorileri göz önüne alındığında migrenin bir varyantı ya da öncülü olabilir. Genellikle tedavi gerekmez ve hastalık kendini sınırlar. Ancak atak sıklığı fazla ve klinik ağır olduğunda difenhidramin ve siproheptadin gibi antihistaminikler veya anti epileptikler atak önlemek amacıyla başlanabilir.<sup>11</sup> Hastamızda migren profilaksisi için de kullanılan karbamazepin ve levetirasetam

tedavilerinin BPT ataklarını önlemek için denenmesi bu açıdan akla yatkın denilebilir.<sup>11-13</sup> Bununla birlikte klinik etkinlikleri tam olarak kanıtlanmamış olduğundan tedavinin devamına atak sıklığı ve diğer benign paroksizmal durumlara geçiş olup olmadığı açısından hasta izlemi ile karar verilmelidir. BPT tedavisinde asıl öneri ataklar sırasında kusmanın önlenmesi ve dehidratasyonun düzeltilmesi şeklinde bulguya yönelik tedavilerdir.<sup>1,2</sup>

BPT erken çocukluk döneminin iyi seyirli ve kendi kendini sınırlayan nadir antitelerinden biridir. Tanısı klinik ağırlıklı bir dışlama seyri sonunda konulabilir. İzlemde gereksiz tetkik tekrarlarının maddi ve psikolojik yükü önlenmeli, hastalık ile ilgili uygun aydınlatma yapılarak ebeveyn ve çocuk rahatlatılmalıdır. Ailesel ko-morbiditeler ve BPT seyrinde ileri yaşlarda ortaya çıkabilecek periyodik sendromlar açısından daha uzun vadeli izlem yararlı olacaktır.

## Etik

Hasta Onayı: Alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

## Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Nilgün Erkek, Latife Öz, Öznur Bozkurt, Özgür Duman, Konsept: Nilgün Erkek, Latife Öz, Dizayn: Nilgün Erkek, Latife Öz, Veri Toplama veya İşleme: Nilgün Erkek, Latife Öz, Analiz veya Yorumlama: Nilgün Erkek, Özgür Duman, Literatür Arama: Nilgün Erkek, Latife Öz, Yazan: Nilgün Erkek, Latife Öz.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

## Kaynaklar

1. Rosman NP, Douglass LM, Sharif UM, Paolini J. The neurology of benign paroxysmal torticollis of infancy: report of 10 new cases and review of the literature. *J Child Neurol.* 2009;24:155-60.
2. Drigo P, Carli G, Laverda AM. Benign paroxysmal torticollis of infancy. *Brain Dev.* 2000;22:169-72.
3. Giffin NJ, Benton S, Goadsby PJ. Benign paroxysmal torticollis of infancy: four new cases and linkage to CACNA1A mutation. *Dev Med Child Neurol.* 2002;44:490-3.
4. Deonna T, Martin D. Benign paroxysmal torticollis in infancy. *Arch Dis Child.* 1981;56:956-9.
5. Snyder CH. Paroxysmal torticollis in infancy. A possible form of labyrinthitis. *Am J Dis Child.* 1969;117:458-60.
6. Hadjipanayis A, Efstathiou E, Neubauer D. Benign paroxysmal torticollis of infancy: An underdiagnosed condition. *J Paediatr Child Health.* 2015;51:674-8.
7. Al-Twajiri WA, Shevell MI. Pediatric migraine equivalents: occurrence and clinical features in practice. *Pediatr Neurol.* 2002;26:365-8.
8. Roubertie A, Leydet J, Soete S, Rivier F, Cheminal R, et al. [Non epileptic paroxysmal movement disorders in childhood]. *Arch Pediatr.* 2007;14:187-93.
9. Lobello K, Morgenlander JC, Radtke RA, Bushnell CD. Video/EEG monitoring in the evaluation of paroxysmal behavioral events: duration, effectiveness, and limitations. *Epilepsy Behav.* 2006;8:261-6.
10. Johnson MV. Movement Disorders, Dystonia. Chapter 590.3. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB (eds). *Nelson Textbook of Pediatrics.* 17th ed. Philadelphia, Elsevier Science; 2004; pp 2022.
11. Pakalnis A. Current therapies in childhood and adolescent migraine. *J Child Neurol.* 2007;22:1288-92.
12. Steinberg J. Anticonvulsant medications for migraine prevention. *Am Fam Physician.* 2005;71:1699-700.
13. Dib M. Optimizing prophylactic treatment of migraine: Subtypes and patient matching. *Ther Clin Risk Manag.* 2008;4:1061-78.





# Türkiye Geneline Yaşanan Elektrik Kesintisinin Evde Teknolojiye Bağımlı Çocuklara Etkisi: Çocuk Acil Deneyimi

## Impact of Country-Wide Power Failure in Turkey to the Technology Dependent Children in Home: Pediatric Emergency Experience

Sinan Oğuz, Nilden Tuygun, Can Demir Karacan

Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim Araştırma ve Hastanesi, Çocuk Acil Kliniği, Ankara, Türkiye

Sayın Editör,

Tıptaki son gelişmeler ve destek tedavilerinin artması yaşam süresini uzatmaktadır. Çeşitli nedenlerle sürekli yapay solunum desteğine gereksinim duyan olgular ev tipi olarak adlandırılan mekanik ventilatör cihazları ile taburcu edilebilmektedir.<sup>1-3</sup> Böylece teknolojiye bağımlı çocuğun evde bakımı gündeme gelmiştir. Ancak bu cihazların en önemli özelliklerinden birisi elektrik ile çalışmalarıdır. Bu yazıda 31 Mart 2015 tarihinde ülke genelinde yaşanmış olan uzun süreli elektrik kesintisinin çocuk acil kliniğine olan yansımaları ve deneyimlerimizi paylaşmak istedik.

Olay günü, beklenmedik bir teknik arıza nedeniyle ortaya çıkan elektrik kesintisinin normalden uzun sürebileceği öngörüldü. Teknoloji bağımlı çocuklarla ilişkili olarak hastanemizin evde sağlık hizmetleri ile iletişime geçildi. Yaklaşık 20 olgunun ev tipi mekanik ventilatör ile takip edildiği öğrenildi. Hastane yönetimi ile görüşülerek olası başvurular için çocuk acil servisinde ve yataklı kliniklerde gerekli yer düzenlemeleri yapıldı. Olguların ilk değerlendirmesini ve gerekli girişimleri yapacak personel görev dağılımı planlandı.

Elektrik kesintisinin yaşandığı gün çocuk acil polikliniğine, elektrik kesintisinden yaklaşık üç saat sonra, ev tipi mekanik ventilatör ile izlenen ve elektrik kesintisi nedeni ile şarj sorunu yaşayan dört hasta aynı anda başvurdu. Olguların mekanik ventilatörü kullanamadıkları ve sekresyonları aspire edemedikleri öğrenildi. Olgular ilk değerlendirme ve stabilizasyon sonrası önceden belirlenen yataklı servislerde ve acil gözlem odasında izleme alındılar. Elektrik kesintisinin son bulması ile sorunsuz olarak taburcu edildiler.

Teknolojinin tıbbın hizmetine sunulması ile beraber yaşamsal destek tedavileri evlerde verilebilmeye başlanmıştır. Pek çok değişik nedenle hastalar evde mekanik ventilasyon desteğine ihtiyaç duyabilirler. Özellikle süregelen solunum yetersizliği olan olgularda ev tipi mekanik ventilatörler standart tedavi olarak kullanılmaktadır.<sup>1</sup> Evde mekanik ventilasyona aday olgular fizyolojik olarak; solunum iş yükünün arttığı durumlar, solunum kas ve pompa işlev bozukluğu olan durumlar ve solunumun kontrolünün bozuk olduğu nörolojik durumlar olarak üç ana grupta toplanabilir.<sup>3</sup>

Uygun eğitim ve destekle pek çok hastanın tedavisi evde yapılabilmektedir. Ev tipi mekanik ventilatör tedavisi ancak medikal olarak stabil olan, ateş ve enfeksiyon olmayan, sık ventilatör ayar değişikliğine ihtiyaç göstermeyen, pozitif kilo ve büyüme eğrileri olan olgularda uygulanabilmektedir. Ayrıca ailelerin evde mekanik ventilasyon tedavisi için motive ve istekli olmaları, gerekli eğitimleri tamamlamış ve yeterli sosyal ve finansal desteğe sahip olmaları gerekir. Evde ventilatör desteği hasta konforunu arttırmının yanında gereksiz ve uzun hastane yatış süresini de azaltmaktadır.<sup>3,4</sup> Bu nedenle bu şartları sağlayan olgularla güvenle ev tipi mekanik ventilatör ile taburcu edilebilmektedir. Evde mekanik ventilasyon tedavisi olguların mekanik ventilasyon ihtiyaçları devam ettiği sürece, güvenle kullanılabilir. Uygun ev bakımı ve izlemi sağlanan olgularda çok az hastane yatışı gerekmektedir.<sup>2</sup> Klinik olarak düzelen olguların evde mekanik ventilasyon desteği uygun basamaklar izlenerek kesilebilmektedir.<sup>5</sup>

Ev tipi mekanik ventilatörlerin bataryaları sayesinde yaklaşık olarak 6-12 saat arasında elektrik olmadan çalışabilirler. Ancak evde mekanik ventilasyon tedavisi alan olguların bir kısmının

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Sinan Oğuz, Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim Araştırma ve Hastanesi, Çocuk Acil Kliniği, Ankara, Türkiye

**Tel.:** +90 312 305 60 48 **E-posta:** sinoguz@yahoo.com

**Geliş Tarihi/Received:** 05.09.2016 **Kabul Tarihi/Accepted:** 01.10.2016

©Telif Hakkı 2016 Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği  
Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

**Tablo Evde mekanik ventilasyon uygulamasında olası sorunlar ve çözümleri**

Sorunlar	Çözüm önerileri
Güç kaynağı kesintisi	Güç kaynağı alarmı, jeneratör, balon-maske
Alet yetersizliği	Düzenli servis bakımı, yedek ventilatör
Ventilatör hasta bağlantısı sorunu	Düşük basınç alarmı, bağlantıların kontrolü
Trakeostomi kanül tıkanması veya yerine takılmaması	Yeterli aspirasyon, daha küçük çapta kanül bulundurulması
Ek sorunlar	Hasta bakımını üstlenenlerin eğitimi

aynı zamanda ek oksijen tedavisine ihtiyaçları olmaktadır. Oksijen konsantratörleri ve sekresyonları aspire etmek için kullanılan aspiratör cihazları da elektrik ile çalışmaktadır. Elektrik kesintisi tüm bu cihazlara ihtiyacı olan olgularda daha önemli durumlara neden olabilir. Elektrik kesintilerinin daha sık ve uzun süre olan bölgelerde yaşayan olguların elektrik jeneratörleri bu tür sorunlar için çözüm olabilir. Evde mekanik ventilatör uygulaması sırasında yaşanabilecek olası sorunlar ve çözüm önerileri Tabloda gösterilmiştir.

Olgular mekanik ventilatör veya ek tıbbi cihazlarla ilgili sorunlar yaşadıklarında sıklıkla ilk olarak acil servislere başvurmaktadır. Çoğu hastanede oksijen desteği ve aspirasyon işlemleri acil servisler dışındaki polikliniklerde yapılması mümkün olmamaktadır. Bu durum zaten kalabalık olan acil servislerin iş yükünü daha da arttırmaktadır. İlk değerlendirme ve girişimler sonrası bu tür olguların uygun yataklı servislere veya bu tür girişimlerin yapılabileceği yerlere nakli acil servis işleyişine katkıda bulunacaktır.

Yaşamak için sürekli teknolojik desteğe gereksinim gösteren çocuklar için bu cihazların elektrik ile çalışıyor olmaları çeşitli sorunlara yol açabilir. Hastaların ve hastanelerin bu ve benzeri durumlar için hazırlıklı olmaları hasta bakım kalitesini arttıracaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk acil, teknoloji bağımlı çocuk, mekanik ventilasyon, elektrik kesintisi

**Keywords:** Pediatric emergency, technology-dependent child, mechanical ventilation, power failure

## Etik

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

## Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Sinan Oğuz, Nilden Tuysun, Konsept: Sinan Oğuz, Nilden Tuysun, Dizayn: Sinan Oğuz, Nilden Tuysun, Can Demir Karacan, Veri Toplama veya İşleme: Sinan Oğuz, Analiz veya Yorumlama: Sinan Oğuz, Nilden Tuysun, Can Demir Karacan, Literatür Arama: Sinan Oğuz, Nilden Tuysun, Yazan: Sinan Oğuz.

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. Amin R, Sayal P, Syed F, Chaves A, Moraes TJ, et al. Pediatric long-term home mechanical ventilation: twenty years of follow-up from one Canadian center. *Pediatr Pulmonol.* 2014;49:816-24.
2. Cancelinha C, Madureira N, Macao P, Pleno P, Silva T, et al. Long-term ventilation in children: ten years later. *Rev Port Pneumol* (2006). 2015;21:16-21.
3. Preutthipan A. Home Mechanical Ventilation in Children. *Indian J Pediatr.* 2015;82:852-9.
4. Amin RS, Fitton CM. Tracheostomy and home ventilation in children. *Semin Neonatol.* 2003;8:127-35.
5. Henningfeld JK, Maletta K, Ren B, Richards KL, Wegner C, et al. Liberation from home mechanical ventilation and decannulation in children. *Pediatr Pulmonol.* 2016;51:838-49.

## 2016 Hakem Dizini - 2016 Referee Index

Agop ıtak  
Ahmet Gzel  
Ali Ertuğ Arslankyl  
Ali Yurtseven  
Aykut ağlar  
Ayşe Berna Anıl  
Başak Nur Akyıldız  
Can Demir Karacan  
ağlar dek  
Demet Demirkol  
Dinçer Yıldızdaş  
Ekrem Güler  
Emel Ataş Berksoy  
Emine Suskan  
Esra Şevketoğlu  
Etem Pişkin  
Eylem Ulaş Saz  
Gökhan Kalkan  
Gülser Esen Besli  
Halise Akça

Halise Neslihan nenli Mungan  
Hasan Ağın  
Hayri Levent Yılmaz  
Mehmet Boşnak  
Mehmet Davutoğlu  
Mehmet Keskin  
Metin Uysalol  
Murat Anıl  
Murat Duman  
Nazik Aşılıoğlu Yener  
Nilden Tuygun  
Okşan Derinöz  
Özden zgr Horoz  
Özlem Hergüner  
Resul Yılmaz  
Sabiha Şahin  
Suat Biçer  
Süleyman Bayraktar

## 2016 Yazar Dizini - 2016 Author Index

Adem Dursun .....	21	Fikret Asarcıklı.....	32
Ahmet Çetinkaya .....	103	Fulya Kamit Can.....	69,151
Ahmet Güzel .....	46	Gamze Gökalp.....	69
Ahmet Kağan Özkaya .....	39,76	Gökhan Ceylan .....	106,131
Ali İhsan Ökten .....	27	Gonca Handan Üstündağ.....	15
Alkan Bal .....	52,69	Gözde İnci .....	155
Altan Karakılıç.....	146	Gülçin Kurt .....	121
Anıl Atmış.....	27,86	Gülsan Yavuz .....	32
Anıl Er.....	91,155	Halim Hennes .....	52
Asena Sucu.....	86	Halise Akça.....	135
Aykut Çağlar.....	91,155	Hasan Ağın.....	106,131
Ayşe Berna Anıl.....	69,151	Hayri Levent Yılmaz .....	39,76
Ayşe Hendekçi .....	42	Hızır Akyıldız .....	97
Başak Nur Akyıldız .....	21,97	İbrahim Etem Pişkin .....	15
Bülent Karapınar .....	100	İkbal Durak .....	151
Burak Olmaz.....	27	İlker Devrim .....	131
Can Celiloğlu .....	86,146	İsmail Cinel .....	11
Can Demir Karacan.....	135,165	James Phelps .....	1
Cefa Nil Aslan .....	100	Kerem Yıldız .....	151
Cem Koray Fırat .....	15	Latife Öz.....	162
Christine Ho.....	1	Medya Namdar.....	121
Çiğdem Dönmezer.....	27	Mehmet Açıkgöz .....	46
Çiğdem Kaspar .....	121	Mehmet Arda Kılıncı.....	100
Deniz Birtan.....	11	Mehmet Davutoğlu.....	103,140
Duran Arslan .....	97	Mehmet Karacı.....	15
Durgül Yılmaz.....	91,155	Mehtap Küçük .....	100
Duygu Pehlivan .....	86,146	Miray Karakoyun.....	159
Duygu Uç .....	146	Muhammer Hakan Poyrazoğlu.....	97
Ebru Azapağası .....	32	Muhammet Şükrü Paksu.....	62
Emel Ataş Berksoy .....	159	Murat Anıl .....	69
Emel Sarıbaş .....	146	Murat Arı.....	159
Emel Ulusoy.....	91,155	Murat Çağlar Erol.....	36
Emine Malhun Kaplan.....	62	Murat Duman .....	91,155
Emine Polat.....	135	Nafia Özlem Kazancı.....	42
Enis Elmas.....	27	Nazan Ülgen Tekerek .....	21,97
Ergin Çiftçi .....	32	Nazik Yener .....	62
Ergün Sönmezgöz.....	42	Nazmiye Yüksek .....	15
Esen Besli.....	121	Neil Evans .....	1
Fahri Aydın.....	27	Neslihan Zengin .....	69,151
Fatih Durak .....	69,151	Nihal Karabel .....	103
Fatma Akgül .....	91,155	Nilden Tuynun.....	135,165
Fatma Zehra Kılıç .....	140	Nilgün Erkek .....	162
Feray Arı .....	159	Nilüfer Yalındağ Öztürk.....	11
Ferhat Sarı .....	106,131	Nuri Alaçakır .....	36
Feyza İnceköy Girgin .....	11	Oğuz Dursun .....	36
Figen Çelebi Çelik.....	91	Oğuşan Derinöz.....	49

## 2016 Yazar Dizini - 2016 Author Index

Oktay Perk.....	32	Şenol Öztürk.....	159
Olca Şah .....	121	Şükriye Tuğçe Kazgan .....	86,146
Orkun Tolunay .....	27,86,146	Tahir Dalkıran.....	103,140
Özgür Duman.....	1623	Tamer Çelik.....	27,86,146
Özlem Bekem Soylu .....	159	Tanıl Kendirli .....	32
Özlem Saraç Sandal .....	106,131	Tanju Çelik .....	159
Özlem Temel Köksoy.....	62	Tolga Fikri Köroğlu .....	155
Özlem Tolu Kendir .....	39,76	Tuba Erat .....	32
Öznur Bozkurt .....	162	Tuba Giray .....	50
Pam Okada.....	1	Tuğçe Çelik .....	39,76
Philip Wilson .....	1	Ulaş Özdemir.....	27,86,146
Rana İşgüder .....	106,131	Ümit Çelik.....	27,86,146
Raziye Kılıç.....	76	Utku Karaarslan .....	155
Resul Yılmaz .....	42	Yakup Söğütlü .....	110,121
Salim Reşitoğlu .....	27,146	Yasemin Çoban.....	103,140
Samet Özer.....	42	Yüksel Bıclıoğlu .....	69
Serhat Emeksiz .....	32	Yurdal Gezercan .....	27
Sevim Toğaç.....	121	Zehra Kılıç.....	103
Sinan Oğuz.....	135,165	Zeynep Tanyeli .....	146
Sinem Sarı Gökay.....	39,76	Zühal Örnek.....	15
Suat Biçer .....	50,110,121		

Acil ilaçlar ve ekipmanları/ <i>Emergency equipments and medication</i> .....	15	Endikasyon/ <i>Indication</i> .....	131
Acil servis/ <i>Emergency department</i> .....	146	Endoskopi/ <i>Endoscopy</i> .....	159
Acil/ <i>Emergency</i> .....	155	Enfeksiyon/ <i>Infection</i> .....	135
Aile eğitimi/ <i>Family education</i> .....	76	Escherichia coli/ <i>Escherichia coli</i> .....	100
Akciğer grafisi/ <i>Chest radiography</i> .....	131	Ev kazası/ <i>Home accident</i> .....	146
Akciğer patolojileri/ <i>Pulmonary pathology</i> .....	131	Gastrointestinal/ <i>Gastrointestinal</i> .....	97
Akrep sokması/ <i>Scorpion stings</i> .....	106	Göçmen/ <i>Refugees</i> .....	86
Akrep zehirlenmesi/ <i>Scorpion envenomation</i> .....	69	Hiperinsülinemik öglisemi/ <i>Hyperinsulinemic euglycemia</i> .....	151
Akut infantil hemorajik ödem/ <i>Acute infantile hemorrhagic edema</i> .....	46	İlaç/ <i>Drug</i> .....	91
Alt solunum yolu hastalığı/ <i>Lower respiratory tract disease</i> .....	121	İntravenöz lipit infüzyonu/ <i>Intravenous lipid infusion</i> .....	151
Amerikan Kalp Cemiyeti/ <i>American Heart Association</i> .....	110	İnvazif olmayan ventilasyon/ <i>Non-invasive ventilation</i> .....	62
Anamnez/ <i>Anamnesis</i> .....	39	Jüvenil idiyopatik artrit/ <i>Juvenile idiopathic arthritis</i> .....	42
Antivenom/ <i>Antivenom</i> .....	69	Kafa travması/ <i>Head trauma</i> .....	27
Ateş/ <i>Fever</i> .....	76	Kalsiyum kanal blokeri/ <i>Calcium channel blocker</i> .....	151
Benign paroksizmal torticollis/ <i>Benign paroxysmal torticollis</i> .....	162	Kanama/ <i>Bleeding</i> .....	97
Beta reseptör blokeri/ <i>Beta receptor blocker</i> .....	151	Kapnometri/ <i>Capnometry</i> .....	52
Beyin ölümü/ <i>Brain death</i> .....	11	Karbonmonoksit zehirlenmesi/ <i>Carbonmonoxide poisoning</i> .....	39
Bilevel pozitif havayolu basıncı/ <i>Bilevel positive airway pressure</i> .....	62	Kardiyak arrest/ <i>Cardiac arrest</i> .....	110
Bilgisayarlı beyin tomografisi/ <i>Brain computed tomography</i> .....	27	Ketamin/ <i>Ketamine</i> .....	103
Bilgisayarlı toraks tomografisi/ <i>Computed thorax tomography</i> .....	131	Kırık/ <i>Fracture</i> .....	1
Bispectral indeks/ <i>Bispectral index</i> .....	52	Kritik çocuk hasta/ <i>Critically ill child</i> .....	62
Bronşiyolit/ <i>Bronchiolitis</i> .....	49,121	Lokal anestezi/ <i>Local anesthesia</i> .....	36
Çocuk acil servisi/ <i>Pediatric emergency department</i> .....	15,52	Lökositoklastik vaskülit/ <i>Leucocytoclastic vasculitis</i> .....	46
Çocuk acil/ <i>Pediatric emergency</i> .....	135,165	Makrofaj aktivasyon sendromu/ <i>Macrophage activation syndrome</i> .....	42
Çocuk yoğun bakım ünitesi/ <i>Pediatric intensive care</i> .....	11,32,140	Mediastinal apse/ <i>Mediastinal abscess</i> .....	159
Çocuk yoğun bakım/ <i>Pediatric intensive care</i> .....	131	Mekanik ventilasyon/ <i>Mechanical ventilation</i> .....	165
Çocuk/ <i>Child</i> .....	1,21,27,42,86,91,121,135,146,155,159,162	Methemoglobinemi/ <i>Methemoglobinemia</i> .....	36,155
Çocuklarda ileri yaşam desteği/ <i>Pediatric advanced life support</i> .....	110	Miyokardit/ <i>Myocarditis</i> .....	50
Çocukluk çağı/ <i>Childhood</i> .....	52	Mortalite/ <i>Mortality</i> .....	140
Dieulafoy/ <i>Dieulafoy</i> .....	97	Mülteci/ <i>Refugee</i> .....	135
Dissemine intravasküler koagülasyon/ <i>Disseminated intravascular coagulation</i> .....	100	Nitrit/ <i>Nitrite</i> .....	155
Doksazosin/ <i>Doxazosin</i> .....	106	Non-ketotik hiperglisinemi/ <i>Non-ketotic hyperglycinemia</i> .....	103
Ebeveyn ateş bilgisi/ <i>Fever knowledge of parents</i> .....	76	Nonpileptik atak/ <i>Nonepileptogenic episode</i> .....	162
Ege bölgesi/ <i>Aegean region</i> .....	69	Organ bağışı/ <i>Organ donation</i> .....	11
Eksfoliyatif toksin/ <i>Exfoliative toxin</i> .....	32	Ortopedik redüksiyonlar/ <i>Orthopedic reduction</i> .....	52
Ekstremitte nekrozu/ <i>Extremity necrosis</i> .....	100	Özefagus perforasyonu/ <i>Esophageal perforation</i> .....	159
Elektrik kesintisi/ <i>Power failure</i> .....	165	Pediyatrik/ <i>Pediatric</i> .....	100
		Personel sayısı/ <i>Personnel number</i> .....	15
		Pnömoni/ <i>Pneumonia</i> .....	121
		Prilokain/ <i>Prilocaine</i> .....	36
		Radyolojik donanım/ <i>Radiologic equipments</i> .....	15
		Rehber/ <i>Guideline</i> .....	110

## 2016 Konu Dizini - 2016 Subject Index

Respiratuvar sinsityal virüs/ <i>Respiratory syncytial virus</i> .....	49	Süt çocuğu/ <i>Infancy</i> .....	46
Risk faktörleri/ <i>Risk factors</i> .....	140	Teknoloji bağımlı çocuk/ <i>Technology-dependent child</i> ....	165
Salbutamol/ <i>Salbutamol</i> .....	49,50	Trampolin/ <i>Trampoline</i> .....	1
Sedasyon/ <i>Sedation</i> .....	52	Travmatik beyin hasarı/ <i>Traumatic brain injury</i> .....	11
Sepsis/ <i>Sepsis</i> .....	100	Troponin/ <i>Troponin</i> .....	106
Soba/ <i>Stove</i> .....	39	Yaralanma/ <i>Injury</i> .....	1
Solunum yetmezliği/ <i>Respiratory failure</i> .....	103	Yaşamsal bulgu/ <i>Vital sign</i> .....	121
Sonuçlanım/ <i>Outcome</i> .....	121	Yoğun bakım ünitesi/ <i>Intensive care units</i> .....	86
Stafilokokal haşlanmış deri sendromu/ <i>Staphylococcal scalded skin syndrome</i> .....	32	Yoğun bakım/ <i>Intensive care</i> .....	21
Sünnet/ <i>Circumcision</i> .....	36	Yüksek akımlı nazal kanül oksijen tedavisi/ <i>High-flow nasal cannula oxygen therapy</i> .....	121
Supraventriküler taşikardi/ <i>Supraventricular tachycardia</i> .....	49,50	Yüksek akışlı nazal oksijen/ <i>High flow nasal cannula</i> .....	62
Suriye sivil savaşı/ <i>Syria civil war</i> .....	135	Zehirlenme/ <i>Poisoning</i> .....	21,91,151,155