

Çocuklarda Temel Yaşam Desteği Konusunda Amerikan Kalp Cemiyeti Tarafından Yapılan 2015 Güncellemeleri Neler Getiriyor?

What brings the 2015 updates about the pediatric basic life support that published by American Heart Association?

Yakup Söğütü¹, Arzu Pınar Turan², Suat Biçer³

¹Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Çocuk Acil Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Aile Hekimliği, İstanbul, Türkiye

³Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Acil, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Çocuklarda ilk canlandırma (kardiyopulmoner resusitasyon-KPR) girişimlerinde hangi sıra ile başlanması daha uygundur: havayolu-solunum-dolaşım (A-B-C) ya da dolaşım-havayolu-solunum (C-A-B)? Göğüs basılarının solutmaya oranı ne kadar olmalıdır? Göğüs basıları için yeterli sayı ne kadardır? Çocuklar canlandırma sırasında mutlaka solutulmalı mıdır? Amerikan Kalp Cemiyeti tarafından 2015 Ekim ayında yayımlanan rehber, çocuklarda temel yaşam desteği girişimleri konusundaki bu ve benzeri soruları yanıtlamaya yönelik olarak incelendi. Bu konudaki yeni önerilerden ilki, bir kurtarıcı varlığında, eğer yapılabiliyorsa canlandırmaya başlamayla beraber telefonun hoparlörünü kullanarak aynı zamanda yardım çağırma önerisidir. Canlandırmanın sıralamasının C-A-B şeklinde başlatılması, göğüs basılarına erken başlanması ve etkin dolaşımın sağlanamadığı sürenin azaltılması için önceki rehberde olduğu gibi yine önerilmiştir. Çocukluk çağındaki arastelerin çoğunun asfiksiye bağlı olması nedeniyle çocukluk dönemi kardiyopulmoner arastlerinde göğüs basıları ve kurtarıcı soluklar beraber uygulanmalıdır. Sadece göğüs basılarının uygulandığı KPR birincil kardiyak olaya bağlı arastlerde etkili olabilirse de, 2015 rehberinde sadece kurtarıcı soluk vermek istemeyen ya da yapamayan halktan kurtarıcılar için önerilmiştir. CAYD 2015;2(3):103-10.

Anahtar Kelimeler: Canlandırma, çocuk, kardiyopulmoner arast, rehber, temel yaşam desteği

ABSTRACT

Which sequence is more appropriate for initial cardiopulmonary resuscitation (CPR) in children: Airway-Breathing-Circulation (A-B-C) or Circulation-Airway-Breathing (C-A-B)? How is the best appropriate ratio of compression-to-ventilation? How much number is enough for the chest compressions? Ventilate or not ventilate during resuscitation of children? The last guideline which is published by the American Heart Association in October 2015 is reviewed to answer these and suchlike questions about the new recommendations on pediatric basic life support. The first one of the new recommendations about this topic is, if available, the use of cellular telephones with speakers to activate emergency response system while beginning resuscitation. The preferred initial CPR sequence is the C-A-B sequence (Compressions-Airway-Breathing) to decrease the time to initiation of chest compressions and reduce "no blood flow" time, as recommended in previous guideline. Chest compressions and rescue breaths should be provided together for pediatric cardiopulmonary arrests because of the asphyxial nature of the majority of arrests in childhood. Compression-only CPR may be effective in children with arrests secondary to a primary cardiac event, however, it is recommended in 2015 guideline only for lay-rescuers who are unwilling or unable to deliver rescue breaths. CAYD 2015;2(3):103-10.

Keywords: Basic life support, cardiopulmonary arrest, child, guideline, resuscitation

Kayıt Tarihi: 16.11.2015

Kabul Tarihi: 05.12.2015

İletişim: Uzm. Dr. Yakup Söğütü, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Acil Departmanı, Pendik, İstanbul - Türkiye

GİRİŞ

Tam bir yanıtsızlık olarak tanımlanan ve özellikle kardiyopulmoner işlevlerin durması ile kendini gösteren kardiyopulmoner arrestin yaygınlığı hastanede yatırılan çocuklarda %0,08-%2,0 ve çocuk yoğun bakım ünitelerinde ise %2,4-%19 arasındadır.¹⁻⁴ Kardiyopulmoner arrest çocuklarda erişkinlere göre daha seyrek görülür ve ortaya çıkış düzenekleri ile sonuçları da erişkinden farklıdır.⁵⁻⁸ Bunun başta gelen nedenleri olarak giderek büyüyen ve metabolizması erişkinden daha hızlı bir organizma oluşu, solunum ve dolaşım sistemlerindeki anatomik, fizyolojik farklılıklar, nörolojik yanıtlarının farklı olabilmesi gösterilebilir. Bu nedenle yıllardan beri “çocuklar erişkinlerin küçük bir kopyası değildir” anlayışı kabul edilmiştir. Canlandırma (kardiyopulmoner resusitasyon-KPR) konusundaki rehber ilk olarak erişkin için 1974 yılında, çocuklar için ise 1986 yılında yayımlanmıştır. Sonraki yıllarda aralıklı olarak güncellemeler yapılmış ve Amerikan Kalp Cemiyeti (AHA: American Heart Association) tarafından son 15 yılda düzenli olarak her 5 yılda bir güncelleme rehberleri yayımlanmıştır. Bu rehberlerdeki en dikkat çekici değişiklik 2010 yılında, solunumu olmayan veya gasping tarzı anormal solunumlu ve bilinci kapalı çocuklarda canlandırmaya göğüs basılarıyla başlanması şeklindeki öneridir.⁹ O zamana dek olan rehberlerde canlandırma alışılageldiği şekilde A-B-C sıralamasıyla başlar-ken, yani önce havayolunun açılması ve solutma, ardından göğüs basıları şeklindeyken, 2010 yılında yayımlanan rehberde, solunumsal arrest etiyolojilerinin ön planda yer aldığı bebek ve çocuklarda bile canlandırmaya erişkinde olduğu gibi C-A-B şeklinde başlanması önerilmiş, göğüs basıları havayolu girişimlerinden önceki sıraya alınmıştır. Bu önerinin yapılmasının başlıca nedenleri olarak çocuklarda spontan dolaşıma dönüşte göğüs basılarının önemi, canlandırmada göğüs basılarına daha az ara verilmesinin yaşamda kalma ve yaşam süresi üzerindeki olumlu etkileri yanında, hiperventilasyonun olumsuz etkilerinin gösterilmesi, ayrıca KPR eğitimlerinin tüm yaşlar için aynı sıralamada gitmesiyle bu konudaki eğitimin kolaylaştırılması düşüncesidir.^{5,6,10-13} Bu ilgi çekici ve alışılmışın dışındaki önerinin karşısındaki en büyük engeller ise bunu destekleyen çalışmaların azlığı yanında, eğitim için hazırlanmış akış çizelgelerinin kökten değişim gereksinimi olmuştur. Avrupa Resusitasyon Konseyi (ERC: European Resuscitation Council) tarafından ise bugüne dek desteklenmeyen bu değişiklik önerisi konusunda ne gibi gelişmeler olacağı, yeni rehber yayımlanmadan önceki başlıca merak konusu olmuştur.

Önceki rehberde yapılan diğer bir temel değişiklik göğüs basılarının sayısı olmuştur. Göğüs basılarının etkinliğinin yaşam süresi üzerine olumlu etkileri anlaşıldıkça ve basılara ara verilmesinin olumsuz etkileri görüldükçe, bir kurtarıcı varlığında, erişkinde olduğu gibi 30 bası 2 solutma şeklinde KPR döngülerinin devam ettirilmesi önerilmiştir.^{9,10} Yeni rehberde bu bakımdan olası değişiklik beklentileri, örneğin bası sayılarının artırılıp artırılmayacağı ya da birden çok kurtarıcı varlığında döngünün 15 bası-2 solutma şeklinde devamı konusunda kurtarıcı ve eğitmenlerin kafasında soru işaretleri bulunabilir.

KPR sıralaması ve göğüs basılarının sayısı dışında çocuklarda temel yaşam desteği hakkında merak edilen başlıca konular arasında; erişkinde olduğu gibi canlandırmaya başlamadan önce tıbbi yardım çağırma konusunda olası değişiklikler, göğüs basılarının etkinliği, sadece göğüs basısı uygulanmasının etkinliği ve yeterliliği, KPR süresi, hastane içi ve dışı arrestlerdeki farklılıklar sayılabilir. Bu soru işaretlerinin yanıtlanması bakımından yeni rehberin getirdiği katkılar, yaş gruplarının tanımlanması, hastane dışı ve içi çocukluk dönemi arrestlerin sonuçları, canlandırmanın süresi, kurtarıcı sayısına göre akış çizelgelerindeki değişiklikler, KPR sıralaması, etkili KPR için öneriler, göğüs basılarının sayı ve derinliği, canlandırmada sadece göğüs basılarının kullanılmasının etkinliği başlıkları altında incelenmiştir.

Yaş Gruplarının Tanımlanması

Canlandırma girişimleri bakımından yaş grupları önceki rehberde olduğu gibi bebek (< 1 yaş), çocuk (1 yaş-ergenlik) ve ergen (ergenlik belirtileri görülmeye başlandıktan sonra) olarak tanımlanmıştır. Ergenlik belirtileri olarak kızlarda meme gelişiminin başlaması, erkeklerde ise aksiller kullanmanın başlaması işaret olarak alınacaktır.

Çocuklarda Hastane içi ve dışı Arrestlerin Sonuçları

Çocuklarda hastane içi arrest durumlarında olumlu yaşamda kalma ve yaşam süresi oranları %9-47 arasında iken, hastane dışı arrestlerde ise %0-29 arasındadır.^{8,14} Hastane içi çocukluk dönemi arrestlerin sonuçlarının son 10 yılda belirgin olarak iyiye doğru gittiği, bu olguların 2001 yılından 2009 yılına dek hastaneden taburcu olma oranlarının %24'den %39'a yükseldiği gösterilmiştir.^{1-3,5,15} “Resusitasyon Sonuçları Komitesi” Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'dan 11 acil tıbbi merkezin 2005-2007 yılları arasında topladığı olgulara göre hastane dışı kardiyak arrest olgularının prognozunun ise hastane içindeki-ler kadar iyi olmadığı, hastaneden taburculuk oranlarının bebeklerde (< 1 yaş) %3,3, çocuklarda (1-11 yaş) %91, ergenlerde (12-19 yaş) ise %8,9 olduğu gösterilmiştir.⁹ Tüm yaş gruplarında ise bu oranın %8,3 olduğu aynı komite tarafından yakın zamanda gösterilmiştir.¹⁶ Güney Kore'de yapılan çalışmalara göre, hastane dışı çocukluk dönemi arrest olgularında son 5 yılda daha iyi sonuçların alındığı, canlandırma girişiminden sonra yaşama oranının %17,6'dan %35,2'ye ve sağ olarak taburcu edilme oranının %4,7'den %12,8'e yükseldiği bildirilmiştir.^{17,18}

Canlandırmanın Süresi ve Yaşam Süresi ile İlişkisi

Canlandırmanın uzun sürdüğü olguların prognozları genelde kötüdür. Canlandırmanın kısa (sırasıyla, < 4 dk, < 5 dk, < 10 dk) sürdüğü olgularda ölüm oranları sırasıyla %56, %33 ve %58 iken, uzun (sırasıyla, > 20 dk, > 30 dk) süren canlandırmalarda ise sırasıyla, %100, %95 ol-

duğunu gösteren analizlerin sonuçları birbiriyle paralellik göstermektedir.^{8,19,20} Spontan dolaşıma dönüş oranlarının KPR uygulanma süresi ≤ 10 dk iken %82,4, 10-30 dk iken %53,2, > 30 dk iken %33,3 saptandığı, yaşam kalmanın ise uzun süreli (> 30 dk) canlandırma uygulananlarda %4,8, kısa (≤ 10 dk) olanlarda ise %42,4 olduğu hastane içi çocukluk dönemi arrestlerinde gösterilmiştir.⁸ Buna karşılık uzamış canlandırmanın her zaman ölümcül olmadığı, KPR uygulanan olguların %12'sinde 35 dakikadan daha fazla KPR uygulandığı ve yaşayanların %60'ının olumlu nörolojik prognoza sahip olduğu bildirilmiştir.²¹ KPR uygulama süresi 1-15 dk arasında olan olgularda canlandırmada geçen her dakika başına yaşamda kalmada %2,1 azalma olduğu, bu gruptaki yaşayanlar arasında olumlu nörolojik prognoz oranı %70 iken, KPR süresi > 35 dk olanlarda %60 olduğu gösterilmiştir.²¹

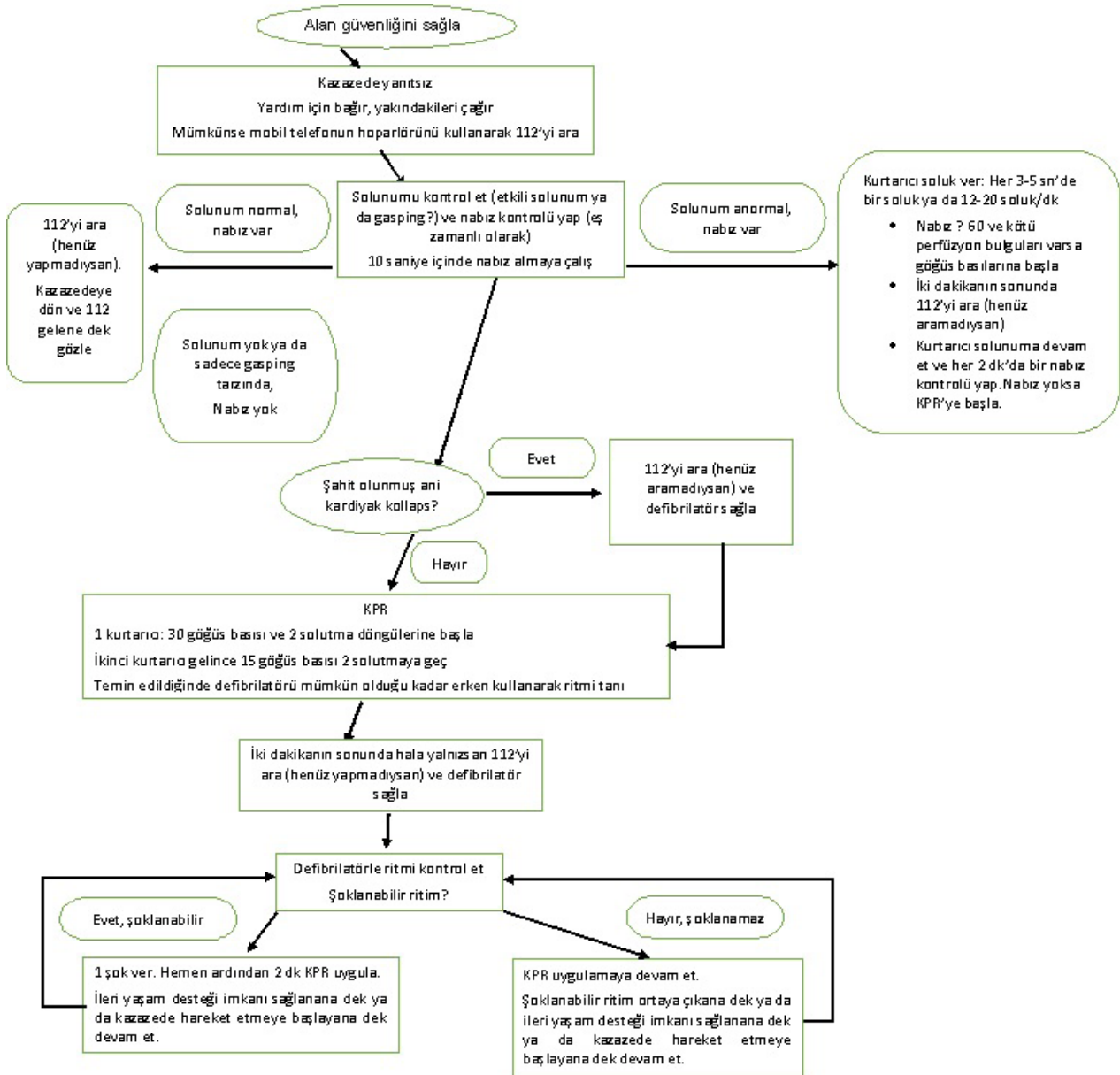
Kurtarıcı Sayısına Göre Akış Çizelgeleri Değişiklik Gösteriyor mu?

Canlandırmanın ilk anlarından itibaren kurtarıcı bir kişi ya da birden fazla kişi olması durumuna göre temel yaşam desteği akış çizelgeleri iki ayrı şekilde önerilmiştir: Bir kurtarıcı varlığında kardiyak arrest akış çizelgesini Şekil 1'de ve birden fazla kurtarıcı için kardiyak arrest akış çizelgesini Şekil 2'de inceleyebilirsiniz.²²

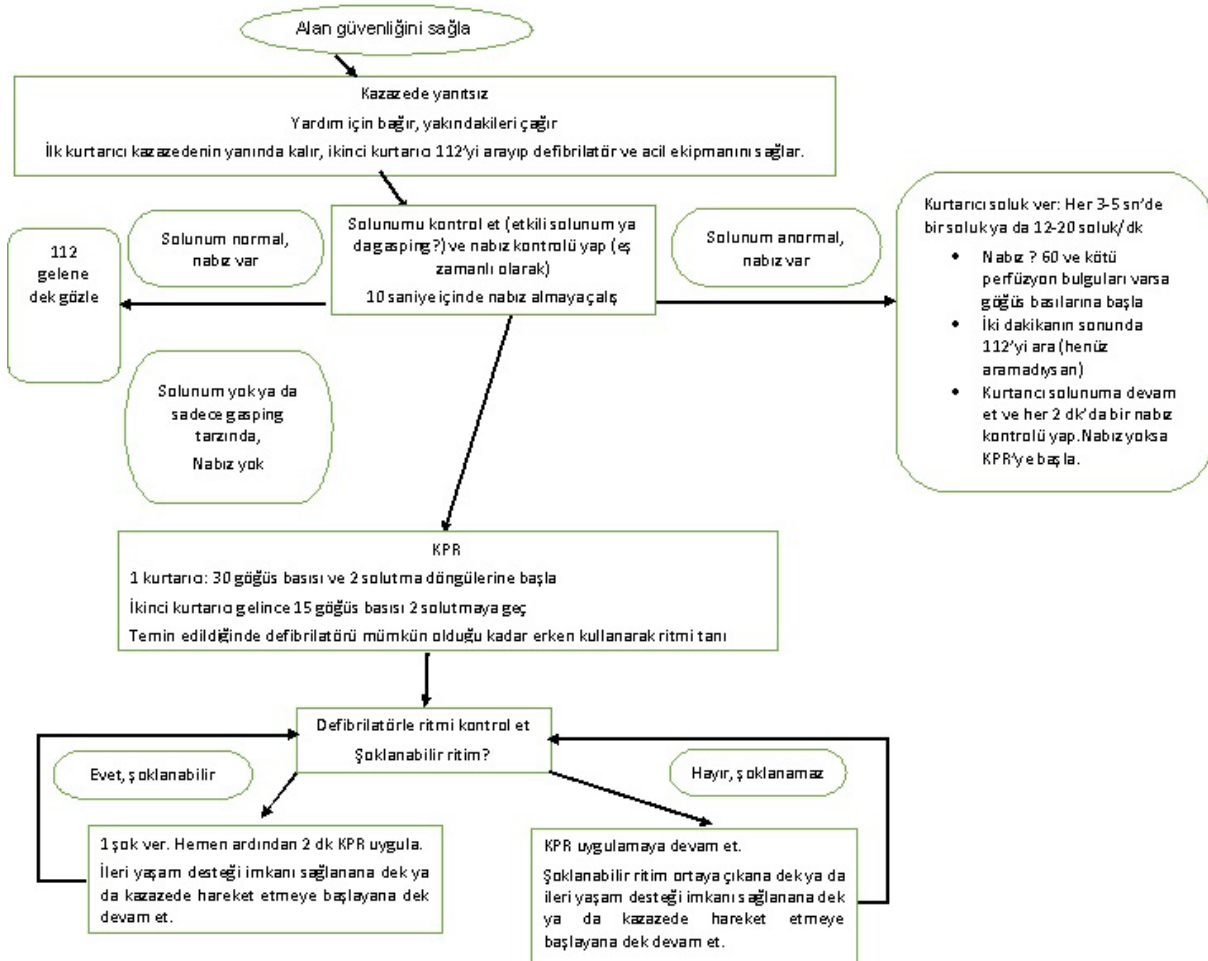
Canlandırmaya Başlamadan Önce Yardım Çağırma

Kardiyak arrestin etiyojisi bakımından erişkinle çocuk arasındaki farklılıklar nedeniyle yardım çağırma basamağı erişkin KPR akış çizelgelerinden farklılık gös-

Bir kurtarıcı için çocuklarda kardiyak arrest akış çizelgesi-2015



Şekil 1. Bir kurtarıcı için çocuklarda kardiyak arrest akış çizelgesi (Amerikan Kalp Cemiyeti tarafından 2015 yılında yayımlanan rehberden [Pediatric Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care] uyarlanarak oluşturulmuştur.)

İki ya da daha çok sayıda kurtarıcı için çocuklarda kardiyak arrest akış çizelgesi-2015

Şekil 2. İki ya da daha çok sayıda kurtarıcı için çocuklarda kardiyak arrest akış çizelgesi. (Amerikan Kalp Cemiyeti tarafından 2015 yılında yayımlanan rehberden [Pediatric Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care] uyarlanarak oluşturulmuştur.)

termektedir. Asfiksi kökenli olduğu bilinen ya da arrest etiyojisi bilinmeyen çocuklarda yardım çağırılmadan önce KPR başlanması, kardiyak etiyojisi düşünülürken ise erişkindekine benzer şekilde KPR başlanmadan yardım çağırılması önceki akış çizelgelerindeki gibi devam etmekte olup, telefon teknolojisinin gelişmesi ve telefonların hoparlörünün kullanılabilmesi nedeniyle, tek kurtarıcı varlığında, eğer yapılabilirse canlandırmaya başlanıp aynı zamanda telefon hoparlörünü kullanarak tıbbi yardım çağrılabilirliği yeni bir öneri olarak belirtilmiştir.²²

KPR Sıralaması: C-A-B mi A-B-C mi?

2010 yılında AHA-ILCOR (Uluslararası resüsitasyon komitesi) tarafından yayımlanan güncellemeye değin bebek ve çocuklarda KPR uygulaması A-B-C (Airway-havayolunun açılması, Breathing-solutma, Compressions-göğüs basıları) sıralamasıyla yapılmıyordu. AHA tarafından 2010 yılından itibaren C-A-B (göğüs basıları-havayolu açılması-solutma) şeklinde sıralamanın uygulanmasının, kalp basılarına başlanması için geçen sürenin kısaltılmasıyla etkili dolaşımın sağlanamadığı zamanın azaltılabilirliği belirtilerek bebek ve çocuklarda canlandırmaya

göğüs basılarıyla başlanması önerilmiştir. Buna ek olarak KPR algoritmalarının öğrenilmesini kolaylaştırmak amacıyla erişkin rehberiyle uyumun sağlanması hedeflenmiştir. Son güncellemeleri 2015 yılında oluşturan ILCOR tarafından bu değişikliği destekleyen kanıtlar değerlendirilmiştir.

Çocukluk dönemi arrestin nedenleri erişkinlerdekinden farklılık göstermektedir. Bebek ve çocuklarda asfiksiye bağlı arrest, birincil olarak kardiyak patolojiye bağlı bir arrestten daha fazla görüldüğü için solutmanın önemi çocukluk yaş grubunda daha fazladır.²²⁻²⁶ Hayvan çalışmaları ve çocukluk yaş grubunda yapılan iki çalışmada, asfiksiye ikincil arrestte en iyi sonuçların solutma ve göğüs basılarının beraber uygulandığında elde edildiği gösterilmiştir.^{23,24,27,28} Canlandırmaya C-A-B ya da A-B-C şeklinde başlanmasının yaşamda kalma ve yaşam süresi üzerine olan etkisi kesin olarak bilinmemektedir. Arrest durumlarında canlandırmaya C-A-B ya da A-B-C ile başlanmasının klinik sonuçlarını karşılaştıran insan çalışması bulunmamaktadır. Bu konudaki verilerin yetersizliği nedeniyle, daha kesin verilerin elde edilebilmesi ve daha net önerilerin yapılabilmesi için çocuklarda canlandırmaya başlanmasıyla ilgili özgül çalışmaların yapılmasına

gereksinim bulunmaktadır. İlk olarak göğüs basılarıyla başlanmasının A-B-C ile canlandırmaya başlanmasına göre etkisi halen değerlendirilmektedir. Buna yönelik olarak erişkinde yapılan iki^{29,30} ve çocukluk yaş grubunda yapılan bir maket çalışmasının³¹ sonuçlarına göre A-B-C ile karşılaştırıldığında, C-A-B uygulanan maketlerde göğüs basılarına başlama süresinin anlamlı olarak erken olduğu gösterilmiştir. Bu üç çalışmanın ikisinde^{29,31} C-A-B uygulananlarda ilk solutmaya başlama süresinin A-B-C uygulananlardan yaklaşık olarak sadece 6 saniye geciktiği gösterilmiştir. Marsch ve ark.²⁹ A-B-C ve C-A-B sıralamasının karşılaştırıldığı simülasyon çalışmasında, canlandırmaya A-B-C sıralamasıyla başlayan grupta ilk canlandırma girişiminin C-A-B uygulanan gruptan 7 saniye daha geç ve canlandırmanın tamamlanma süresinin 11 saniye daha uzun olduğu, ilk solutmaya başlama süresi ise A-B-C grubunda 37 ± 15 sn iken, C-A-B grubunda 43 ± 10 sn olduğu yani solutmanın ortalama 6 saniye kadar geciktiğini göstermişlerdir. Lubrano ve ark.³¹ yaptığı simülasyon çalışmasında, C-A-B ile başlayan grubun solunumsal arresti yaklaşık 2 saniye, kardiyak arresti ise 24 saniye daha erken tanıdığı, C-A-B uygulayan grupta solunumsal girişimlere yaklaşık 2,5 saniye, göğüs basılarına ise yaklaşık 25 saniye daha erken başlandığı gösterilmiştir. Sekiguchi ve ark.³⁰ A-B-C ve C-A-B döngülerini karşılaştırdıkları simülasyon çalışmasında A-B-C uygulayanların göğüs basılarına 19,8 saniye daha geç başladıklarını, solutmanın ise C-A-B uygulayan grupta 15,9 saniye daha geç uygulandığını göstermişlerdir. Canlandırmaya erken başlama ve ilk döngüyü daha erken bitirme şeklindeki yararları nedeniyle, ilk solutmanın ortalama 6 sn kadar geç uygulanmasının önemli bir olumsuz etki yaratmayabileceği dikkate alınarak C-A-B sıralaması daha yararlı görülmektedir.³² Bilgilerin nitelik ve nicelik olarak sınırlı olması nedeniyle 2010 rehberinde önerildiği şekliyle canlandırmaya C-A-B olarak başlanmasının devamı 2015 AHA rehberinde de önerilmiştir.^{22,32} Tüm yaşlar için genel bir KPR akış çizelgesinin olması, KPR'nin karmaşıklığını azaltıp kurtarıcıların akış çizelgesini daha kolay öğrenmesini sağlayabilir. Canlandırmaya aktif katılımı ve bu konudaki bilgi-beceriye artırmak için bebek, çocuk ve erişkinlerde canlandırmada aynı sıralamanın kullanılmasının olası yararı olabilir.

Etkili KPR için öneriler:²²

KPR'nin yeterliliğini belirleyen 5 bileşen bulunmaktadır:

- Yeterli hızda göğüs basısı yapıldığından emin olunması
- Yeterli derinlikte göğüs basısı yapılması
- Basılar arasında göğsün tamamen eski haline gelmesi
- Göğüs basıları arasında mümkün olduğu kadar az ara verilmesi
- Aşırı solutmadan kaçınılması

Göğüs Basılarının Sayı ve Derinliği

Çocuklarda göğüs basılarının yeterliliği ile ilgili net veri olmaması nedeniyle, tüm yaşlar için kabul edilen

göğüs bası sayılarının hedef olarak alınması benimsenmiştir. Önceki rehberde⁹ çocuklar için uygulanması önerilen göğüs basısı sayısı dakikada 100 iken, bu rehberde göğüs basılarının 100-120/dk olarak uygulanması önerilmiştir. Buna karşılık bir kurtarıcı varlığında 30 göğüs basısına karşılık 2 solutma, birden fazla kurtarıcı varlığında 15 göğüs basısına karşılık 2 solutma şeklindeki önceki rehberde yer alan öneride değişiklik yapılmamıştır.²² Gözlemsel bir çalışmada çocukluk dönemi kardiyak arrestlerinde göğüs bası derinliğinin sıklıkla yeterli olmadığı gösterilmiştir.³³ Erişkin verileri yeterli derinlikte göğüs basılarının canlandırmanın sonuçları üzerindeki önemli etkileri gösterilmiştir,³⁴ ancak çocuklarda bu konudaki veriler sınırlıdır. Kalp hastalığı olan 6 bebeğin canlandırması sırasında kan basınçları ölçülerek göğüs basılarının derinliği ile ilişkisi araştırılmış ve bası derinliği arttıkça kan basıncının da arttığı gösterilmiştir.³⁵ Diğer bir çalışmada çoğu 8 yaşın üzerinde olan 87 çocukluk dönemi canlandırma olgusu değerlendirilmiş olup, ilk 5 dakikada 30 saniye süresince yapılan göğüs basılarının %60'ından fazlasının 51 mm'den daha fazla olmasının 24 saatlik yaşam süresi üzerinde olumlu gelişmeyle sonuçlandığı gösterilmiştir.³⁶ KPR eğitimlerinin basitleştirilmesi amacıyla, çocuklardaki verilerin yetersizliği de göz önüne alınarak, erişkinler için önerilen göğüs bası sayıları olan dakikada 100-120 bası yapılması, bebek ve çocuklar için de önerilmektedir (Sınıf IIa).^{22,32} Ayrıca KPR yapan kurtarıcının göğüs bası sayısı ve derinliğinin iyileştirilmesi bakımından bilgi verebilen geri bildirim gereçlerinin (akıllı telefonlardaki programlar ve özel yapılmış, giyilebilir veya taşınabilir cihazlar) de KPR yeterliliğini ölçmek için olası ise kullanılabilmesi belirtilmiştir (Sınıf IIb). Doğumdan ergenlik başlangıcına dek olan çocukluk yaş grubunda bası derinliğinin göğüs ön-arka çapının en az üçte biri kadar olması sağlanmalıdır. Bu, bebekler için yaklaşık 4 cm, çocuklar için yaklaşık 5 cm kadardır (Sınıf IIa). Ergenlik belirtilerinin görülmeye başlanmasından sonra erişkindeki gibi en az 5 cm, en fazla 6 cm bası derinliği önerilmektedir (Sınıf I).^{22,32}

Canlandırmada Sadece Göğüs Basısının Kullanılması-Sadece Göğüs Basıları ile Uygulanan KPR Etkili ve Yeterli mi?

Canlandırmada solutma ve göğüs basıları oranının ne kadar olacağı erişkinde ve çocukta devam eden bir tartışma konusudur. Canlandırmada basılara solutma için daha az ara verilmesiyle koroner arter basınçlarının ve nörolojik prognoz daha iyi olduğu gösterilmiş ve son akış çizelgelerinde göğüs basılarının solutmaya oranı kalp basılarına daha az ara verilmesi yönünde değişiklik göstermiştir.^{9,22,32,37} Ventriküler fibrilasyon geliştirilerek arrest oluşturulan deneysel hayvan çalışmasında 24. saatin sonundaki en iyi nörolojik prognoz 100 göğüs basısına karşılık 2 solutma uygulanan grupta elde edildiği, 15 göğüs basısına karşılık 2 solutma uygulanan gruba göre ve sadece göğüs basısı uygulanan ve solutma yapılmayan gruba göre nörolojik prognoz daha

iyi olduğu gösterilmiştir. Sadece göğüs basısı uygulanan grupta koroner perfüzyon basıncı diğer gruplara göre en yüksek düzeyde iken, bu grubun dakika solutma ve parsiyel oksijen basınç değerleri ise diğer gruplardan düşüktü.³⁸ Bu çalışmanın sonuçları göğüs basılarına daha az ara verilmesiyle daha iyi sonuçların alınması yanında hiç solutulmayanlara göre solutma uygulananlarda sonuçların daha iyi olduğu yönündedir. Arrest nedeninin asfiksi olduğu çocuk olgularda göğüs basısı-solutma oranının nasıl olması gerektiğine yönelik bir başka hayvan çalışmasında asfiksi ile arrest oluşturulmuş ve grupların birine solutma-göğüs basısı-solutma sıralamasıyla, diğere ise göğüs basısı-solutma-göğüs basısı sıralamasıyla canlandırma uygulandırılmış ve her iki grup da entübe edilerek solutulmuştur. Canlandırmaya solutma ile başlanan grupta kan pH ve parsiyel oksijen basınç değerlerinin diğer gruba göre daha yüksek, parsiyel karbondioksit basıncının ise düşük olduğu gösterilmiş, serebral oksijenasyon bakımından ise gruplar arasında farklılık görülmemiştir.³⁹ Ayrıca solutma yapılmadığı dönemde tidal volüm oluşmadığı, soluk sonu karbondioksit basıncının da solutmayla başlanan grupta daha yüksek olduğu çalışmanın diğer sonuçları arasındadır. Her ne kadar serebral oksijenasyon bakımından farklılık gösterilmemişse de, nedenin asfiksi olduğu arrestlerde daha yüksek parsiyel oksijen basınçlarının sağlanmasının uzun dönem nörolojik prognoza etkisi daha iyi olabilir. Hastane dışı çocukluk dönemi arrestlerinin sonuçlarının incelendiği iki gözlemsel çalışmada sadece göğüs basısı uygulananların 30. gündeki nörolojik durumlarının geleneksel KPR (göğüs basıları ve kurtarıcı solugun uygulandığı KPR) yapılanlara göre daha kötü olduğu gösterilmiştir.^{23,24}

Canlandırmada sadece göğüs basılarının yapılması, erişkinlere canlandırma uygulayan halktan kurtarıcılar için bir seçenek olabilir. Japon Ulusal çocukluk dönemi hastane dışı arrest bilgi sisteminden elde edilen geniş kapsamlı iki gözlemsel çalışmanın sonuçları, sadece göğüs basıları yapılan kardiyak arrestlerin 30. gün nörolojik yönden yaşamda kalmalarının geleneksel KPR yapılanlardan daha kötü olduğunu göstermiştir.^{23,24} Olguların arrest etiyolojileri incelendiğinde, arrest nedeninin solunumsal olmadığı düşünülen (kardiyak etiyolojili olanlar dahil) olgularda sayıca az da olsalar, sadece göğüs basıları uygulanarak yapılan KPR'nin geleneksel KPR kadar etkili olduğu gösterilmiştir. Buna karşılık, arrest etiyolojisinin solunumsal olduğu düşünülen olgularda sadece göğüs basıları uygulandığında sonuçların geleneksel KPR uygulananlardan daha iyi olmadığı görülmüştür.^{23,24} Bu sonuçlara göre ILCOR tarafından 2015 yılında yapılan öneri, çocukluk dönemi kardiyak arrestlerde geleneksel KPR uygulanması şeklindedir (Sınıf I).^{22,32} Çocukluk dönemi kardiyak arrestlerin çoğunlukla asfiksiye bağlı olması, etkili KPR'nin önemli bir parçası olarak solutmanın uygulanmasını gerektirmektedir. Buna karşılık, arrestin birincil olarak kardiyak etiyolojiye bağlı olduğu arrestlerde sadece göğüs basıları yapılarak KPR uygulamanın etkili olduğu göz önüne alınarak, kurtarıcı solutmak istemiyor ya da yapamıyorsa, hiç birşey yapmaması yerine sadece göğüs basılarını uygulaması önerilmektedir (Sınıf I).^{22,32}

Sonuç

AHA tarafından 2015 yılında yayımlanan çocuklarda canlandırma rehberindeki başlıca yeni öneri, tek kurtarıcı varlığında, eğer yapılabiliyorsa canlandırmaya başlamayla beraber telefonun hoparlörünü kullanarak aynı zamanda yardım çağırma önerisi olmuştur. Canlandırmanın sıralamasının C-A-B şeklinde başlatılması önerisi önceki rehberdeki gibi yine önerilmiştir. Göğüs bası derinliği, bası ve solutma hızları ile ilgili olarak davranış değişikliğini gerektirecek yeni bir öneri getirilmemiştir. Göğüs bası sayılarıyla ilgili olarak yeni rehberde yer alan dakikada 100-120 bası önerisi, önceki rehberin dakikada en az 100 bası önerisiyle örtüşür görünmektedir. Halktan kişiler tarafından sadece göğüs basıları uygulanarak KPR yapılabileceği, ancak en uygun olanın bası ve solutmanın ardışık uygulandığı KPR olduğu vurgulanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Knudson JD, Neish SR, Cabrera AG, Lowry AW, Shamszad P, Morales DL, et al. Prevalence and outcomes of pediatric in-hospital cardiopulmonary resuscitation in the United States: an analysis of the Kids' Inpatient Database. *Crit Care Med* 2012;40:2940-4.
2. Tibballs J, Kinney S. A prospective study of outcome of in-patient pediatric cardiopulmonary arrest. *Resuscitation* 2006;71:310-8.
3. 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.
4. de Mos N, van Litsenburg RR, McCrindle B, Bohn DJ, Parshuram CS. Pediatric in-intensive-care-unit cardiac arrest: incidence, survival, and predictive factors. *Crit Care Med* 2006;34:1209-15.
5. Girotra S, Spertus JA, Li Y, Berg RA, Nadkarni VM, Chan PS; American Heart Association Get With The Guidelines-Resuscitation Investigators. Survival trends in pediatric in-hospital cardiac arrests: an analysis from Get With The Guidelines-Resuscitation. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2013;6:42-9.
6. Atkins DL, Everson-Stewart S, Sears GK, Daya M, Osmond MH, Warden CR, et al. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: the Resuscitation Outcomes Consortium Epistery-Cardiac Arrest. *Circulation*. 2009; 119:1484-91.
7. Engdahl J, Axelsson A, Bang A, Karlson BW, Herlitz J. The epidemiology of cardiac arrest in children and young adults. *Resuscitation* 2003;58:131-8.
8. Zeng J, Qian S, Zheng M, Wang Y, Zhou G, Wang H. The epidemiology and resuscitation effects of cardiopulmonary arrest among hospitalized children and adolescents in Beijing: an observational study. *Resuscitation* 2013; 84:1685-90.
9. Berg MD, Schexnayder SM, Chameides L, Terry M, Donoghue A, Hickey RW, et al. Part 13: pediatric basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(18 Suppl 3):862-75.
10. Li CJ, Kung CT, Liu BM, Chou CC, Chang CF, Wu TK, et al. Factors associated with sustained return of spontaneous

- circulation in children after out-of-hospital cardiac arrest of noncardiac origin. *Am J Emerg Med* 2010;28:310–7.
11. Aufderheide TP, Sigurdsson G, Pirallo RG, Yannopoulos D, McKnite S, von Briesen C, et al. Hyperventilation induced hypotension during CPR. *Circulation* 2004;109:1960–5.
 12. Aufderheide TP, Lurie KG. Death by hyperventilation: a common and lifethreatening problem during CPR. *Crit Care Med* 2004;32:345–51.
 13. Pepe PE, Roppolo LP, Fowler RL. The detrimental effects of ventilation during low-blood-flow states. *Curr Opin Crit Care* 2005;11:212–8.
 14. Meert KL, Donaldson A, Nadkarni V, Tieves KS, Schleien CL, Brilli RJ, et al.; Pediatric Emergency Care Applied Research Network. Multicenter cohort study of in-hospital pediatric cardiac arrest. *Pediatr Crit Care Med* 2009;10:544–53.
 15. Suominen P, Olkkola KT, Voipio V, Korpela R, Palo R, Räsänen J. Utstein style reporting of in-hospital pediatric cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2000;45:17–25.
 16. Sutton RM, Case E, Brown SP, Atkins DL, Nadkarni VM, Kaltman J, et al; ROC Investigators. A quantitative analysis of out-of-hospital pediatric and adolescent resuscitation quality - A report from the ROC epistry-cardiac arrest. *Resuscitation*. 2015;93:150–7.
 17. Park CB, Shin SD, Suh GJ, Ahn KO, Cha WC, Song KJ, et al. Pediatric out-of-hospital cardiac arrest in Korea: A nationwide population-based study. *Resuscitation* 2010;81:512–7.
 18. Ahn JY, Lee MJ, Hyun Kim H, Yoon HD, Jang HY. Epidemiological and Survival Trends of Pediatric Cardiac Arrests in Emergency Departments in Korea: A Cross-sectional, Nationwide Report. *J Korean Med Sci* 2015;30:1354–60.
 19. Del Castillo J, Lopez-Herce J, Canadas S, Matamoros M, Rodriguez-Nunez A, Rodriguez-Calvo A, et al. Cardiac arrest and resuscitation in the pediatric intensive care unit: a prospective multicenter multinational study. *Resuscitation* 2014; 85:1380–6.
 20. López-Herce J, García C, Domínguez P, Carrillo A, Rodríguez-Núñez A, Calvo C, et al. Characteristics and outcome of cardiorespiratory arrest in children. *Resuscitation* 2004;63:311–20.
 21. Matos RI, Watson RS, Nadkarni VM, Huang HH, Berg RA, Meaney PA, et al; American Heart Association's Get With The Guidelines-Resuscitation (Formerly the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation) Investigators. Duration of cardiopulmonary resuscitation and illness category impact survival and neurologic outcomes for in-hospital pediatric cardiac arrests. *Circulation* 2013;127:442–51.
 22. Atkins DL, Berger S, Duff JP, Gonzales JC, Hunt EA, Joyner BL, et al. Part 11: Pediatric Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2015;132(18 Suppl 2):519–25.
 23. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Nadkarni VM, 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.
 24. Goto Y, Maeda T, Goto Y. Impact of dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation on neurological outcomes in children without-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. *J Am Heart Assoc* 2014;3:e000499.
 25. Maconochie IK, Bingham R, Eich C, López-Herce J, Rodríguez-Núñez A, Rajka T, et al; Paediatric life support section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* 2015;95:223–48.
 26. Biarent D, Bingham R, Eich C, López-Herce J, Maconochie I, Rodríguez-Núñez A, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* 2010;81:1364–88.
 27. Berg RA, Hilwig RW, Kern KB, Babar I, Ewy GA. Simulated mouth-to-mouth ventilation and chest compressions (bystander cardiopulmonary resuscitation) improves outcome in a swine model of prehospital pediatric asphyxial cardiac arrest. *Crit Care Med* 1999;27:1893–99.
 28. Yannopoulos D, Matsuura T, McKnite S, Goodman N, Idris A, Tang W, et al. No assisted ventilation cardiopulmonary resuscitation and 24-hour neurological outcomes in a porcine model of cardiac arrest. *Crit Care Med* 2010;38:254–260.
 29. Marsch S, Tschan F, Semmer NK, Zobrist R, Hunziker PR, Hunziker S. ABC versus CAB for cardiopulmonary resuscitation: a prospective, randomized simulator-based trial. *Swiss Med Wkly* 2013;143:w13856.
 30. Sekiguchi H, Kondo Y, Kukita I. Verification of changes in the time taken to initiate chest compressions according to modified basic life support guidelines. *Am J Emerg Med* 2013;31:1248–50.
 31. Lubrano R, Cecchetti C, Bellelli E, Gentile I, Loayza Levano H, Orsini F, et al. Comparison of times of intervention during pediatric CPR maneuvers using ABC and CAB sequences: a randomized trial. *Resuscitation* 2012;83:1473–7.
 32. de Caen AR, Maconochie IK, Aickin R, Atkins DL, Biarent D, Guerguerian AM, et al; Pediatric Basic Life Support and Pediatric Advanced Life Support Chapter Collaborators. 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(16 Suppl 1):S177–203.
 33. Sutton RM, Wolfe H, Nishisaki A, Leffelman J, Niles D, Meaney PA, et al. Pushing harder, pushing faster, minimizing interruptions... but falling short of 2010 cardiopulmonary resuscitation targets during in-hospital pediatric and adolescent resuscitation. *Resuscitation* 2013;84:1680–4.
 34. Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ, et al. Part 5: adult basic life support and cardiopulmonary resuscitation quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2015;132(suppl 2):414–35.
 35. Maher KO, Berg RA, Lindsey CW, Simsic J, Mahle WT. Depth of sternal compression and intra-arterial blood pressure during CPR in infants following cardiac surgery. *Resuscitation* 2009;80:662–4.
 36. Sutton RM, French B, Niles DE, Donoghue A, Topjian AA, Nishisaki A, et al. 2010 American Heart Association recommended compression depths during pediatric in-hospital resuscitations are associated with survival. *Resuscitation* 2014;85:1179–84.
 37. ECC Committee, Subcommittees and Task Forces of the American Heart Association. 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and

- Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2005;112(24 Suppl):IV1-203.
38. Sanders AB, Kern KB, Berg RA, Hilwig RW, Heidenrich J, Ewy GA. Survival and neurologic outcome after cardiopulmonary resuscitation with four different chest compression-ventilation ratios. *Ann Emerg Med* 2002;40:553-62.
39. Iglesias JM, López-Herce J, Urbano J, Solana MJ, Mencía S, Del Castillo J. Chest compressions versus ventilation plus chest compressions in a pediatric asphyxial cardiac arrest animal model. See comment in PubMed Commons below *Intensive Care Med* 2010;36:712-6.