

احیای پایه کودکان

و

شیرخواران

## زنجیره بقای کودک

به منظور برخورداری از بالاترین میزان بقا و بهبود کیفیت زندگی، احیای کودکان جزئی از یک **تلاش اجتماعی** محسوب می شود. تلاشی که از

**پیشگیری** (شامل مقررات ترافیکی، نحوه مراقبت از کودکان سرنشین اتومبیل تا ایمنی محیطهای اجتماعی همچون محل بازی کودکان، مهد کودکها و مدارس و ایمنی منزل) شروع می شود را در بر دارد.

بعد از پیش گیری ،

سلسله اقداماتی از جمله احیای سریع قلبی ریوی،

دستیابی سریع به خدمات سرویس اورژانس،

انجام اقدامات احیای پیشرفته و نهایتاً

مراقبت های تخصصی و فوق تخصصی بعد از ایست قلبی مورد نیاز است.

این سلسله اقدامات در مجموع “زنجیره بقا یا حیات کودک” نامیده می شوند.



شکل ۱: زنجیره بقای کودکان

# زنجیره بقا

1. پیش‌گیری (مهم‌ترین اقدام در کاهش مرگ و میر کودکان به ویژه به دلیل سوانح و حوادث است)
2. احیای قلبی ریوی زودهنگام
3. دسترسی سریع به خدمات اورژانس
4. ارائه احیا پیش‌رفته
5. مراقبت‌های جامع بعد از ایست قلبی.

سه حلقه اول این زنجیره، **احیای پایه کودکان** را تشکیل می‌دهد



شکل ۱: زنجیره بقای کودکان

# پیشگیری از ایست های قلبی- تنفسی

شیوع علل مرگ میر در کودکان

# شیوع علل مرگ میر در کودکان

در شیرخواران (کودکان کوچکتر از یکسال بجز دوره نوزادی):

- 1 - ناهنجاری های مادرزادی،
  - 2 - **عوارض** ناشی از نارس بودن و
  - 3 - سندرم مرگ ناگهانی شیرخوار در راس علل مرگ و میر قرار دارند.
- در کودکان بزرگ تر از یک سال :

بر اساس آمارهای کشوری و نیز آمارهای جهانی، **مصدومیت** ناشی از **سوانح و حوادث** علت اصلی مرگ را به خود اختصاص می دهد.

سهم مرگ کودکان ناشی از سوانح و حوادث در مقایسه با سایر علل آن با افزایش سن بیشتر می شود.

# پیشگیری از ایست های قلبی- تنفسی در کودکان

حوادث وسایل نقلیه موتوری شایع ترین علت آسیب های منجر به فوت در کودکان می باشد و با مداخلات هدفمند نظیر:

- 1- وضع قوانین ترافیکی خاص کودکان ،
- 2- استفاده از صندلی ایمن و استاندارد کودک در اتومبیل و
- 3- رعایت استانداردهای ایمنی در هر محیطی که محل آمد و شد کودکان و محل رشد آن ها است،

می تواند به مقدار زیادی خطر مرگ ناشی از سوانح و حوادث در کودکان را کاهش دهد. اطلاعات مناسبی در این زمینه در

وب سایت آموزش عمومی اداره سلامت کودکان (کودک سالم) به آدرس

[HTTP:CHILDHEALTH.BEHDASHT.GOV.IR](http://CHILDHEALTH.BEHDASHT.GOV.IR) و نیز

سایت سازمان بهداشت جهانی به آدرس

[WWW.WHO.INT/VIOLENCE\\_INJURY\\_PREVENTION/EN](http://WWW.WHO.INT/VIOLENCE_INJURY_PREVENTION/EN)

موجود است.

# پیش گیری

- ▶ اولیه : کاهش بروز
- ▶ ثانویه : کاهش شدت حادثه
- ▶ ثالثیه : کاهش عوارض حادثه



# استراتژی‌های پیش‌گیری

▶ آموزش :

تغییر رفتار

▶ تغییر محیط ( مهندسی محیط )  
( استراتژی فعال )

مثل سرعت گیر – کیسه هوای  
اتومبیل – ظروف داروی مقاوم در  
برابر کودکان

▶ وضع قوانین ( استراتژی فعال )

بستن کمر بند ایمنی

# پیش‌گیری

موفق‌ترین استراتژی‌ها در پیش‌گیری انهایی هستند که از ترکیبی از استراتژی‌های مختلف استفاده می‌کنند.

یعنی استفاده از **آموزش**، **تغییر محیط** و اصلاح مهندسی سازه‌ها و **وضع قوانین** در حیطه میزبان، محیط و عامل موثر در سه فاز زمانی پیش، حین و پس از حادثه.

# زنجیره بقا

1. پیش‌گیری (مهم‌ترین اقدام در کاهش مرگ و میر کودکان به ویژه به دلیل سوانح و حوادث است)
2. احیای قلبی ریوی زودهنگام
3. دسترسی سریع به خدمات اورژانس
4. ارائه سریع احیا پیش‌رفته
5. مراقبت‌های جامع بعد از ایست قلبی.

سه حلقه اول این زنجیره، **احیای پایه کودکان** را تشکیل می‌دهد



شکل ۱: زنجیره بقای کودکان

هدف از احیاء : ▶

بهبود و حفظ پرفیوژن و “اکسیژناسیون بافتی”

عوامل مؤثر بر اکسیژناسیون : ▶

برون ده قلبی  
غظت هموگلوبین  
اشباع هموگلوبین – اکسیژن  
گردش خون موثر  
تهویه موثر

## عوامل مؤثر بر اشباع هموگلوبین - اکسیژن: ▶

تلاش تنفسی

تبادل گاز آلوئولی

جریان خون ریوی

میزان اتصال اکسیژن به هموگلوبین

▶ نارسائی تنفس

شایع ترین علت تشدید وضعیت بالینی در کودکان است

اسیدوز تنفسی



# نارسائی تنفس

## ► تعریف :

عدم توانایی سیستم ریوی در تبادل گازی کافی برای تامین

نیازهای متابولیک

## ► انواع :

1. هیپرکربیک :  $Paco_2 > 50 \text{ mmHg}$

2. هیپوکسیک  $Pao_2 < 60 \text{ mmHg}$  ( بدون شانت قلبی )



# نارسائی تنفس

## ▶ علل حاد

- برونشولیت ناشی از ویروس (مثل RSV)
- آسم
- پنومونی
- انسداد راه هوایی فوقانی
- ARDS/SEPSIS بدترین پیش آگهی (30% مرگ)

# نارسائی تنفس

▶ تظاهرات:

اولیه:

تاکی کاردی - تاکی پنه

پیشرفته:

تنگی نفس:

حرکت پره ای بینی ( Nasal Flaring )

نال ( grunting )

استفاده از عضلات فرعی تنفسی - فرورفتگی بین دنده ای

سیانوز

بی قراری و کاهش هوشیاری و نهایتاً توقف قلبی تنفسی

# نارسائی تنفس

## ► بررسی آزمایشگاهی :

- گرافی سینه: در تمامی بیماران دچار تنگی نفس و نارسایی تنفسی اندیکاسیون دارد.
- پالس اکسیمتری : امکان ارزیابی غیرتهاجمی و مداوم اکسیژناسیون را فراهم می کند .
- ABG: برای تعیین سطح CO2 باید گاز خون اندازه گیری شود .

نکته :

paco2 طبیعی در فردی که دچار تنگی نفس است نشانه وخامت حال عمومی است.

# نارسائی تنفس

▶ درمان :

قدم اول تجویز اکسیژن:

کانولای بینی

ماسک

انتوباسیون و تھویہ مکانیکی

# نارسائی تنفس

▶ تهویه کمکی :

اندیکاسیون :

نارسایی تنفسی بدون پاسخ به اقدامات اولیه :

1.  $Pao_2 < 60 \text{ mmHg}$

2.  $Paco_2 > 50 \text{ mmHg}$

روشها :

غیر تهاجمی : CPAP : فشار مداوم راه تنفسی

تهاجمی : تهویه مکانیکی مرسوم پس از لوله گذاری داخل تراشه

اکسیژن اسیون خارج غشائی ( ECMO )

# شوڪ (نارسايى قلبى):

► تعريف:

به عدم توانايى در تأمين پرفيوژن بافتى جهت تحويل اكسيژن و مواد مورد  
نياز بافت ها شوڪ گفته مى شود.

پاتوفيزيولوژى:

تحويل اكسيژن شريانى = برونده قلبى  $\times$  ميزان اكسيژن شريانى  
درصد اشباع اكسيژن  $\times$  غلظت هموگلوبين = ميزان اكسيژن شريانى

# شوڪ (نارسايي قلبي):

انواع:

**شوڪ هيپوولميڪ:** کاهش حاد حجم داخل عروقي : شايعترين علت شوڪ در کودکان است .

**شوڪ توزيعی:** مختل شدن توزيع خون (ناشی از اختلالات تون عروقي) می تواند باعث عدم کفایت شديد گردش خون بافتی شود .

**شوڪ کارديوژنيڪ:** بعلت اختلال عملکرد ميوکارد (تضعيف قدرت انقباض و برونده قلب) ايجاد می شود

**شوڪ انسدادی:** در اثر انسداد مکانیکی جريان خروجی بطني روی می دهد .

**شوڪ انفکاکي:** بافت ها بدليل اينکه هموگلوبين تمايل غيرعادی به اکسيژن دارد ، نمی توانند از اکسيژن استفاده کنند . مثل مسموميت با مونواکسيد کربن و مت هموگلوبينمی

# شوڪ (نارسايي قلبي):

تظاهرات:

غير اختصاصي: تاكيكاردي

اختصاصي: بسته به علت شوڪ مي تواند متفاوت باشد.

افت فشار خون ، افزايش زمان پرشدن مويرگي در شوڪ

هيپوولميڪ و انسدادی

تب ، لتارژي ، پتشي ، پورپورا در Sepsis

كبد بزرگ و تاكي پنه و ادم ريه در شوڪ كارديوژنيڪ



# شوڪ (نارسایى قلبى):

درمان

غير اختصاصى : مایعات - دارهائى وازواکتیو

اختصاصى : براساس علت زمینه ای

CAB پا ABC

# CAB یا ABC

سه اصل عمده در احیای پایه کودک ( اکسیژناسیون بافتی ) :

1-دریافت اکسیژن توسط بافت ریه از طریق: راه

هوایی (A:AIRWAY)

2-تامین اکسیژن از طریق تنفس و تهویه موثر: تنفس/تهویه

مکانیکی (B:BREATING)

3-توزیع اکسیژن در بدن توسط گردش خون به کمک ضربان موثر قلب

و گردش خون

(.C:CIRCULATION OR CHEST COMPRESSIONS )

# ABC یا CAB

با توجه به شواهد حاصل از مطالعات متعدد، توالی ( CAB ماساژ قلبی، راه هوایی، تنفس و تهویه) توصیه می شود.

این بدان معناست که اولین اقدام در مواجهه با کودکی که دچار ایست قلبی تنفسی شده است، ماساژ قلبی است.

## برخی از دلایل انتخاب توالی CAB نسبت به توالی قلبی ABC:

1. **زمان بر بودن** وضعیت دادن سرو استفاده مطلوب از ماسک یا بگ و ماسک و یا تنفس دهان به دهان مناسب و به تاخیر افتادن ماساژ قلبی
2. در مواقعی که علت احیاء ، ایست قلبی **بدلیل اریتمی** نظیر فیبریلاسیون بطنی باشد شروع سریعتر ماساژ قلبی با نتیجه بهتری همراه خواهد بود
3. ارائه آموزش **یکسان** به احیاگران
4. در کودکان نیز که تهویه ریوی در جریان احیاء از اهمیت بالایی برخوردار است شروع احیاء با ماساژ قلبی ( 30 ماساژ) و به دنبال آن تنفس کمکی ، به طور تئوریک در احیاء یک نفره شروع تهویه ریوی را **فقط 18 ثانیه** و در احیاء دو نفره در زمان کوتاهتری به تاخیر می اندازد.

# ترتیب احیای پایه با حضور یک احیا گر

1. ارزیابی ایمنی فرد احیا کننده و کودک مصدوم
2. ارزیابی نیازمندی کودک به احیا با بررسی پاسخدهی مصدوم
3. ارزیابی نبض مرکزی و تنفس کودک
4. شروع فشردن قفسه سینه (ماساژ قلبی)
5. باز کردن راه هوایی و تهویه دادن
6. هماهنگی بین فشردن قفسه سینه و تنفس
7. اطلاع رسانی به سیستم اورژانس

# نکات کلیدی در رعایت ترتیب احیاء

1- تعدادی از این موارد در صورتی که **بیش از یک احیا کننده** وجود داشته باشد، می تواند بصورت همزمان انجام گردد. (مثلا شروع عملیات احیا و **اطلاع رسانی به سرویس اورژانس**)

2- هر زمانی که با کودک مصدومی که پاسخی به تحریکات نداده و نفس نمی کشد و یا تنفس غیر موثر دارد (حرکات متناوب باز کردن دهان شبیه دم زدن و نفس کشیدن که تنفس موثر محسوب نمی شود: **دهنک زدن**) مواجه شدید، باید بنا را بر وجود ایست قلبی بگذارید.

# نکات کلیدی در رعایت ترتیب احیاء

3- در صورتی که کودک در حال **نفس کشیدن** است، ابتدا اورژانس را خبر کرده و سپس سریعاً بر بالین وی بازگشته و وضعیت کودک را مجدداً و مکرراً ارزیابی نمایید.

4- در صورتی که مصدوم تنفس منظم دارد، نیازی به عملیات احیا ندارد و نباید ماساژ قلبی را شروع کنید. در این صورت و اگر شواهدی از حادثه و آسیب وجود ندارد، کودک را بر **روی یک پهلو** بخوابانید تا ضمن کمک به بازنگه داشتن راه هوایی، خطر خفگی نیز کاهش یابد.

5- در صورتی که شیرخوار یا کودک به تحریکات **پاسخ نمی دهد** و **تنفس ندارد**، 30 ماساژ قلبی به او بدهید.



# فشاردن قفسه سينه (ماساژ قلبی)



سرعت : 100-120 بار در دقیقه

عمق : شیر خواران : 4 سانتیمتر (5 / 1 اینچ)

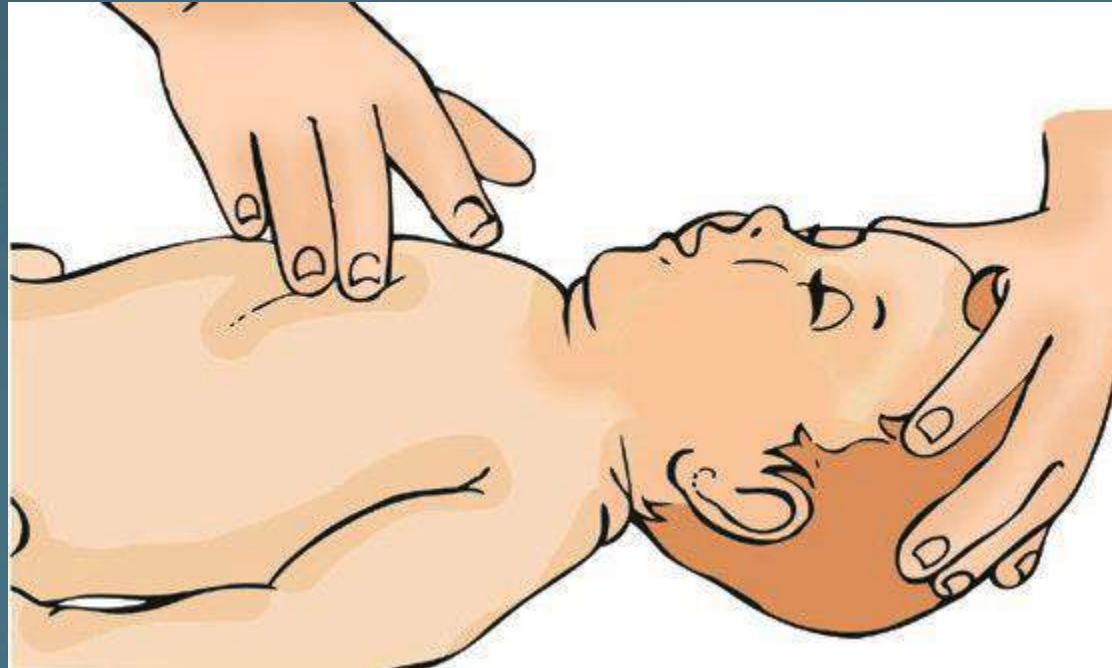
کودکان : 5 سانتی متر (2 اینچ)

روش : شیر خواران : جناغ با دو انگشت، که بر روی قسمت تحتانی آن (جناغ) زیر خط

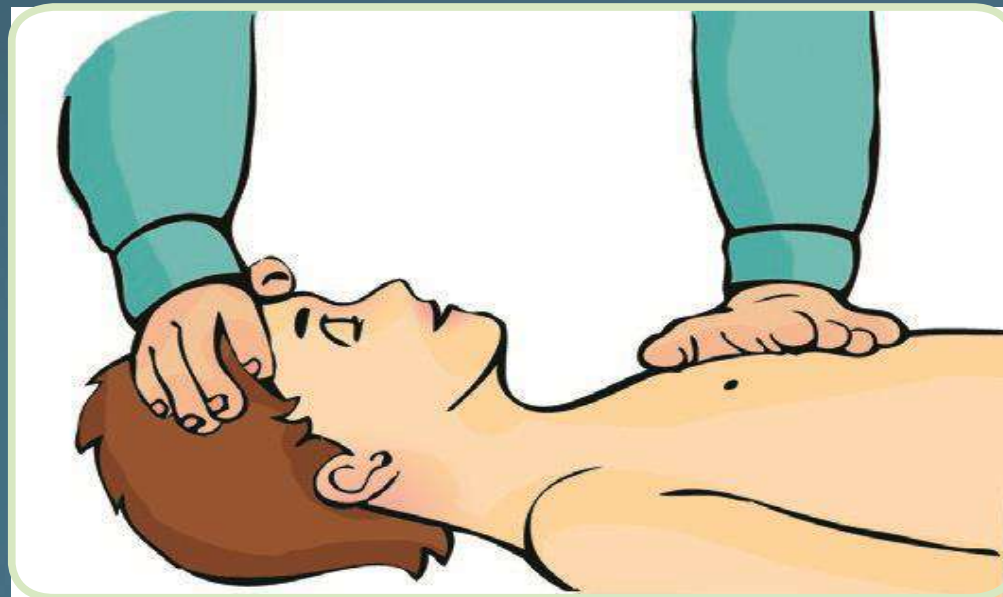
فرضی بین دو نیپل قرار گرفته اند، فشارده شود.

کودکان : نیمه تحتانی جناغ را با پاشنه یک یا هر دو دست

# فشردن قفسه سینه (ماساژ قلبی) در شیرخواران



# فشردن قفسه سینه (ماساژ قلبی) در کودکان



# باز کردن راه هوایی و تهویه (تنفس کمکی)

راه هوایی را می توان با استفاده از مانور **عقب بردن سر و بالا بردن چانه** (HEAD TILT-CHIN LIFT) هم برای مصدومین و هم بیماران غیرمصدوم انجام داد. ( البته برای این کار حتما باید از عدم صدمه به نخاع گردنی اطمینان حاصل کنید.)

برای تنفس دادن به یک شیرخوار از **تکنیک دهان به دهان و بینی** و در کودکان از **تکنیک دهان به دهان** استفاده نمایید. مطمئن شوید که تنفس ها **موثرند** (قفسه سینه باید همزمان با تنفس کمکی بالا بیاید).

هر تنفس بایستی حدود **یک ثانیه** طول بکشد.

در صورتی که قفسه سینه بالا نیاید، دوباره به سر وضعیت داده، مراقب نشت هوا باشید و دوباره تلاش کنید. شاید لازم باشد برای برقراری بهترین موقعیت و وضعیتی که حداکثر باز بودن راه هوایی را در پی داشته و تنفس موثری ایجاد نماید، سر کودک را در وضعیت های مختلف قرار دهید .



## خصوصیات یک عملیات احیا با کیفیت بالا و مطلوب

❖ فشردن قفسه سینه با سرعت و تعداد مناسب و عمق کافی و حداقل وقفه

❖ اجازه دهید قفسه سینه در فاصله بین دو ماساژ کاملا برگشت نماید.

❖ عدم تهویه بیش از حد

# احیاء با حضور دو احیاگر

▶ در صورتی که دو احیاگر وجود دارند، یک نفر بایستی فوراً عملیات احیا را شروع نموده و دیگری سیستم اورژانس را خبر کرده و در صورتی که دفیبریلاتور خارجی اتوماتیک ( AED ) در دسترس باشد، آن را فراهم نماید.

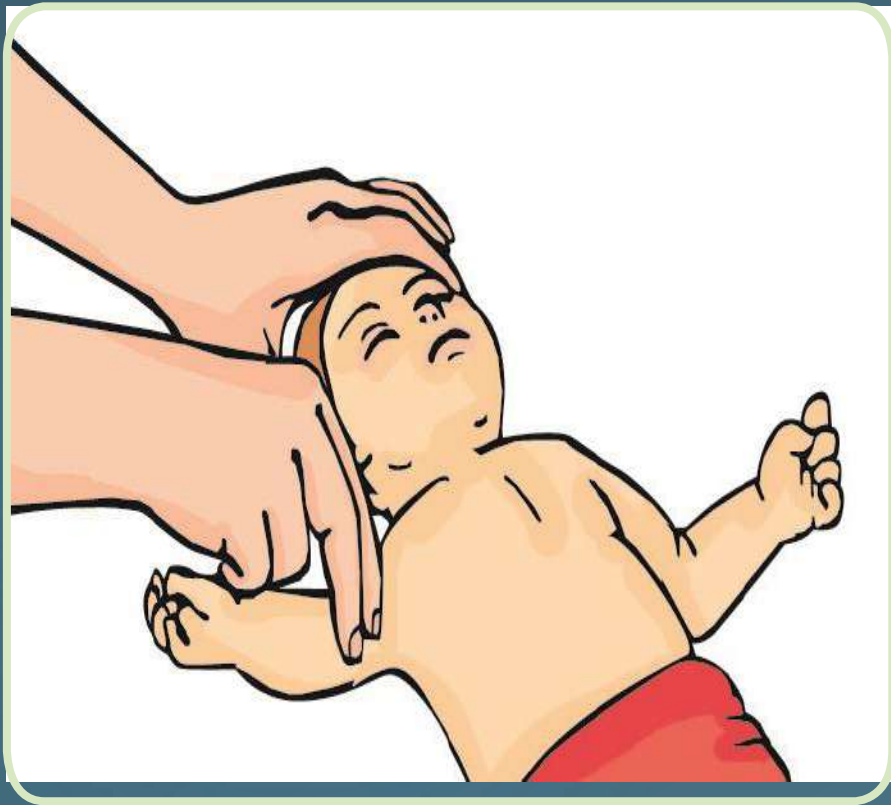
▶ برخی از فعالیت هایی که قبل از این شرح داده شد، در این حالت به صورت همزمان صورت می گیرد (همچون ماساژ قلبی و آماده شدن برای انجام تنفس)، به طوری که به هر حال برای ترتیب آن ها اهمیت زیادی وجود ندارد.

# احیاء با حضور احیا گر حرفه ای :

▶ احیا کننده حرفه ای باید ترتیب اقدامات احیا را بر مبنای محتمل ترین دلیل ایست قلبی تنظیم کند. به عنوان مثال اگر ایست قلبی **نا گهانی** است (به عنوان مثال افتادن نا گهانی کودک یا نوجوان در طی فعالیت ورزشی یا کودکی که از نظر آریتمی پر خطر محسوب می شود)، احیا کننده حرفه ای باید بنا را بر این بگذارد که بیمار دچار یک **ایست قلبی** ناشی از فیبریلاسیون بطنی ( VF: Ventricular Fibrillation) شده است و به محض آنکه متوجه شد چنین کودکی پاسخ پذیر نیست و نفس نمی کشد (یا دهنک می زند) بایستی سریعا از اورژانس کمک بخواهد و یک AED تهیه نماید و CPR را شروع کرده و از AED استفاده نماید .



# احیاء با حضور احیاگر حرفه ای :



اگر شیرخوار یا کودک پاسخ پذیر نیست و نفس نمی کشد ، احیا کننده حرفه ای ممکن است **ده ثانیه** برای جستجوی یک نبض (برای کیال در شیرخواران و کاروتید یا فمورال در کودک) وقت صرف کند. اگر در طی ده ثانیه نتوانست نبض را حس کند یا مطمئن از وجود یک نبض نبود می بایست ماساژ قلبی را شروع کند. (احیاگر ، همزمان ، تنفس و نبض کودک را چک می کند.)

# احیاء با حضور احیاگر حرفه ای :

▶ اگر با وجود این که نبض قابل لمس بوده و تعداد آن بیش از 60 بار در دقیقه است تنفس نا کافی است، تنفس کمکی را با سرعت 12 تا 20 در دقیقه شروع کنید (هر 3 تا 5 ثانیه، یک نفس) و این کار را تا زمانی که تنفس خودبخودی برگردد، ادامه دهید. نبض را هر 2 دقیقه ارزیابی کنید. توجه داشته باشید که هر بار بیش از 10 ثانیه برای انجام این کار صرف نکنید.

▶ اگر نبض از 60 تا در دقیقه کمتر است و علیرغم فراهم کردن اکسیژناسیون و تهویه، کماکان علائمی از گردش خون ناچیز (مثل رنگ پریدگی، ماتلینگ) Moteling حالتی که پوست بصورت شبکه ای و لکه لکه شده و عمدتاً ناشی از عدم ثبات وضعیت قلبی عروقی است. (، سیانوز) وجود دارد؛ باید ماساژ قلبی را شروع کرد.

▶ توصیه به شروع ماساژ قلبی برای ضربان های کمتر از 60 در صورت وجود پرفیوژن ناچیز تنها بر اساس سادگی آموزش و سهولت به خاطر سپاری آن می باشد.

# احیاء با حضور احیاگر حرفه ای :

▶ در صورتی که شیرخوار یا کودک پاسخ نمی دهد، تنفس ندارد و هیچ نبضی ندارد (یا اطمینان ندارید که نبضی وجود دارد)، ماساژ قلبی را شروع کنید

▶ احیاگر حرفه ای (تنها زمانی که تنهاست) برای شیرخواران باید از تکنیک دو انگشتی (finger chest compression technique) استفاده کند .

▶ روش دو شستی که در آن دست ها دور قفسه صدی قرار

می گیرند نسبت به روش دو انگشتی ترجیح داده می شود،

زیرا باعث ایجاد گردش خون موثر تر در عروق قلبی

(عروق کرونری) شده و به سبب ثبات و یکنواختی بیشتر

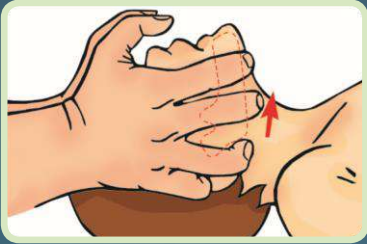
در نیروی وارده و عمق فشردگی قفسه سینه، احتمالاً

فشار سیستولی و دیاستولی بالاتری را سبب می شود



# احیاء با حضور احیاگر حرفه ای :

▶ اگر شواهدی از ضربه وجود دارد که امکان آسیب نخاعی مطرح است، برای باز کردن راه هوایی از تکنیک Jaw thrust بدون استفاده از Head tilt استفاده کنید.



▶ یک احیا کننده تنها از نسبت 30 به 2 استفاده می کند. برای احیای دو نفره

کودکان و شیرخواران در حالی که یک احیا کننده ماساژ قلبی می دهد،

احیا کننده دیگر راه هوایی را باز نگه میدارد و تنفس را به نسبت 15 به 2 می دهد.

▶ اگر بیمار راه هوایی پیشرفته داشت (لوله گذاری شده بود)، توالی تهویه و ماساژ دیگر کاربردی

نخواهد داشت و بدون اینکه برای تنفس کمکی وقفه ای صورت گیرد، ماساژ دهنده حداقل 100

ماساژ در دقیقه (و حداکثر 120 بار در دقیقه) بطور مداوم ماساژ می دهد.

▶ فردی که تنفس کمکی می دهد، 8 تا 10 تنفس در دقیقه (یک نفس هر 6 تا 8 ثانیه) می دهد. باید

از دادن تنفس کمکی بیش از حد در شرایط پر استرسی که کودک دچار ایست قلبی است، اجتناب

شود.

# شوڪ الكتريكي

❖ بسياري از AED (AUTOMATED EXTERNAL DEFIBRILLATOR) ها ويژگي هاي قابل توجهي در تشخيص ريتم هاي قابل شوڪ در کودکان دارند .

❖ هنگامي که احيا کننده حرفه اي آموزش ديده، ريتم قابل شوڪ را در شيرخواري تشخيص داد ، استفاده از دفيبريلاتور دستي ارجح است .

❖ به طور کلي براي کودکان کمتر از 8 سال در صورت لزوم در به کار بردن AED ، استفاده از انواع داراي کاهنده دوز مخصوص کودکان توصيه مي شود.

❖ اگر هيچ کدام در دسترس نبود AED بدون کاهش دهنده نيز مي تواند مورد استفاده قرار گيرد .

❖ احيا گر ها بايد ماساژ قلبي و دادن شوڪ را به گونه اي هماهنگ نمايند تا فاصله زماني بين ماساژها و دادن شوڪ به حداقل برسد و دوباره احيا را با ماساژ قلبي بلافاصله بعد از دادن شوڪ ، ادامه دهند .



# احیا فقط با دست (فقط ماساژ)

► یک مطالعه بزرگ در اطفال نشان داد که احیا با ماساژ قلبی و تنفس دهان به دهان موثرتر از روش ماساژ به تنهایی است (در صورتی که ایست قلبی با **منشا غیر قلبی** باشد).

► برعکس احیا به روش فقط ماساژ به اندازه روش ماساژ همراه با تنفس دهان به دهان در ایست های با **منشا قلبی** موثر بوده است.

## احیا فقط با دست (فقط ماساژ)

▶ ایست های قلبی با منشا تنفسی در شیرخواران و نوزادان شایع ترین نوع ایست قلبی است، اما حتی در ایست های با منشا تنفسی، تهویه کمکی کمتری برای ایجاد یک نسبت تهویه به گردش خون مناسب مورد نیاز است زیرا برون ده قلبی (در نتیجه جریان خون ریوی ایجاد شده) ناشی از ماساژ قلبی کم می باشد و یک تهویه مختصر برای اکسیژنه کردن آن کافی است.

▶ در ایست های قلبی کودکان چنانچه احیا گر/ احیا گران تمایلی به دادن تنفس کمکی نداشته و یا توانایی انجام آن را نداشته باشند، احیای فقط با ماساژ قلبی توصیه می شود. البته لازم به ذکر است که مطالعات نشان داده انجام احیا با ماساژ قلبی تنها با عواقب عصبی بدتری در 30 روز بعد از احیا در مقایسه احیای همراه با تنفس کمکی همراه بوده است.

# تتفس با بگ (کیسه) و ماسک برای افراد حرفه ای



❖ انتخاب اندازه مناسب، باز کردن راه هوایی، برقراری یک تماس محکم بین ماسک و صورت، دادن تتفس های موثر و ارزیابی موثر بودن تتفس های کمکی.

❖ از بگ های خود متسع شونده با حجم حداقل 400 تا 500 سی سی برای شیرخواران و کودکان کوچک تر استفاده کنید؛ زیرا بگ های با حجم کمتر ممکن است قادر به فراهم آوردن حجم جاری موثر نباشد یا زمان دم طولانی تری را در یک شیرخوار یا نوزاد ترم به همراه داشته باشد.

ممکن است در کودکان بزرگتر و نوجوانان برای برقراری یک تهویه کامل، بگ خود متسع شونده بالغین (1000 سی سی) مورد نیاز باشد.



# تتفس با بگ (کیسه) و ماسک برای افراد حرفه ای



❖ برای تحویل اکسیژن با غلظت بالا (60 تا 95 درصد) باید یک کیسه ذخیره به بگ خود متسع شونده اضافه شود. در چنین حالتی جریان 10 یا 15 لیتر اکسیژن در دقیقه مورد نیاز خواهد بود.

برای تحویل چنین درصدی از اکسیژن (60 تا 95 درصد)

در حین استفاده از بگ بالغین باید جریان اکسیژن را حداقل در حد 15 لیتر در دقیقه برقرار کنید.

# تهویه بیش از حد



- ▶ تهویه بیش از حد به دلایل زیر مضر خواهد بود:
- ▶ فشار داخل قفسه سینه را افزایش داده و در برگشت وریدی به قلب اختلال ایجاد می کند. این امر سبب کاهش برون ده قلبی، جریان خون مغز و عروق کرونری می شود.

## تهویه بیش از حد



▶ در بیمارانی که دچار انسداد راه های هوایی کوچک هستند، باعث احتباس هوا و **باروتروما** (Baro Trauma): آسیب بافت ریه ناشی از احتباس هوا در آلوئول ها و پر هوایی ریه که موجب پارگی آلوئول و خروج هوا از ریه داخل حفره قفسه سینه و عوارض بعدی آن می شود ) می گردد.

▶ در بیمارانی که فاقد راه هوایی پیش رفته می باشند، خطر **رگورژیتاسیون** (بازگشت غیر ارادی محتویات معده به حلق) و **آسپیراسیون** (وارد شدن محتویات دهان و حلق به نای و ریه) را افزایش می دهد.

❖ از آنجایی که تهویه موثر با بگ و ماسک نیازمند مراحل پیچیده ای است این روش در احیای **یک نفره** توصیه نمی شود.



❖ تکنیک تهویه بگ-ماسک دو نفره در مواردی که انسداد راه هوایی قابل توجه ، ظرفیت ریوی ناچیز یا اشکال در برقراری یک اتصال محکم بین ماسک و صورت وجود دارد، می تواند مورد نیاز باشد.

❖ یک احیا کننده از هر دو دست جهت هم باز کردن راه هوایی و هم برقراری یک تماس محکم بین صورت و ماسک استفاده می کند در حالی که دیگری بگ را فشار می دهد.

# باد شدن معده و فشردن کریکوئید

❖ برای به حداقل رساندن باد شدن معده:

از ایجاد فشارهای دمی بیش از حد اجتناب نمایید.

این کار را با برقراری هر تنفس طی حدود یک ثانیه انجام دهید.

فشردن **کریکوئید** می تواند مد نظر قرار بگیرد؛ اما فقط در صورتی قابل انجام خواهد بود که:

قربانی پاسخگو نباشد

یک احیاگر حرفه ای اضافی در دسترس باشد.

❖ از فشار بیش از حد بر روی کریکوئید اجتناب نمایید. زیرا می تواند موجب بسته شدن تراشه گردد.

# ماسک های اکسیژن - کانول بینی

▶ ماسک های ساده اکسیژن توانایی این را دارند تا غلظت اکسیژنی معادل 30 تا 50 درصد را در بیمار دارای تنفس خودبخودی، فراهم سازند.

▶ برای فراهم آوری درصد های بالاتر اکسیژن باید از یک ماسک با بگ ذخیره ای به همراه جریان اکسیژن حدود 15 لیتر در دقیقه به طوری که بگ ذخیره باد شود، استفاده کنیم.

▶ برای کودکانی که تنفس خود بخودی دارند، کانول های بینی سایز اطفال و شیرخواران برای تجویز اکسیژن مناسب است.



# راهنمای احیا در بیماران مبتلا یا مشکوک به COVID-19

تهیه و تنظیم:

دکتر محمد رضا بای، دکتر سمیه براتی، دکتر خزر گرجانی، دکتر پویا پاینده مهر، دکتر  
ضیا توتونچی، دکتر محمد اسماعیل زنگنه، دکتر وحید اخوندی، دکتر پرهام صادقی پور،  
دکتر احمد امین، دکتر امیر محمد جوادی

مرورگران:

دکتر فریدون نوحی، دکتر مجید کیاور، دکتر مجید ملکی، دکتر سید محمد مهدی  
پیغمبری، دکتر محمد جلیلی، دکتر مجید حق جو، دکتر علیرضا ماهوری، دکتر  
عبدالحسین طباطبایی

نسخه نخست

۱۶ فروردین

۱۳۹۹

## هدف

راهنماهای زیر برای آگاهی کادر مراکز درمانی از آمادگی‌های مورد نیاز پیش از احیا، و ملاحظات ضروری هنگام احیا و پس از آن - تا پایان دوران همه گیری COVID-19 - تنظیم شده است. راهنمای شماره ۱ به عنوان ضمیمه‌ای بر دستورالعمل استاندارد CPR، به اجرای هرچه ایمن‌تر فرآیند احیا توسط کلیه پرسنل سلامت کمک می‌کند؛ و راهنمای شماره ۲ حاوی نکاتی دربارهٔ انتوباسیون ایمن‌تر است و برای متخصصان و دستیاران و تکنسین‌های رشته تخصصی بیهوشی مدون شده است.



- کلیه بیماران با تابلوی ایست قلبی-تنفسی در اورژانس‌های بیمارستانی، مورد مشکوک در نظر گرفته شوند و برای احیای ایشان این راهنما مبنای عمل باشد.
- کلیه بیماران با تابلوی ایست قلبی-تنفسی مراجعه کننده به مراکز بهداشتی درمانی و درمانگاه‌ها و ...، مورد مشکوک در نظر گرفته شوند و برای احیای ایشان این راهنما مبنای عمل باشد.
- کلیه بیماران نیازمند احیا در بخش‌های بستری مختص بیماران مشکوک یا مبتلا به COVID-19 مطابق این راهنما احیا شوند.
- کلیه بیماران نیازمند احیا و دارای علائم مشکوک به عفونت COVID-19 در سایر بخش‌های بستری مطابق این راهنما احیا شوند

- در صورت داشتن تجربه قبلی پرسنل درمانی و وجود شرایط مناسب، به منظور کاهش ریسک انتشار آئروسول، می‌توان از روش احیای کمتر متداول «Prone CPR» استفاده کرد. در این روش بیمار در وضعیت Prone قرار داده شده و ماساژ قفسه سینه روی بخش میانی مهره‌های توراسیک (حدود T7) و بین دو اسکاپولا انجام می‌شود. برای افزایش اثربخشی این روش، بهتر است بین قفسه سینه بیمار و تشک تخت، صفحه محکمی (مثلاً یک تخته، یا دست یک همکار) قرار گیرد. در صورت نیاز به دفیبریلاسیون، یکی از پدها در خط میداگزیلاری چپ و دیگری روی اسکاپولای راست قرار می‌گیرند.

# راهنمای شماره 1 :

## احیا در بیماران مبتلا یا مشکوک به COVID - 19

۱ در هر بخش (خصوصاً در اورژانس) ترجیحاً یک اتاق یا محدوده مجزایی را جهت انجام CPR اختصاص دهید و از احیا در سایر فضاها بپرهیزید.

۲ همراهان بیمار و سایر مراجعان را تا پایان احیا و پس از آن، از محدوده اتاق یا فضای اختصاص داده شده برای CPR دور نگه دارید.

۳ برای انجام CPR، از حداقل نیروی انسانی ممکن استفاده نمایید توصیه می‌شود علاوه بر پزشک مسئول تیم احیا و مسئول راه هوایی (غالباً تکنسین، رزیدنت یا متخصص بیهوشی)، در صورت امکان یک پزشک دیگر و دو پرستار (حداقل ۴ و حداکثر ۵ نفر) در فرآیند احیا شرکت نمایند. از حضور پرسنل بیش از این تعداد بپرهیز شود. حتی الامکان از پرسنل کم‌تجربه - نظیر دانشجویان - در تیم CPR کمتر استفاده شود.

۴ پزشک مسئول تیم CPR، پیش از پیوستن به فرآیند احیا - از همراهان و پرونده قبلی - اطلاعات ضروری را اخذ نماید. به این ترتیب پس از ورود به فرآیند احیا، از رفت و آمد غیرضروری به خارج از محدوده CPR خودداری خواهد شد.

۵ پیش از پوشیدن تجهیزات ایمنی فردی (PPE)<sup>‡</sup>، تلفن همراه، مَهر و هر وسیله دیگری که ممکن است تا پایان فرآیند CPR به آن نیاز داشته باشید را از جیب لباس فرم خود خارج کنید. به این ترتیب تا پایان عملیات احیا، از تماس دست‌ها با لباس فرم (جیبها و ...) بپرهیز نمایید.

۶ بسته کامل PPE را از محل تعیین شده در بخش خود بردارید. پیش از شروع CPR آن را بپوشید. این بسته می‌بایست حداقل شامل موارد زیر باشد: گان جراحی بلند یا گان یکسره ضدآب، دو جفت دستکش، یک عدد ماسک N95 یا FFP2 یا FFP3، کلاه، عینک یا شیلد صورت، و یک جفت روکش‌ی باشد. هرگز پیش از مجهز شدن به پوشش فوق، CPR را شروع نکنید. این کار ممکن است شروع پروسه احیا را اندکی به تاخیر بیندازد؛ با این حال حفظ ایمنی اعضای تیم درمان در اولویت است. با آماده‌سازی بسته‌های PPE به تعداد کافی در محل معرفی شده به پرسنل (مثلاً ترالی اورژانس) می‌توانید تاخیر احیا را به حداقل برسانید.

# راهنمای شماره 1 : احیا در بیماران مبتلا یا مشکوک به COVID - 19

## CPR هنگام

۷  
انتوباسیون باید فقط توسط فرد آموزش دیده و متبحر (مسئول راه هوایی) - و در صورت امکان با کمک ویدیولارنگوسکوپ - انجام شود. پیش از حضور مسئول راه هوایی - چنانچه حمایت تنفسی ضروری است - از ماسک و آمبوگ فقط به صورت passive fixation استفاده کنید به این معنی که بدون انجام ونتیلاسیون و آمبو زدن، ماسک را روی صورت بیمار فیکس نگه دارید و اکسیژن بدهید.

۸  
با توجه به خطر انتشار عفونت حین استفاده از آمبوگ، حتی المقدور احیا فقط با ماساژ قفسه سینه - و در صورت نیاز دفیبریلاسیون - انجام شود (Chest Compression Only CPR). با این حال هنگام chest compression حتی در صورت کفایت عملکرد تنفسی، روی صورت بیمار ماسک اکسیژن فیکس شده باشد تا احتمال انتشار aerosol به حداقل برسد. اگر Automated Chest Compressor در دسترس دارید، برای chest compression از آن استفاده کنید.

۹  
در صورت نیاز به سمع ریه و قلب، فقط از استتسکوپ استفاده کنید که از قبل برای موارد مشکوک یا مبتلا معین شده است. پس از اتمام CPR آن را در کنار سایر وسایل نیازمند ضد عفونی قرار دهید. از استفاده از استتسکوپ‌های شخصی بپرهیزید.

۱۰  
هنگام انجام CPR و پس از آن، تجهیزات آلوده خصوصا به ترشحات تنفسی (مانند لارنگوسکوپ، ماسک بیمار، ...) را در سینی یا ظرف از پیش معین شده‌ای بگذارید و بر بالین بیمار قرار ندهید.

# راهنمای شماره 1 : احیا در بیماران مبتلا یا مشکوک به COVID - 19

پس از ختم CPR، ضروری است کلیه تجهیزات قابل استفاده مجدد - از جمله لارنگوسکوپ، استتسکوپ، ... - مطابق پروتکل کمیته کنترل عفونت بیمارستان ضد عفونی و استریل شوند. همچنین کلیه لوازم مصرفی غیر قابل استفاده مجدد - از جمله چست لید، لوله تراشه و ... - نیز می بایست به عنوان پسماند عفونی در نظر گرفته شده و در سطل مخصوص زباله های عفونی دفع شوند.

۱۱

پس از ختم CPR، کلیه تجهیزات/ایمنی فردی را طبق پروتکل مربوطه خارج نمایید و در نزدیکترین سطل مخصوص زباله های عفونی (زرد رنگ) بیندازید. به هیچ عنوان پس از ختم CPR با تجهیزات پوشش فردی در سایر قسمت های بخش رفت و آمد نکنید.

۱۲

پس از خارج کردن PPE، دست های خود را به شیوه صحیح با آب و صابون بشویید و در صورت عدم دسترسی، با محلولهای الکلی، ضد عفونی نمایید.

۱۳

پس از پایان CPR - اعم از موفق یا ناموفق - برای بررسی ضرورت ارسال نمونه COVID-19، نحوه جابجایی بیمار یا متوفی، و سایر اقدامات ضروری مربوط به درمان یا کنترل عفونت با پزشک مسئول (متخصص عفونی، داخلی، ...) و یا مسئول کنترل عفونت بیمارستان تماس بگیرید.

۱۴

پس از CPR

## راهنمای شماره ۲. نکات ویژه انتوباسیون برای متخصصین بیهوشی

حتی الامکان از اینتوباسیون حین هوشیاری بیمار پرهیز نمایید. فراموش نکنید که Atomized local anesthetic ممکن است موجب پخش ائروسول گردد. در صورت امکان از glidescope و یا وسایل مشابه استفاده نمایید.

۱

در موارد pre-arrest از استراتژی (RSI) rapid sequence induction جهت القای بیهوشی کمک بگیرید این اقدام توسط یک پزشک با تجربه و ماهر باید انجام شود. در صورت هیپوکسی شدید، عدم تحمل اپنه برای ۳۰ ثانیه و یا کنتراندیکاسیون در استفاده از فلج کننده های عصبی-عضلانی، RSI باید بر اساس شرایط بیمار تغییر نماید. در صورت استفاده از ونتیلاسیون دستی، از حجم جاری (Tidal Volume) کم استفاده نمایید

۲

بهتر است از ۵ دقیقه پره اکسیژناسیون (preoxygenation) با اکسیژن ۱۰۰ درصد و به دنبال آن RSI استفاده شود تا از حتی المقدور از ونتیلاسیون دستی اجتناب گردد. ونتیلاسیون دستی بالقوه میتواند موجب پخش ائروسول گردد.

۳

مطمئن شوید که یک فیلتر هیدروفوبیک با کارایی بالا (high efficiency hydrophobic filter) بین ماسک صورت و مسیر تنفسی و یا ماسک تنفسی یا امبو بگ (مانند Laerdal bag) قرار گیرد.

۴

# انسداد راه هوایی با جسم خارجی (خفگی)

▶ بیش از 90% مرگ های ناشی از خفگی جسم خارجی در اطفال، در کودکان زیر 5 سال اتفاق می افتد؛ 65 درصد این قربانیان شیرخوار می باشند.

▶ مایعات شایع ترین علت خفگی در شیرخواران است

▶ درحالی که بادکنک، اشیا ریز، و غذاها (آب نبات، مغزها، انگور، تکه های کوچک اسباب بازی) شایع ترین علل انسداد راه هوایی در اثر جسم خارجی در کودکان را تشکیل می دهند .

▶ علائم انسداد راه هوایی با جسم خارجی شامل شروع ناگهانی مشکل تنفسی همراه با سرفه، اوغ زدن، استریدور، یا خس خس می باشد.

# رفع انسداد راه هوایی

▶ جسم خارجی می تواند موجب انسداد خفیف تا شدید راه هوایی شود. در انسداد خفیف کودک می تواند سرفه کرده و از خود صداهایی تولید کند. زمانی که انسداد شدید است، قربانی قادر به سرفه کردن و یا تولید هیچ صدایی از خود نمی باشد.

▶ اگر انسداد راه هوایی با جسم خارجی خفیف است، مداخله نکنید. کودک را از نظر پیشرفت به طرف انسداد راه هوایی شدید تحت نظر بگیرید و به او اجازه دهید با سرفه کردن راه هوایی خود را پاک نماید.

▶ اگر انسداد راه هوایی با جسم خارجی شدید است (قربانی قادر به تولید هیچ صدایی نیست) بایستی برای رفع انسداد دست بکار شوید:



# رفع انسداد راه هوایی

▶ اگر قربانی کودک است، قسمت زیر دیافراگمی شکم او را فشار دهید (ضربات زیر شکمی دیافراگمی) تا اینکه جسم خارجی بیرون رانده شده و یا قربانی پاسخی به تحریکات ندهد.



# رفع انسداد راه هوایی

▶ اگر قربانی شیرخوار است دوره های پنج ضربه به پشت و متعاقب آن پنج بار فشردن قفسه سینه را تا زمانیکه جسم خارجی بیرون رانده شده و یا قربانی بیهوش شود ادامه دهید. در شیرخواران، فشار بر روی شکم را به دلیل کبد نسبتاً بزرگ که بطور کامل توسط دنده ها حفاظت نمی شود، انجام نمی دهیم.



▶ اگر کودک بیهوش شود، عملیات احیا را با ماساژ قلبی (بدون اینکه نبض را چک کنید) شروع کنید. بعد از 30 ماساژ قلبی، راه هوایی را باز کنید. اگر جسم خارجی را می بینید آن را خارج سازید ولی از جستجوی کورکورانه دهان با حرکات پارویی انگشت پرهیز کنید؛ چرا که ممکن است با این کار جسم خارجی را بیشتر به سمت حلق برانید و یا سبب آسیب حلق شوید. دو بار تنفس بدهید و دوره های ماساژ قلبی و تنفس دادن را تا زمانی که جسم خارجی بیرون رانده شود ادامه دهید. بعد از دو دقیقه، اگر هنوز کسی به اورژانس خبر نداده باشد، اورژانس را خبر کنید.

# جنبه های مهم احیا در کودکان قربانی حادثه:

- ▶ پیش بینی انسداد راه هوایی در اثر تکه های دندان، خون یا سایر موارد را بکنید. در صورت نیاز اگر که ساکشن در دسترس دارید، از ساکشن استفاده کنید.
- ▶ کلیه خونریزی های خارجی را با اعمال فشار مستقیم روی آنها متوقف نمایید.
- ▶ زمانی که بر اساس مکانیسم آسیب وارده احتمال صدمه دیدن ستون فقرات وجود دارد، حرکت ستون فقرات گردنی و جابجایی های سر و گردن را به حداقل برسانید.
- ▶ اگر دو احیاگر حضور داشته باشند، یک نفر می تواند با کمک دست ها حرکت ستون فقرات گردنی را محدود کند، درحالیکه احیاگر دیگر راه هوایی را باز می کند. برای محدود کردن حرکت ستون فقرات، حداقل ران ها، لگن و شانه های مصدوم را به تخته بی حرکت کننده، محکم کنید.
- ▶ در صورت امکان کودک مبتلا به آسیب های جدی را به یک مرکز ترومای متبحر در زمینه کودکان ارجاع دهید.

# غرق شدگی

- ▶ احیا را با خارج سازی ایمن و هرچه سریعتر قربانی از آب شروع کنید .
- ▶ اگر آموزش ویژه دیده اید، تنفس را مادامی که قربانی درون آب قرار دارد، شروع کنید . این کار نباید موجب تاخیر در خارج سازی قربانی از آب شود.
- ▶ از دادن ماساژ قلبی در آب خودداری کنید.
- ▶ پس از خارج کردن قربانی از آب، عملیات احیا را در صورتی که قربانی بیهوش بوده و نفس نمی کشد شروع کنید.
- ▶ اگر تنها هستید، قبل از خبر کردن اورژانس و دریافت یک AED، پنج دوره ماساژ و تنفس بدهید ( تقریباً دو دقیقه).
- ▶ اگر دو نفر برای احیا حضور دارید، فوراً نفر دوم را برای فراخوانی اورژانس و تهیه یک AED بفرستید در حالیکه خودتان عملیات احیا را ادامه می دهید.

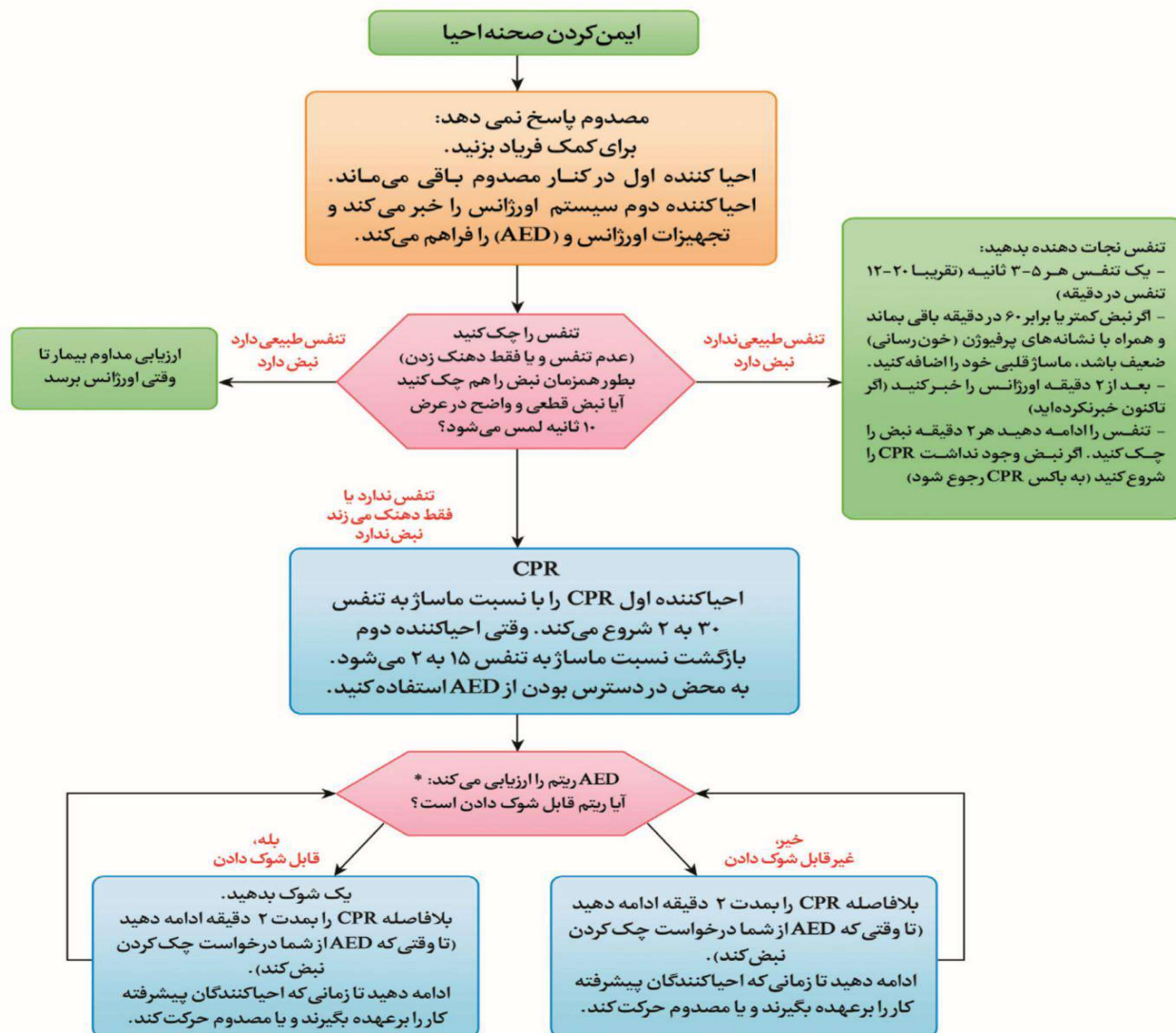
# مراحل استفاده از AED

- ▶ دستگاه AED را روشن کنید.
- ▶ مطابق دستورالعمل دستگاه عمل نمایید.
- ▶ به منظور تحلیل ریتم و دادن شوک عملیات احیا را در صورت امکان متوقف کنید و از قربانی فاصله بگیرید .
- ▶ بلافاصله بعد از شوک ماساژ قلبی را شروع کنید. وقفه های ماساژ قلبی را به حداقل برسانید.
- ▶ احیا گران بایستی هماهنگی لازم بین ماساژ قلبی و دادن شوک را به منظور ایجاد حداقل وقفه زمانی بین آنها و ادامه عملیات احیا با ماساژ قلبی ، بلافاصله بعد از تخلیه شوک، انجام دهند .
- ▶ AED هر دو دقیقه وضعیت را به منظور تحلیل مجدد ریتم قلبی به احیاگر اعلان می نماید. به طور ایده ال دادن شوک بایستی با حداقل وقفه زمانی بعد از ماساژ قلبی صورت پذیرد.



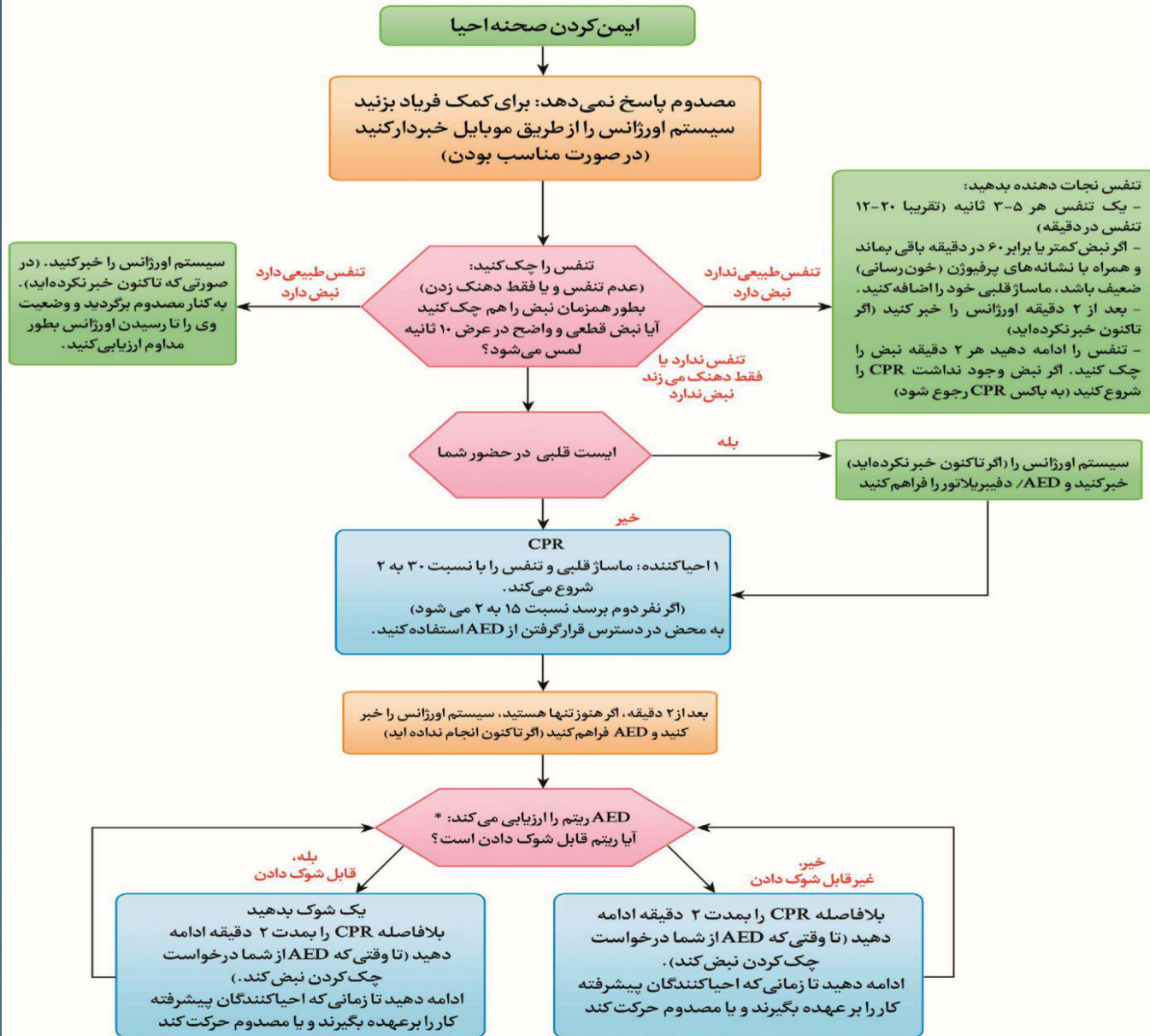
## الگوریتم احیا پایه کودک برای کارکنان بخش سلامت (وقتی ۲ احیاگر یا بیشتر حضور دارند)

31

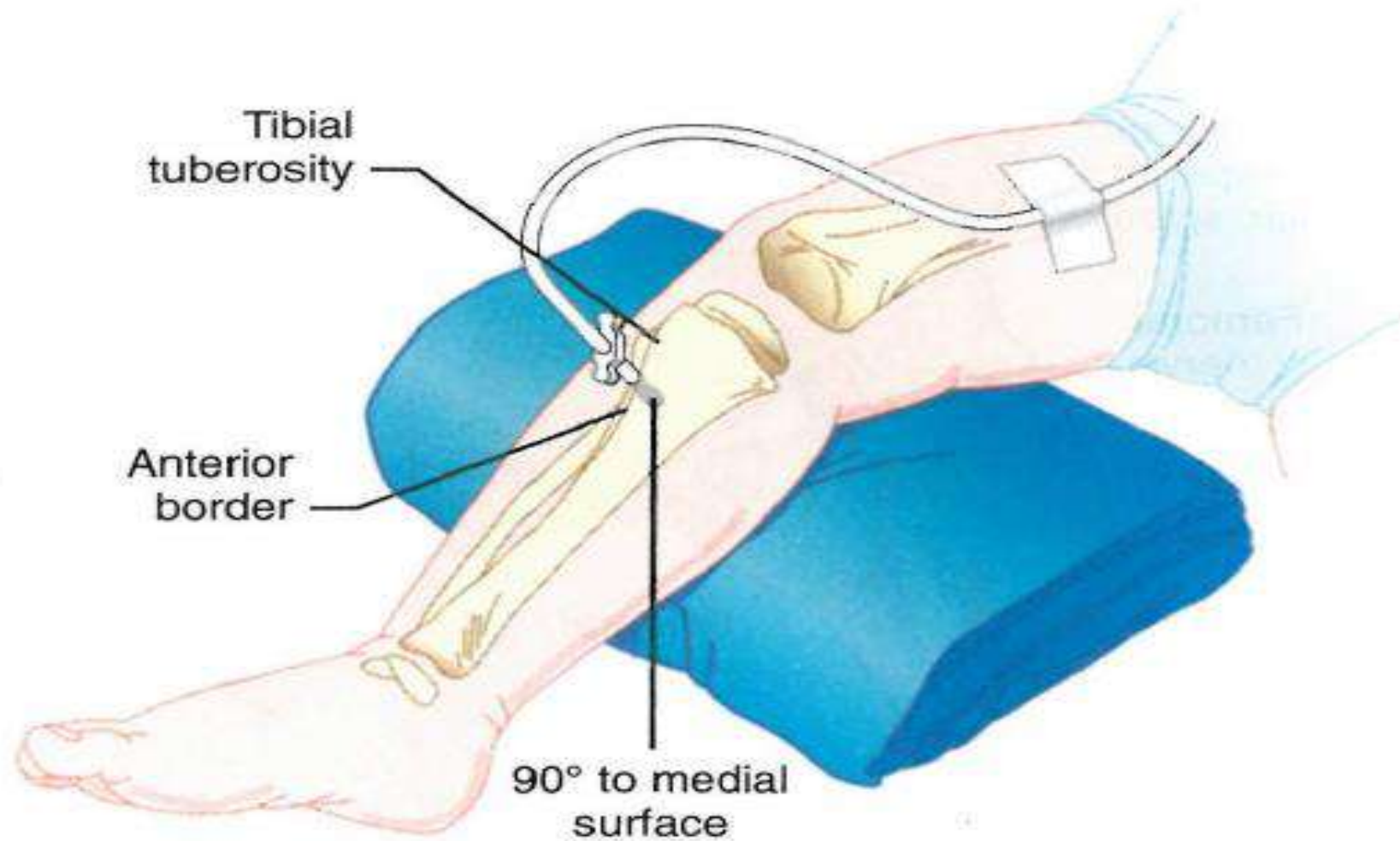


\* در صورت عدم وجود AED (عدم امکان ارزیابی ریتیم)، CPR را تا رسیدن اورژانس ادامه دهید

## الگوریتم احیا پایه کودک برای کارکنان بخش سلامت (وقتی یک احیاگر حضور دارد)







**Figure 62-23** Intraosseous cannulation technique. (From Zwass MS, Gregory GA: Pediatric and neonatal intensive care. In Miller RD, Eriksson LI, Fleisher LA, et al, editors: *Miller's anesthesia*, ed 7, Philadelphia, 2009, Churchill Livingstone, Fig 84-1.)

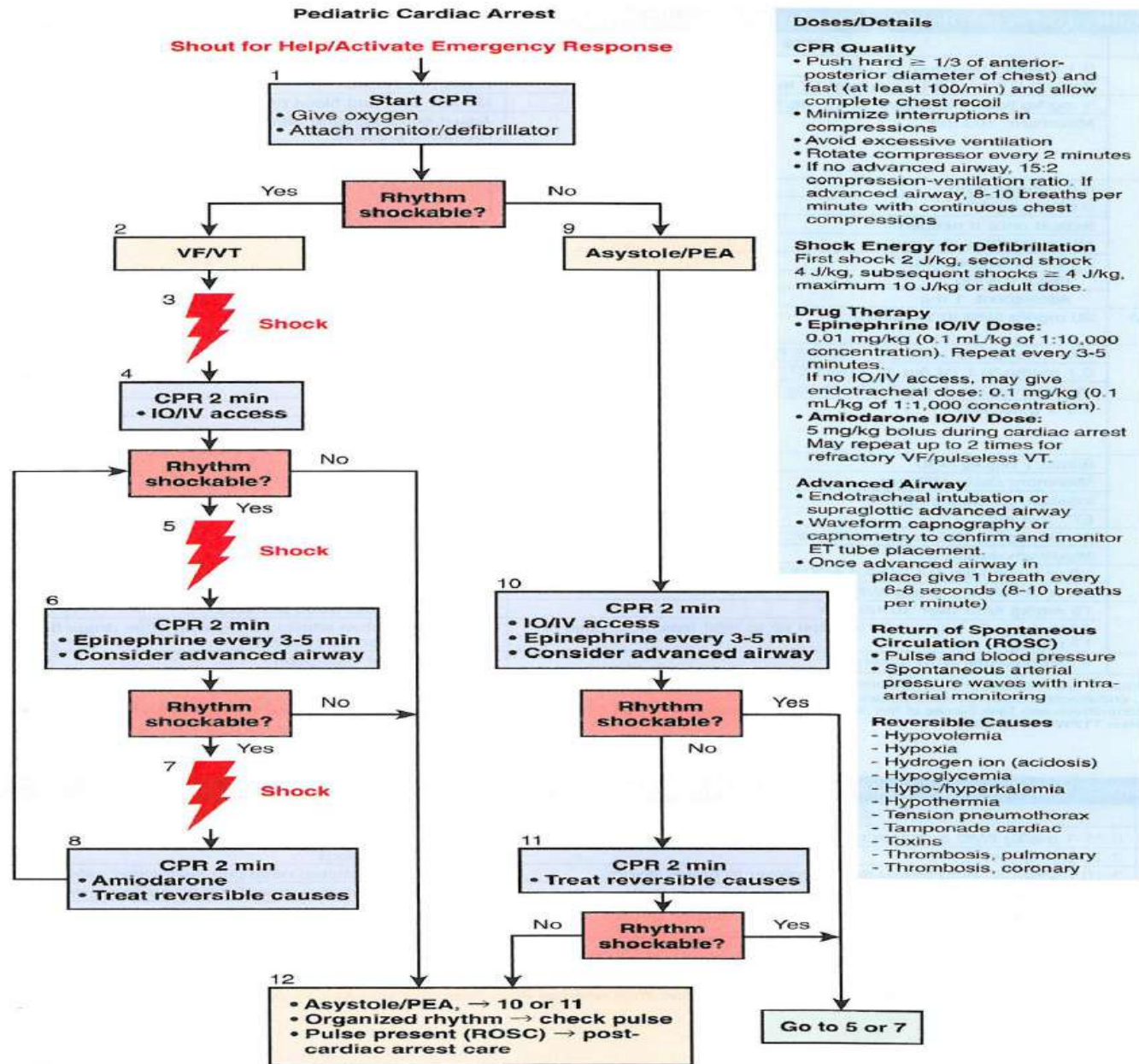
Table 62-6 MEDICATIONS FOR PEDIATRIC RESUSCITATION AND ARRHYTHMIAS

MEDICATION	DOSE	REMARKS
Adenosine	0.1 mg/kg (maximum 6 mg)	Monitor ECG
	Repeat: 0.2 mg/kg (maximum 12 mg)	Rapid IV/IO bolus
Amiodarone	5 mg/kg IV/IO; repeat up to 15 mg/kg	Monitor ECG and blood pressure
	Maximum: 300 mg	Adjust administration rate to urgency (give more slowly when perfusing rhythm is present) Use caution when administering with other drugs that prolong QT interval (consider expert consultation)
Atropine	0.02 mg/kg IV/IO	Higher doses may be used with organophosphate poisoning
	0.03 mg/kg ET*	
	Repeat once if needed	
	Minimum dose: 0.1 mg	
	Minimum single dose:	
	Child, 0.5 mg Adolescent, 1 mg	
Calcium chloride (10%)	20 mg/kg IV/IO (0.2 mL/kg)	Slowly
		Adult dose: 5-10 mL
Epinephrine	0.01 mg/kg (0.1 mL/kg 1:10,000) IV/IO	May repeat q3-5 min
	0.1 mg/kg (0.1 mL/kg 1:1,000) ET*	
	Maximum dose: 1 mg IV/IO; 10 mg ET	
Glucose	0.5-1 g/kg IV/IO	D10W: 5-10 mL/kg
		D25W: 2-4 mL/kg
		D50W: 1-2 mL/kg
Lidocaine	Bolus: 1 mg/kg IV/IO	
	Maximum dose: 100 mg	
	Infusion: 20-50 µg/kg/min	
	ET*: 2-3 mg	
Magnesium sulfate	25-50 mg/kg IV/IO over 10-20 min; faster in Torsades de pointes	
	Maximum dose: 2g	
Naloxone	<5 yr or ≤20 kg: 0.1 mg/kg IV/IO/ET*	Use lower doses to reverse respiratory depression associated with therapeutic opioid use (1-15 µg/kg)
	≥5 yr or >20 kg: 2 mg IV/IO/ET*	
Procainamide	15 mg/kg IV/IO over 30-60 min	Monitor ECG and blood pressure
	Adult dose: 20 mg/min IV infusion up to total maximum dose of 17 mg/kg	Use caution when administering with other drugs that prolong QT interval (consider expert consultation)
Sodium bicarbonate	1 mEq/kg/dose IV/IO slowly	After adequate ventilation

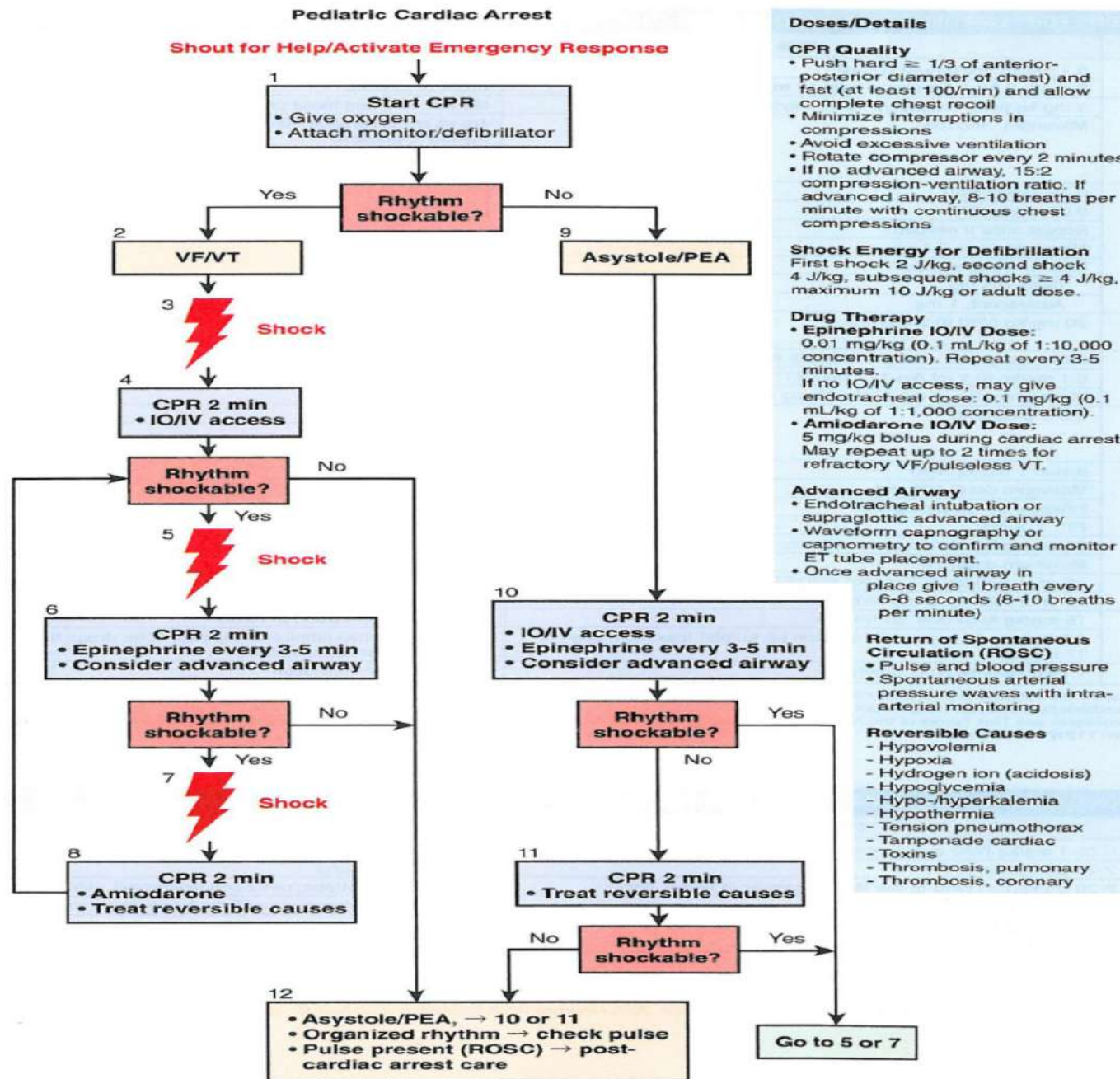
\*Flush with 5 mL of normal saline and follow with 5 ventilations.

ECG, electrocardiogram; ET, endotracheal tube; IO, intraosseous; IV, intravenous.

From ECC Committee, Subcommittees and Task Forces of the American Heart Association: 2005 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care, *Circulation* 112:IV1-203, 2005.

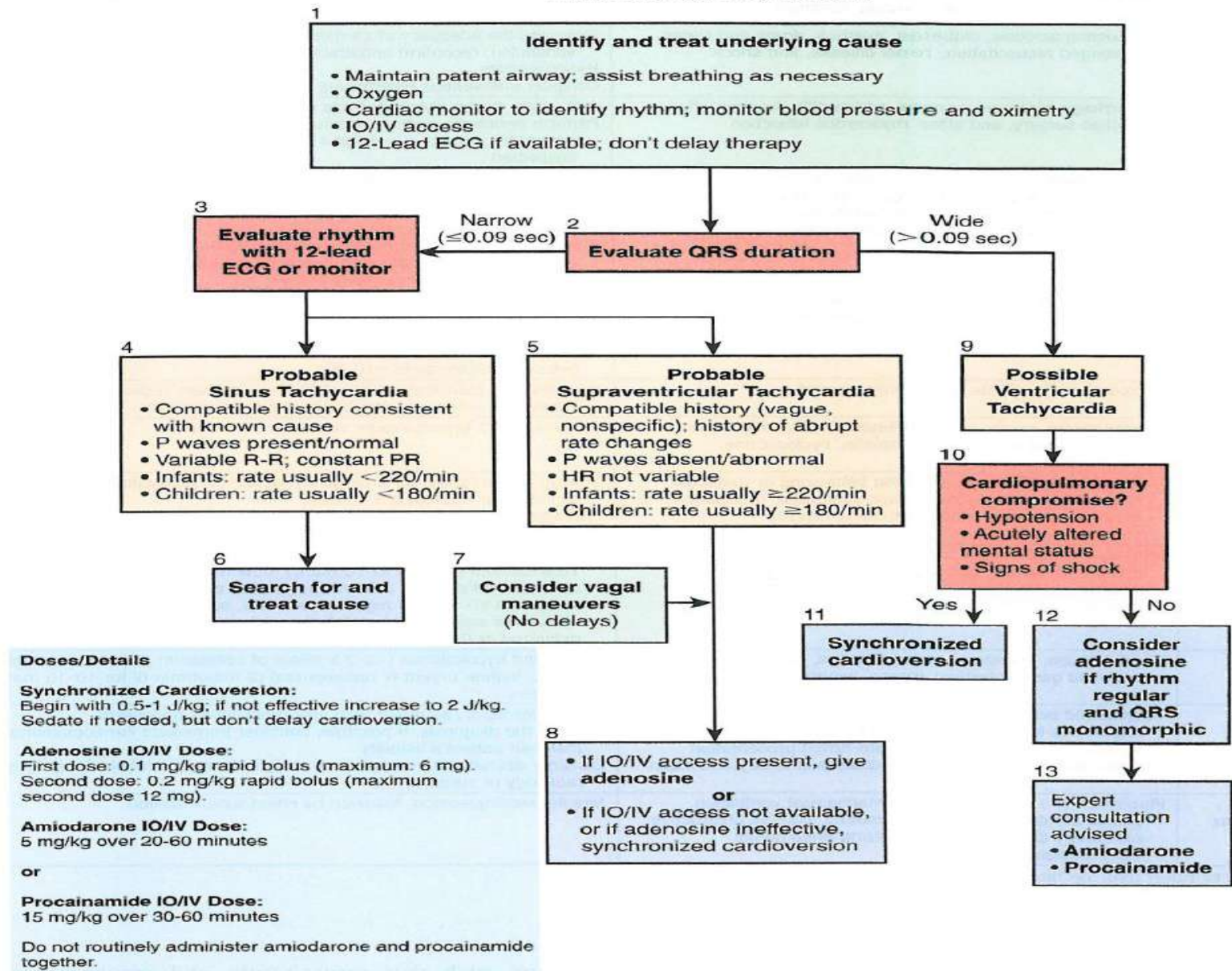


**Figure 62-18** Pediatric advanced life support pulseless arrest algorithm. (From Kleinman ME, Chameides L, Schexnayder SM, et al: 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care, part 14, *Circulation* 122 [suppl 3]:S876-S908, 2010, Fig 1, p S885.)



**Figure 62-18** Pediatric advanced life support pulseless arrest algorithm. (From Kleinman ME, Chameides L, Schexnayder SM, et al: 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care, part 14, *Circulation* 122 [suppl 3]:S876-S908, 2010, Fig 1, p S885.)

**Pediatric Tachycardia**  
With a Pulse and Poor Perfusion



**Doses/Details**

**Synchronized Cardioversion:**  
Begin with 0.5-1 J/kg; if not effective increase to 2 J/kg. Sedate if needed, but don't delay cardioversion.

**Adenosine IO/IV Dose:**  
First dose: 0.1 mg/kg rapid bolus (maximum: 6 mg).  
Second dose: 0.2 mg/kg rapid bolus (maximum second dose 12 mg).

**Amiodarone IO/IV Dose:**  
5 mg/kg over 20-60 minutes

or

**Procainamide IO/IV Dose:**  
15 mg/kg over 30-60 minutes

Do not routinely administer amiodarone and procainamide together.

**Figure 62-13** Pediatric advanced life support tachycardia algorithm. AV, atrioventricular (conductor); ECG, electrocardiogram; HR, heart rate. (From Kleinman ME, Chameides L, Schexnayder SM, et al: 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care, part 14, *Circulation* 122 [suppl 3]:S876–S908, 2010, Fig 3, p S888.)

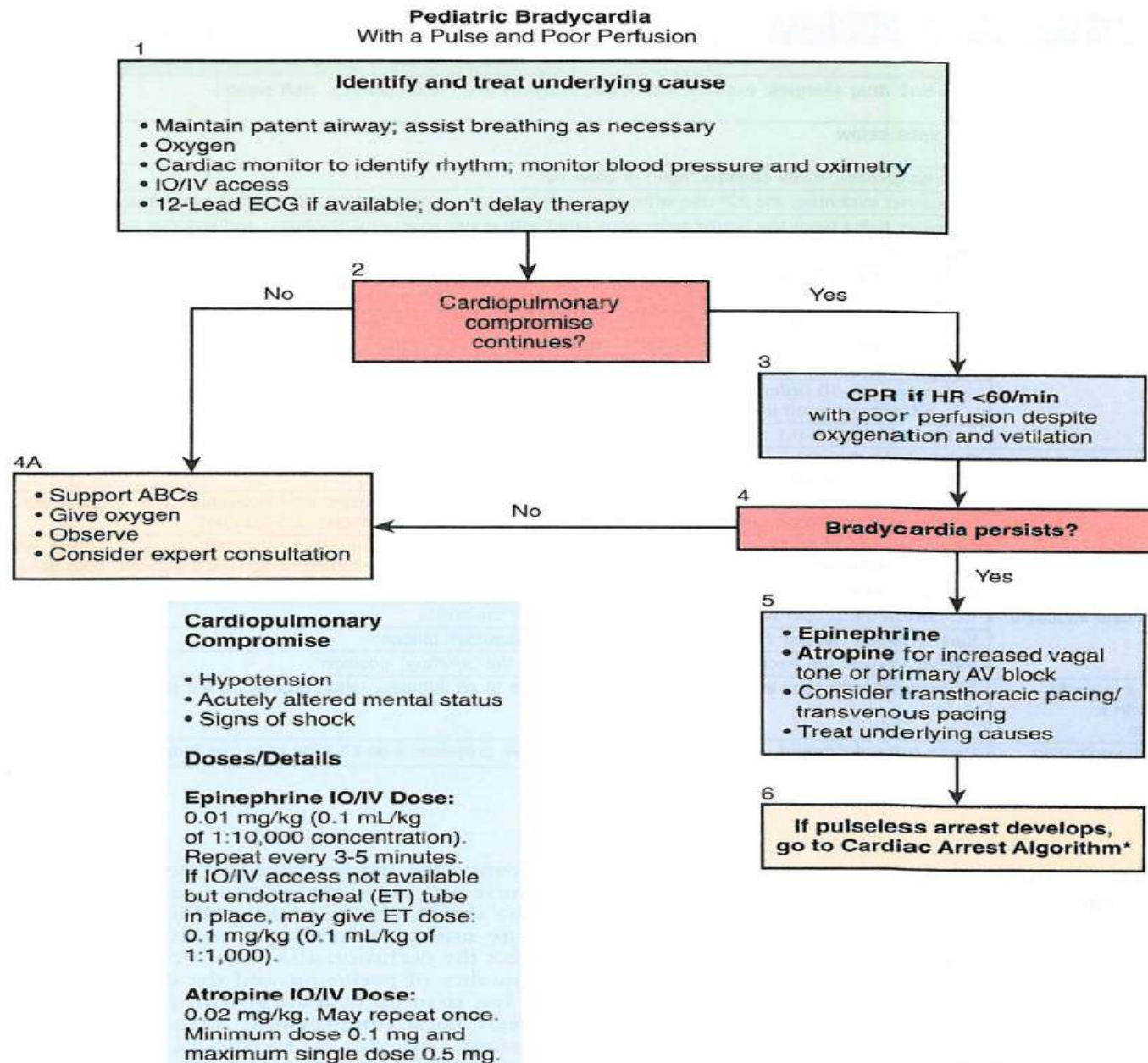
**Table 62-5 POTENTIALLY TREATABLE CONDITIONS ASSOCIATED WITH CARDIAC ARREST**

CONDITION	COMMON CLINICAL SETTINGS	CORRECTIVE ACTIONS
Acidosis	Pre-existing acidosis, diabetes, diarrhea, drugs and toxins, prolonged resuscitation, renal disease, and shock	Reassess the adequacy of cardiopulmonary resuscitation, oxygenation, and ventilation; reconfirm endotracheal tube placement Hyperventilate Consider intravenous bicarbonate if pH <7.20 after above actions have been taken
Cardiac tamponade	Hemorrhagic diathesis, cancer, pericarditis, trauma, after cardiac surgery, and after myocardial infarction	Administer fluids; obtain bedside echocardiogram, if available Perform pericardiocentesis; immediate surgical intervention is appropriate if pericardiocentesis is unhelpful but cardiac tamponade is known or highly suspected
Hypothermia	Alcohol abuse, burns, central nervous system disease, debilitated patient, drowning, drugs and toxins, endocrine disease, history of exposure, homelessness, extensive skin disease, spinal cord disease, and trauma	If hypothermia is severe (temperature <30°C), limit initial shocks for ventricular fibrillation or pulseless ventricular tachycardia to 3; initiate active internal rewarming and cardiopulmonary support; hold further resuscitation medications or shocks until core temperature is >30°C If hypothermia is moderate (temperature 30-34°C), proceed with resuscitation (space medications at longer intervals than usual), passively rewarm child, and actively rewarm truncal body areas
Hypovolemia, hemorrhage, anemia	Major burns, diabetes, gastrointestinal losses, hemorrhage, hemorrhagic diathesis, cancer, pregnancy, shock, and trauma	Administer fluids Transfuse packed red blood cells if hemorrhage or profound anemia is present Thoracotomy is appropriate when a patient has cardiac arrest from penetrating trauma and a cardiac rhythm and the duration of cardiopulmonary resuscitation before thoracotomy is <10 min
Hypoxia	Consider in all patients with cardiac arrest	Reassess the technical quality of cardiopulmonary resuscitation, oxygenation, and ventilation; reconfirm endotracheal tube placement
Hypomagnesemia	Alcohol abuse, burns, diabetic ketoacidosis, severe diarrhea, diuretics, and drugs (e.g., cisplatin, cyclosporine, pentamidine)	Administer 1-2 g magnesium sulfate IV over 2 min
Poisoning	Alcohol abuse, bizarre or puzzling behavioral or metabolic presentation, classic toxicologic syndrome, occupational or industrial exposure, and psychiatric disease	Consult a toxicologist for emergency advice on resuscitation and definitive care, including an appropriate antidote Prolonged resuscitation efforts may be appropriate; immediate cardiopulmonary bypass should be considered, if available
Hyperkalemia	Metabolic acidosis, excessive administration of potassium, drugs and toxins, vigorous exercise, hemolysis, renal disease, rhabdomyolysis, tumor lysis syndrome, and clinically significant tissue injury	If hyperkalemia is identified or strongly suspected, treat* with all of the following: 10% calcium chloride (5-10 mL by slow IV push; do not use if hyperkalemia is secondary to digitalis poisoning), glucose and insulin (50 mL of 50% dextrose in water and 10 units of regular insulin IV), sodium bicarbonate (50 mmol IV; most effective if concomitant metabolic acidosis is present), and albuterol (15-20 mg nebulized or 0.5 mg by IV infusion)
Hypokalemia	Alcohol abuse, diabetes, use of diuretics, drugs and toxins, profound gastrointestinal losses, hypomagnesemia	If profound hypokalemia (<2-2.5 mmol of potassium V) is accompanied by cardiac arrest, initiate urgent IV replacement (2 mmol/min IV for 10-15 mmol)*; then reassess
Pulmonary embolism	Hospitalized patient, recent surgical procedure, peripartum, known risk factors for venous thromboembolism, history of venous thromboembolism, or pre-arrest presentation consistent with a diagnosis of acute pulmonary embolism	Administer fluids; augment with vasopressors as necessary Confirm the diagnosis, if possible; consider immediate cardiopulmonary bypass to maintain patient's viability Consider definitive care (e.g., thrombolytic therapy, embolectomy by interventional radiology or surgery)
Tension pneumothorax	Placement of a central catheter, mechanical ventilation, pulmonary disease (including asthma, chronic obstructive pulmonary disease, and necrotizing pneumonia), thoracentesis, and trauma	Needle decompression, followed by chest tube insertion

\*Adult dose. Adjust for size of child. See Table 62-6.

IV, intravenously.

From Eisenberg MS, Mengert TJ: Cardiac resuscitation, *N Engl J Med* 344:1304-1313, 2001.



\*Fig 62-18 in this chapter

**Figure 62-12** Pediatric advanced life support bradycardia algorithm. ABCs, airway, breathing, and circulation; AV, atrioventricular (conductor); ECG, electrocardiogram; HR, heart rate. (From Kleinman ME, Chameides L, Schexnayder SM, et al: 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care, part 14, *Circulation* 122 [suppl 3]:S876–S908, 2010, Fig 2, p S887.)