

Pediyatrik temel yaşam desteğinde güncel değişiklik önerileri

Kutluhan Yılmaz

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediyatri Doçenti

SUMMARY: Yılmaz K. (Department of Pediatrics, Gaziantep University Faculty of Medicine, Gaziantep, Turkey). Current proposed changes in pediatric basic life support. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2007; 50: 67-72.

What should be performed under conditions which endanger vital functions has been called Basic Life Support (BLS). BLS increases quality of life as well as the rates of survival in such conditions. The pediatric BLS guidelines have been changed, partly in response to convincing new scientific evidence, and partly to simplify them in order to assist teaching and retention. In this paper, the changes are reviewed in order to inform the pediatricians in Turkey, to evaluate them, to and facilitate their implementation into practice.

Key words: pediatric basic life support, current changes.

ÖZET: Vital fonksiyonların tehdit altına girdiği durumlarda ilk yapılması gerekenler temel yaşam desteği (TYD) başlığı altında ifade edilmektedir. TYD söz konusu durumlarda sağkalım oranlarının artmasını sağladığı gibi morbidite de azalmaya katkıda bulunmaktadır. Son yıllarda bilimsel çalışmaların ışığında pediyatrik TYD uygulamalarında önemli değişiklikler yapılarak uygulama kolaylığı da sağlayan yeni rehberler yayınlanmıştır. Bu yazıda pediyatrik TYD’de son yıllarda yapılan bu değişiklik önerileri özetlenmekte, böylece ülkemiz çocuk hekimlerine duyurularak söz konusu değişikliklerin değerlendirmeye alınmasına ve uygulamaya sokulmasına katkıda bulunmak amaçlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: pediyatrik temel yaşam desteği, güncel değişiklikler.

Solunum ve/veya dolaşımın tehdit altına girdiği durumlarda ilk yapılması gerekenler temel yaşam desteği (TYD) başlığı altında ifade edilmektedir. Amaç TYD müdahaleleri ile hayatı tehdit eden durumlarda sağkalım oranlarını ve kalitesini artırmaktır. TYD sadece sağlık personeli temelli bir kavram değildir. Çünkü başarıda belirleyici olan hastane dışı ortamlarda yapılan girişimler ve bunların niteliğidir. Tüm toplum tarafından uygulanabilen TYD uygulamaları sayesinde sağkalım oran ve niteliğinde artış sağlandığı¹ dikkate alınırsa TYD’nin toplum temelli bir uygulama olması gerekliliği daha da önem kazanmaktadır. Öte yandan TYD, bilimsel çalışma ve gözlemler ışığında zaman içinde değişiklik gösteren ve esasında bu değişikliklere muhtaç olan uygulamalardır. Bu nedenle güncel ve yaygın kabul gören yenilikler sağlık çalışanları başta olmak üzere tüm toplumla hızla paylaşılmalıdır.

Temel yaşam desteği kavramı, hayatı tehdit eden durumlara karşı alınacak önlemler ile temel kardiyopulmoner canlandırma, yardım

çağırma ve ileri yaşam desteğine ulaşma halkalarından oluşan bir zincir olarak tanımlanmaktadır²⁻⁴. Bu zincirin her bir halkası için yapılması gerekenler her yaş ve durum için aynı değildir. Çocuklardaki tanı ve tedavi uygulamaları erişkinlere göre önemli değişiklikler gösterirler. Kalp-solunum durması erişkinlerde öncelikle kardiyak nedenli iken çocuklarda genellikle solunumsal kaynaklıdır. Bu nedenle erişkinlerde yapılacak olan TYD uygulamaları ile çocuklardakinin aynı olması beklenmemelidir. Hatta çocuk yaş grubu içinde bile farklı yaşlarda farklı uygulamalar gerekmektedir. TYD’de etkinlik için yaşa uygun girişimler yapılması gereği ne kadar önemli ise TYD rehberlerindeki önerilerin herkes tarafından kolay anlaşılır, kolay akılda tutulur ve kolay uygulanabilir olması da en az o kadar önemlidir. Bu nedenle pediyatrik TYD (P-TYD) rehberi çocuklar için gerekli farklılıkları taşıırken yaşamsal önemi olmayan, akılda kalıcılığı ve kolay uygulanabilirliği zorlaştıran

unsurlardan arındırılmış, basit ve anlaşılır olmalıdır. Zira tereddüt nedeniyle uygulanmayan TYD en kötüsüdür. Tüm bunlar dikkate alınarak, son yıllarda yapılan çok sayıda çalışmanın ışığında, çocuklarda uygulanması gereken TYD girişimlerinde bazı önemli değişiklikler yapılması kararlaştırılmış ve bunlar P-TYD rehberleri şeklinde yayınlanmıştır⁴⁻⁶. Söz konusu son rehberlerde yer bulan güncel değişiklikler aşağıda ana başlıklar halinde özetlenebilir:

Yaş tanımları

Temel yaşam desteği uygulamalarında yaşa göre yapılması gereken değişikliklerin nasıl olması gerektiği kadar bu değişikliklerin hangi yaş sınırlarına göre yapılacağı TYD'deki en önemli sorunlardan biridir. Çocukluklarda yaş gruplamaları değişik açılardan farklı şekillerde yapılır. Örneğin, pratik olarak çocukluk yaş grubu 18 yaş altı olarak alınmaktadır. Bu açıdan bakıldığında 18 yaş altında P-TYD, bu yaştan sonra erişkinler için önerilen TYD rehberinin uygulanması gerekirdi. Oysa puberte ile beraber pediatrik değil erişkin TYD rehberi uygulanmalıdır. Zira puberte ile beraber TYD gerektirecek hastalık tabloları ile vücut ölçüleri artık erişkinlerdekine benzemeye başlamıştır. Daha önceki P-TYD rehberlerde^{2,3} bu yaş sınırı sekiz yaş olarak ifade edilirdi. Yani sekiz yaş altı çocuklarda P-TYD, sekiz yaş üzerinde ise erişkin TYD rehberinin uygulanması önerilirdi. Yeni rehberlerde sekiz yaş gibi katı bir yaş sınırı kaldırılmıştır. Artık puberteye girdiği gözlenen bir çocukta erişkin TYD rehberinin uygulanması önerilmektedir⁵. Buradaki zorluk puberteye girip girmeme kararını verme noktasında olabilir. Nitekim puberte bulguları, endokrinolojik açıdan bakıldığında, özellikle erkek çocuklarda fiziksel değişikliklerde önce testis hacminin artışı ile başlar. TYD gerektiren bir durumda buna göre hastanın pubertede olup olmadığının kararının verilmesi gerektiği gibi bir sonuç çıkarılmamalıdır. Burada esas olan uygulayıcının genel bir kanaat sahibi olmasıdır. P-TYD açısından bakıldığında bebek (süt çocuğu), (1-12 ay) ve çocuk (bir yaş-puberte başlangıcı arası) olarak iki ana yaş grubu ayrımı yapılmasının yeterli olduğu ve uygulayıcıları katı sınırlar içine koymanın TYD uygulamalarında zorluk yarattığı vurgulanmaktadır⁵.

Özetle kurtarıcıda çocuğun ergenliğe girdiği kanaati oluşmuşsa erişkin TYD rehberi uygulanır. Puberteye girmediği sonucuna ulaşılmışsa

P-TYD rehberi dikkate alınmalıdır. P-TYD'da 'bebekler' için yapılan uygulama önerileri 1-12 ay arasını ifade etmektedir. P-TYD rehberleri yenidoğan dönemine yönelik değildir.

'Kurtarıcı' (ilk) yapay solunum desteği

Bir hastanın acil girişim gerekip gerekmediği bilinç, solunum ve dolaşımın değerlendirilmesi ile ortaya konur (Tablo I). Bilinci kapalı

Tablo I. Temel Yaşam Desteği gerektiren bir çocukta değerlendirme ve müdahale sırası

Çocuğu ve kendinizi güvenceye alın
↓
Bilinci değerlendir ¹
↓
Yanıt yoksa ²
↓
(A) Hava yolunu aç ³ ve solunumu değerlendir ⁴
↓
Solunum yok yada etkin değilse
↓
(B) iki yada beş kez yapay solunum desteği (ilk kurtarıcı solunum desteği)
↓
Solunum ⁴ ve beraberinde dolaşımı kontrol et ⁵
↓
Solunum ve dolaşım durması varsa
↓
(B, C) Kardiyopulmoner canlandırma uygula ⁶

1 Çocuğun sesle yada dokunarak uyanıklılığını kontrol edin. Ancak özellikle boyun travması açısından sarsmayın.
2 Tek kişi iseniz bağırarak yardım isteyin, TYD'yi geciktirmeyin.
3 Başı geriye it-çeneyi kaldır.
4 Solunum kontrolü için 'izle-dinle-hisset' (Şekil 1).
5 Dolaşım kontrolü için 1 yaş üzerinde karotisten, 1 ay-12 ay arasında brakial/femoral arterden yapın.
6 Tek kişi iseniz ve yardım istememişseniz 5 döngü kardiyopulmoner canlandırma uyguladıktan sonra yardım istemek için gerekeni yapınız. Beş döngü sonrası kardiyak ritim yoksa ve defibrilatör varsa ise şok uygulayınız.

yada bulanık bir hastada ilk yapılacak olan "izle, dinle ve hisset" yöntemiyle solunumun değerlendirilmesidir (Şekil 1). Solunumunun olmadığı fark edilen bir çocukta ilk yapılacak olan tek başınıza iseniz bağırarak yardım istemek ve gecikmeden solunum desteğinde bulunmaktır. Bu amaçla başa hava yolu açma pozisyonu ('airway'-A-) verdikten sonra bir yaşından büyük çocuklarda burnu iki parmakla kapatarak ağızdan ağza ya da dudakları ve ağızı kapatarak ağızdan burna; bebeklerde ise (bir yaş altı) hem ağızı hem de burnu kaplayacak şekilde ağızdan ağız ve burna



Şekil 1. 'İzle, dinle, hisset' yöntemiyle ile solunum kontrolü. Kurtarıcı, hastanın göğüs ve karın hareketlerini izleyerek, nefes alıp verme sesini dinleyerek ve yanığı ile nefesi hissetmeye çalışarak etkin bir solunumun varlığını anlamaya çalışıyor.

1-1.5 sn süre ve göğsü kaldıracak kadar yapay solunum desteğinde ('breath'-B-) bulunulur. Bu uygulama farklılığı ve yaş ilişkisinin katı olmaması gerektiğinin altı çizilmelidir. Burada belirleyici olan hasta ile kurtarıcı arasındaki fiziksel orantıdır. Bu nedenle bir yaşın üzerinde olmasına karşın bir yaş altı bir çocuk gibi yapay solunum uygulaması elbette yapılabilir. Bu ilk solunum desteğine 'kurtarıcı' solunum desteği denilmektedir. Yeni rehberlerde 'kurtarıcı' solunum desteğinin kaç kez yapılacağı konusunda iki kez⁴ ve beş kez⁵ şeklinde iki farklı öneri bulunmaktadır. İki öneriyi karşılaştıran çalışmalar önümüzdeki yıllarda bu konuyu açıklığa kavuşturacaktır. Yapay solunum sırasında ne kadar hava verileceği noktası ise 'göğsü kaldıracak kadar' şeklinde tanımlanır. Yapay solunum sırasında bir zorluk varsa hava yolu açıklığı için başa verilen pozisyonda bir yanlışlık olabileceği veya bir yabancı cisim varlığı ilk akla gelmesi gereken durumlardır. Yabancı cisim açısından ağız açılıp görünen bir cisim varsa çıkarılır. Körlemesine ağız içine parmak sokulmamalıdır.

Özetle solunumunun olmadığı saptanan bir çocukta ilk yapılacak olan tek başınıza iseniz bağırarak yardım istemek ve beklemeden iki ya da beş kez 'kurtarıcı' solunum desteğinde bulunmaktadır. Sonra hasta tekrar solunum ve ek olarak dolaşımı açısından değerlendirilir.

Göğüs kompresyonu

Göğüs kompresyonunun nasıl yapılacağı belirtilirken ilk önce nereye yapılması gerektiği tanımlanır. Önceki rehberlerde çocuklarda ksifoid çıkıntısının iki parmak üst kısmı,

büyüklerde ise iki meme ucunu birleştiren hayali çizginin ortasından bir parmak aşağısı şeklinde ifade edilirdi. Son rehberlerde akılda kalmayı zorlaştıran bu tanımlamalar basitleştirilmiştir. Yaş ne olursa olsun bası uygulanacak yer 'sternumun üçte bir alt kısmı' olarak tanımlanmaktadır⁵. Ancak ksifoid üzerine bası uygulanmamalıdır. Göğüs kompresyonu uygulamasında tanımlanması gereken bir diğer nokta sternuma ne kadar baskı uygulanacağıdır. Sternumu bastırma derinliği tüm çocuklar için 'göğsün ön-arka çapının üçte biri kadar bir derinlik' olarak önerilmektedir⁵. Bu sırada kompresyon-dekompresyon uyumu sağlanmalı ve dekompresyona yeterince izin verilmelidir. Nereye ve ne kadar derinlikte uygulanacağı her yaş için ortaktır. Ancak göğüs kompresyonu uygulaması ile ilgili olarak, iki noktada, hastanın bir yaş içinde veya üzerinde olması ile tek yada birden çok kurtarıcı olup olmamasına göre bazı değişiklikler bulunmaktadır. Göğüs kompresyonu sırasında bebeklerde iki parmak kullanılır. Eğer kurtarıcı tek başına ise bir elin iki parmağıyla, iki kişi ise göğüs kompresyonu uygulayan kurtarıcı iki eliyle iki yanlı olarak bebeğin toraksını sararken iki elin her iki başparmağını sternum üzerine yerleştirerek bası uygular (Şekil 2). Daha büyük çocuklarda ise parmak değil el tabanı (tek el veya üst üstte çift el) kullanılır^{4,5}. Burada esas olan sternum dışına taşmadan, en etkin bası uygulaması yapmak ve tek kurtarıcı varlığında kurtarıcının kalp masajı ile solunum desteği arasında değişim sırasında en az zaman kaybını sağlayacak pozisyon almasını sağlamaktır.

Özetle göğüs kompresyonu yaş ne olursa olsun sternumun üçte bir alt kısmına, sternumu göğüs ön-arka çapının üçte biri kadar içeri çöktürecek



Şekil 2. Bebekte iki kurtarıcı (solda) ve tek kurtarıcı (sağda) varlığından kardiyo-pulmoner canlandırma uygulaması için kalp masajı uygulamaları (açıklama metin içinde).

bir kuvvetle, dakikada 100 kezi hedefleyen sıklıkta ve ayrıca yeterli dekompresyona izin verecek şekilde uygulanmalıdır. Bu amaçla, ksifoid üzerine bası uygulamamak ve sternum dışına taşmamak şartı ile, bebeklerde iki parmak (kurtarıcı sayısına göre bir elin iki parmağı yada iki elin başparmakları) kullanılırken çocuklarda elin tabanı (hasta ile kurtarıcının fiziksel büyüklükleri arasındaki orana göre bir elin tabanı ya da iki eli üst üste koyarak tek elin tabanı) kullanılır.

Kardiyopulmoner canlandırmada kompresyon/ventilasyon oranı

Kalp ve solunum durması olan ve kurtarıcı solunumdan faydalanmamış bir hastada her biri yukarıda tanımlanmış olan göğüs kompresyonu ile yapay solunum dönüşümlü bir şekilde beraberce uygulanır. Burada belirlenmesi gereken nokta kompresyon/ventilasyon oranı olup yeni rehberlerdeki en önemli değişiklik önerisi buradadır. Önceki rehberlerde^{2,3} sekiz yaş üstü ve erişkin hastalarda tek kurtarıcı için 30/2, çift ya da daha fazla kurtarıcı varlığında ise 15/2 oranı, sekiz yaş altı hastalarda ise 5/1 olarak önerilirdi. Fakat 5/1 oranıyla maketler üzerinde yapılan çalışmalarda bile hedeflenen dakikada 100 defa kalp masajına ulaşamadığı gösterilmiştir⁷⁻⁹. Ayrıca bu dönüşümlü uygulama sırasında solunum-kalp masajı geçişleri sıklaştıkça kalp masajının etkinliği azalmaktadır¹⁰. Bu durum özellikle tek kurtarıcı yada tecrübesiz kurtarıcı varlığında daha çok önem kazanmaktadır¹¹. Çocuklarda kalp-solunum durmasında genellikle solunum yetersizliği ana neden olduğundan kardiyopulmoner canlandırmada ventilasyon desteğinin ayrı bir önemi vardır. Ancak bu önem çocuklarda etkin bir ventilasyon kadar, etkin bir dolaşımın elde edilme gerekliliğine gölge düşürmemelidir. Çünkü kardiyopulmoner canlandırma sırasında yeterli ventilasyon sağlansa bile etkin bir kalp masajı ile yeterli dolaşım sağlanamıyorsa elde edilen ventilasyonun yeterli oksijenasyon ve doku perfüzyonuna dönmesi mümkün olmayacaktır. Ayrıca erişkinlerde önerilmekte olan 15/2 oranının çocuklarda da etkin olduğunu gösteren çalışmalar yayınlanmıştır⁷. Tüm bunlar dikkate alınarak yeni rehberlerde hem çocuklar hem de erişkinler için aynı kompresyon/ventilasyon oranları önerilmektedir. Tek kurtarıcı varlığında zaman kaybını azaltmak amacı ile kompresyon/ventilasyon oranının artırılması gerekmektedir.

Hatta erişkinlerde kimi durumlar için 50-100/2 oranının bile etkin olabileceği bildirilmektedir¹². Ancak bu kadar yüksek değerler çocuklar için geçerli görünmemektedir. Çocukların erişkinlerin küçültülmüş halleri olmadıkları unutulmamalıdır¹³.

Özetle gerek erişkin TYD gerek P-TYD'da kompresyon/ventilasyon oranı çift kurtarıcı için 15/2 iken tek kurtarıcı için 30/2 olarak önerilmektedir.

Yardım çağırma zamanlaması

Yardım çağırma temel yaşam desteğini tanımlayan halkalardan biridir. Erişkin TYD ile P-TYD arasındaki önemli farklardan biri de bunun zamanlamasındadır. Erişkinlerde kardiyak nedenlerin kalp ve solunum durmasında en önemli neden olduğu dikkate alınarak erişkin TYD'de bir an önce defibrilatöre ulaşmak ana yaklaşımdır. P-TYD'de ise esas olan ilk kurtarıcı solunumun bir an önce uygulanmasıdır. Bu nedenle tek bir kurtarıcı varlığında çocuklarda bağırarak yardım çağırmalı, yardım çağırma için TYD geciktirilmemeli, zaman kaybedilmeden ilk solunum desteğinde bulunulmalıdır. Kurtarıcı solunum desteğinden sonra çocukta solunum ve dolaşım durması devam ediyorsa yardım çağırma için zaman kaybetmeden kardiyopulmoner canlandırma uygulamasına başlanmalıdır. Beş döngü⁴ kardiyopulmoner canlandırma uygulamasından sonra yardım çağırma için TYD'ne ara verilebilir. Bebek ya da küçük çocuklar gibi kolay taşınabilen ve travma olasılığı olmayan hastalarda tek başına olan kurtarıcı yardım çağırma için hastayı yalnız bırakmak yerine, kardiyopulmoner canlandırmaya verilen arayışı en aza indirmek için örneğin hastayı telefonun yanına taşıyabilir. Eğer birden fazla kurtarıcı varsa bir kurtarıcı kardiyopulmoner canlandırmaya hemen başlarken diğeri yardım ister. Ayrıca ergenler ile, çocuk da olsa kardiyak aritmiye bağlı olduğu bilinen ya da ani ölüm gibi primer kardiyak bir nedenin kuvvetle muhtemel durumlarda erişkin TYD ilkeleri uygulanır⁴⁻⁶.

Özetle çocuklarda tek başınıza TYD uygulamak zorunda kalırsanız yardım çağırma için TYD ara vermeden önce kardiyopulmoner canlandırma uygulayınız. Erişkinler ile ergenler gibi erişkin TYD uygulanacak durumlarda ise yardım istemek ve defibrilatöre ulaşmak daha çok önem kazanmaktadır.

Otomatik eksternal defibrilasyon

Defibrilasyon ihtiyacı erişkinler yanında özellikle ani ölüm gösteren çocuklar için de geçerlidir. Önceki kılavuzda 1-8 yaş arası çocuklar için önerilen eksternal defibrilasyonun, geçen zaman içindeki uygulamaları sonunda, güvenli ve başarılı olduğunun rapor edilmesi eksternal defibrilasyonun yeni rehberlerde çocuklar için de yerini sağlamlaştırmış gibi görünmektedir⁴⁻⁶. Bununla birlikte kullanılacak eksternal defibrilatörler çocuklara yönelik olmasına özen gösterilmelidir. Bu amaçla çoğu üretici firma 50-75 J çıkış sağlayan pediatrik defibrilatörler üretmektedirler. Ancak pediatrik uyumlu olmasa bile defibrilatör ihtiyacı varsa erişkin defibrilatörü kullanılabilir. P-TYD'nin gerektiği durumlarda başlangıç için 2 J/kg, tekrar gerekiyorsa 4 J/kg önerilmektedir. Önceki rehberlerde arka arkaya üç kez şok uygulaması önerilirken yeni rehberlerde bir kez uygulandıktan sonra kardiyopulmoner canlandırmaya devam edilmesi önerilmektedir⁶. Bir yaş altı çocuklarda defibrilasyon için yeterli veri bulunmamaktadır.

Özetle çocuklarda kardiyopulmoner canlandırma uygulamalarında otomatik eksternal defibrilasyon unutulmamalıdır.

Yukarıda P-TYD ile ilgili olarak en son yayınlanmış rehberlerde ifade bulan değişiklik önerileri özetlenmiştir. Bununla beraber P-TYD içinde önceki bazı uygulamaların halen devam ettiğine dikkat çekmek de uygun olacaktır. Örneğin dolaşım kontrolü erişkinlerde karotis arterinden yapılır. Çocuklarda ise bir yaş üzerinde erişkinler gibidir. Ancak bebeklerde bu amaçla brakial ya da femoral arter kullanılır. Yabancı cisim çıkarma müdahalesi olarak erişkinlerde ve bir yaş üzeri çocuklarda Heimlich manevrası uygulanırken bir yaş içindekilerde Heimlich manevrası uygulanmamalıdır. Onun yerine sırta ve gerekirse göğse bası manevraları uygulanır.

Özetle önceki rehberlerde var olan ve yaşlara göre değişiklik gösteren TYD uygulamalarından bazılarında yaşa göre olan uygulama farklılıkları kaldırılmış olmakla beraber diğerlerinde bu farklılıklar devam etmektedir.

Kimi ayrıntılar ise hasta hangi yaşta olursa olsun akılda tutulmalıdır. Örneğin TYD sırasında çevre güvenliği ilk esastır. Ayrıca boyun travmasının teorik bir olasılık olmadığı da unutulmamalı ve TYD uygulamalarında yapılan müdahaleler bu olasılık dikkate alınarak yönlendirilmelidir

(Şekil 3). Çevre ısı sağkalım oran ve kalitesinde önemli etkenlerden biridir. Soğuk bu açıdan olumlu etkilerine son yıllarda artan oranlarda dikkat çekilmekle beraber bunun sınırlı ve kontrollü bir soğuk olması gerekliliği ile özellikle bebeklerde ve yenidoğanlarda soğuk stresin mortalite ve morbidite açısından bilinen olumsuz etkilerinin olduğu da hatırlanmalıdır.



Şekil 3. Altı aylıkken araççi trafik kazası sırasında boyun travması geçiren 20 aylık bir erkek çocukta paraleji, yetersiz torakal solunum sonucu abdominal solunumun ön planda olması ve servikal manyetik rezonans görüntülerinde servikal vertebra ve medulla spinalis zedelenmesi.

Son çalışmalar ışığında kısmen değiştirilen P-TYD kuvvetle muhtemeldir ki ulaşılan son nokta değildir. Bu rehberlerin de yapılacak çalışmalar ve gözlemler ışığında önümüzde yıllarda değişme olasılığının yüksek olduğu unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Herlitz J, Svensson L, Holmberg S, Angquist KA, Young M. Efficacy of bystander CPR: intervention by lay people and by health care professionals. *Resuscitation* 2005; 66: 291-295.
2. life support. European Resuscitation Council Pediatric basic. *Resuscitation* 2000; 46: 301-341.
3. American Heart Association in collaboration with International Liaison Committee on Resuscitation. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care: International Consensus on Science, Part 9: Pediatric Basic Life Support. *Circulation* 2000; 102(Suppl): 253-290.
4. Part 11. Pediatric Basic Life Support. *Circulation* 2005;112: 156-166.
5. Paediatric Basic Life Support. *Resuscitation Guidedlines* 2005; Resuscitation Council (UK) 2005; 69-83.
6. The International Liaison Committee on Resuscitation. 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: 955-977.
7. Dorph E, Wik L, Steen PA. Effectiveness of ventilation-compression ratios 1:5 and 2:15 in simulated single rescuer paediatric resuscitation. *Resuscitation* 2002; 54: 259-264.

8. Greingor JL. Quality of cardiac massage with ratio compression-ventilation 5/1 and 15/2. *Resuscitation* 2002; 55: 263-267.
9. Srikantan S, Berg RA, Cox T, Tice L, Nadkarni VM. Effect of one-rescuer compression ventilation ratios on CPR in infant, pediatric and adult manikins. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6: 293-297.
10. Whyte SD, Wyllie JP. Paediatric basic life support: a practical assessment. *Resuscitation* 1999; 41: 153-157.
11. Heidenreich JW, Higdon TA, Kern KB, et al. Single-rescuer cardiopulmonary resuscitation: 'two quick breaths'—an oxymoron. *Resuscitation* 2004; 62: 283-289.
12. 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: 553-562.
13. Babbs CF, Nadkarni V. Optimizing chest compression to rescue ventilation ratios during one-rescuer CPR by professionals and lay persons: children are not just little adults. *Resuscitation* 2004; 61:173-181.