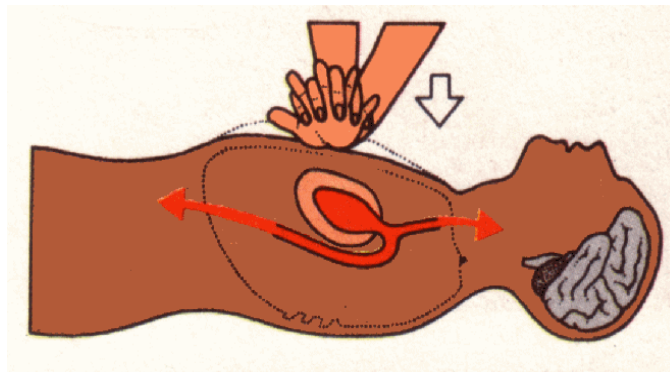


# جزوه احیای قلبی ریوی ۲۰۲۰

## نگارش:

دکتر محسن سلیمانی، دکتر محمدرضا عسگری  
اعضای هیئت علمی دانشکده پرستاری و مامایی  
گروه مراقبتهای ویژه پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی سمنان

**تعریف احیاء قلبی ریوی (CPR):** اقداماتی است که به منظور برقراری گردش خون و تهویه ریوی در هنگام ایست قلبی ریوی انجام می شود تا عملکرد ارگان های حیاتی بدن به خصوص مغز حفظ شود. با توجه به این که هدف از انجام این اقدامات حفظ جریان خون مغز است، بخاطر اهمیت احیاء مغز و حفظ عملکرد آن، پیتر سیفر (پدر علم احیاء) در سال ۱۹۸۸ پیشنهاد نمود که واژه CPR به واژه CPR<sup>۳</sup> (احیاء قلبی - ریوی - مغزی) تغییر نام یابد، به همین دلیل در برخی کتابها و منابع ممکن است به جای واژه CPR از واژه CPR<sup>۳</sup> استفاده شود. به طور کلی کلمه Resuscitation یا احیاء، از لغت لاتین Resuscitave به معنای برگرداندن هوشیاری گرفته شده است.



شکل ۱-۴: مهم ترین هدف اقدامات احیاء قلبی ریوی (CPR) در درجه اول، برقراری و حفظ جریان خون مغز است.

**اهمیت احیاء قلبی ریوی:** در ایست قلبی ریوی، فعالیت قلب (گردش خون) و عملکرد ریه مددجو به طور ناگهانی متوقف می شود. عملکرد سیستم قلب و تنفس نزدیک به هم و مرتبط به یکدیگر می باشد. قلب بیشترین اکسیژن را در دقیقه نسبت به عضوهای دیگر در بدن مصرف می کند. وقتی ریه نتواند کار خود را انجام دهد قلب در طی یک دقیقه می ایستد، و اگر اول قلب نتواند کار خود را انجام دهد ایست تنفسی در عرض ۱۵ تا ۳۰ ثانیه اتفاق می افتد. بنابراین ایست قلبی و ریوی معمولاً با هم و یا به دنبال هم ایجاد می شوند. به دنبال ایست قلبی ریوی، خون و اکسیژن به مغز (یا سیستم عصبی مرکزی) نرسیده و مرگ ایجاد می شود. ایست قلبی ریوی یکی از مهم ترین علت های مرگ ناگهانی بوده و یکی از فوریت های مهم پزشکی است که به علل مختلفی ایجاد می شود. مرگ ناگهانی، مرگی است که در طی یک ساعت از شروع علائم اتفاق می افتد. بررسی های مختلف نشان می دهد که حدود ۷۵٪ مرگ های ناگهانی در خارج بیمارستان و به علت بیماری های شریانی کرونری، و ۲۵٪ مربوط به بیماری های غیرکرونری است. به نظر می رسد که

1. Cardio Pulmonary Resuscitation

۲ Peter Safar

۳ Cardio Pulmonary Cerebral Resuscitation

بسیاری از این مرگ‌ها به وسیله توجهات دقیق و مناسب که سریعاً در بالین مددجو و یا در مراکز اورژانس پزشکی انجام می‌گیرد (و تحت عنوان حمایت قلبی‌ریوی یا احیاء قلبی‌ریوی [CPR] مطرح است) قابل جلوگیری است. امروزه در برخی از کشورهای پیشرفته با انجام CPR سریع و صحیح، حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد از افراد دچار ایست قلبی‌ریوی با انجام CPR سریع و صحیح به حیات برمی‌گردند. با بهبود روش‌های CPR، درصد بقاء بیماران در حال افزایش است.

**علل ایست قلبی:** ایست قلبی معمولاً بدنبال آریتمی‌های تهدیدکننده حیات ایجاد می‌شود که شامل موارد زیر می‌باشد:

- تاکی‌کاردی بطنی Ventricular attack
- فیبریلاسیون بطنی Ventricular Fibrillation (مجموعاً ۸۵٪ موارد)،
- آسیستول بطنی
- فعالیت الکتریکی بدون نبض (PEA)<sup>۱</sup> می‌باشند.

عواملی که سبب بروز حالات فوق می‌شوند شامل: بیماری‌های شریان کرونری (مانند انفارکتوس میوکارد یا سکته قلبی)، اختلالاتی که سبب کاهش برون‌ده قلبی می‌شوند (از جمله نارسایی قلب و شوک کاردیوژنیک)، شوک آنافیلاکسی، کاردیومیوپاتی، بیماری‌های دریچه‌ای قلب، عدم تعادل الکترولیتی، اسیدوز، هیپوکسمی، مسمومیت با داروها، آمبولی ریه، خفگی، غرق‌شدگی، و برق‌گرفتگی می‌باشند. از این بین، بیماری‌های شریان کرونری شایع‌ترین علت می‌باشد.

**ایست تنفسی:** قطع ناگهانی فعالیت مؤثر تنفسی است. اگر ادامه یابد در طی ۳-۱ دقیقه، ایست قلبی اتفاق می‌افتد.

**علل ایست تنفسی:** شایع‌ترین علل ایست تنفسی شامل: انسداد راه‌های هوایی و خفگی، انفارکتوس میوکارد (MI) و ایست قلبی، CVA (سکته مغزی)، اغماء، تصادفات، مسمومیت با داروها، و استنشاق گازهای سمی می‌باشد.

**مرگ بالینی<sup>۳</sup> و مرگ بیولوژیک<sup>۴</sup> (دائمی):** مرگ بالینی، به فاصله زمانی بین شروع ایست قلبی‌ریوی تا ایجاد آسیب‌های دائمی و غیرقابل برگشت در سلول‌های مغزی گفته می‌شود. دو علامت اصلی مرگ بالینی، بی‌نبضی و عدم تنفس می‌باشد. در مرگ بیولوژیک، سلول‌های مغزی به سبب عدم دریافت اکسیژن به صورت طولانی مدت، دچار آسیب غیرقابل برگشت و مرگ می‌شوند. آسیب سلول‌های مغزی در عرض ۶-۴ دقیقه بعد از ایست قلبی‌ریوی شروع می‌شود و پس از ۱۰-۶ الی دقیقه تغییرات غیر قابل برگشتی در سلول‌های مغزی ایجاد می‌شود.

**علائم کلی ایست قلبی‌ریوی یا مرگ بالینی:** شامل موارد زیر می‌باشد.

۱- **از بین رفتن هوشیاری:** از بین رفتن هوشیاری ۱۰ ثانیه بعد از ایست قلبی و به طور ناگهانی ایجاد می‌شود. گاهی تشنج به علت آنوکسی مغزی ایجاد می‌شود.

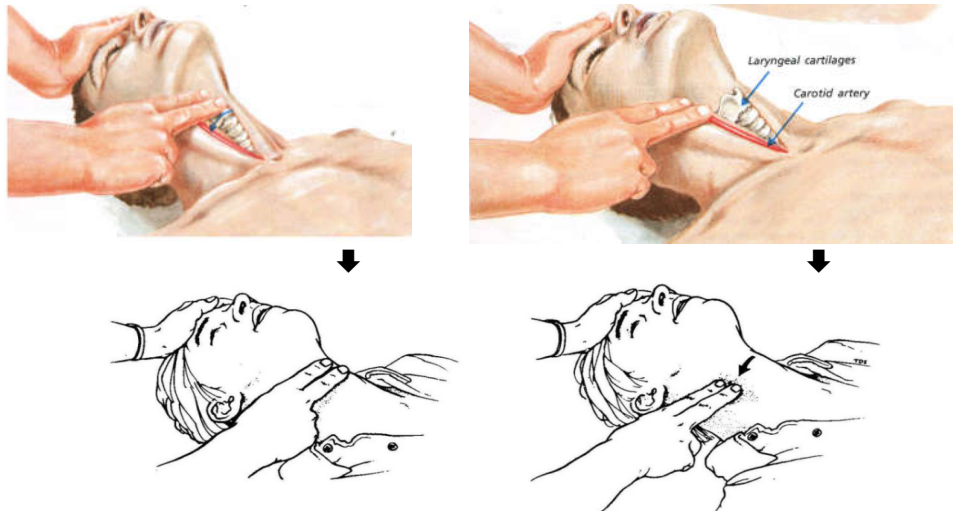
۲- **بی‌نبضی:** یکی از علائم مهم ایست قلبی‌ریوی در بالغین، عدم وجود نبض کاروتید می‌باشد (شکل ۳-۱۴). نبض کاروتید در شیار بین عضله جناقی چنبری پستانی (استرنوکلوییدوماستوئید) و تراشه قابل لمس است. در اطفال کمتر از یک سال برای تشخیص بی‌نبضی بهتر است نبض براکیال در ناحیه بازوی سمت راست لمس شود.

۱ Pulseless Electrical Activity

۲ MI: Myocardial Infarction

۳ Clinical death

۴ Biological death



شکل ۳-۱۴: لمس نبض کاروتید: یکی از علائم مهم ایست قلبی ریوی، عدم وجود نبض کاروتید می باشد.

**تذکره:** طبق دستورالعمل سال ۲۰۲۰ انجمن قلب آمریکا CPR2020، احیاگران غیرحرفه‌ای چون ممکن است نتوانند نبض را به طور صحیح بررسی کنند، لذا می‌توانند نبض کاروتید را چک نکنند، و بلافاصله بعد از اینکه متوجه شدند بیمار پاسخ‌دهی ندارد (عدم هوشیاری) و تنفس ندارد یا دارای تنفس Agonal یا Gasping (حالت تنفس پرزحمت و صدا دار و یا دهنک زدن) است، احیاء قلبی ریوی یا CPR را شروع کنند.

در بیماری که بر روی زمین افتاده است (Collaps) و پاسخی ندارد (unresponsiveness)، اگر در طی ۱۰ ثانیه نبض کاروتید در بالغین لمس نشود و تنفس نیز وجود نداشته باشد یا تنفس حالت Gasping داشته باشد، اقدام به شروع عملیات احیاء قلبی ریوی می‌نماییم. در صورتی که پس از ۱۰ ثانیه گذشت زمان، در وجود نبض یا تنفس شک داشته باشیم فرض را بر عدم وجود آنها می‌گذاریم و احیاء قلبی ریوی را شروع می‌کنیم. در نوزادان زیر یک سال نبض کمتر از ۶۰ ضربه در دقیقه به همراه علائم کاهش خورسانی بافتی و کبودی معیار شروع احیای قلبی ریوی است.

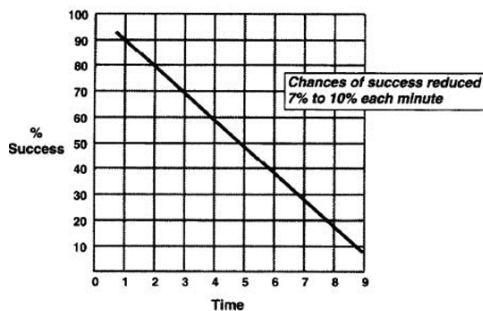
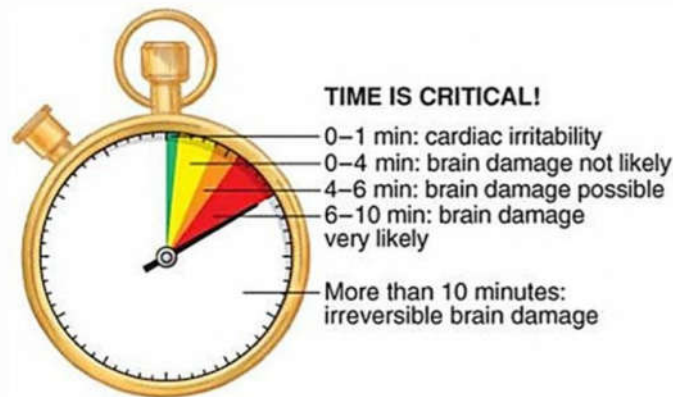
**علائم مرگ دائمی:** علائم مرگ دائمی شامل نشست خون و جمود نعشی می‌باشد (شکل ۵-۱۴). نشست خون؛ به علت ته نشین شدن و نشست خون بوده که بسته به پوزیشن مددجو، قسمت‌های پایین بدن دچار خون‌مردگی می‌شود. جمود نعشی؛ حالتی است که فرد دچار سفتی در فک و گردن و اندام‌ها می‌شود. در این حالت، انجام CPR بی‌فایده بوده و نباید انجام گیرد.



شکل ۵-۱۴: علائم مرگ دائمی: (A) نشست خون، (B) جمود نعشی

**زمان طلایی ادر احیاء قلبی ریوی:** فاصله زمانی بین شروع مرگ بالینی تا ایجاد تغییرات غیرقابل برگشت در سلول‌های مغز را زمان طلایی در احیاء قلبی ریوی می‌گویند. این زمان کوتاه و در حدود ۶-۴ دقیقه می‌باشد. البته در حالت غرق‌شدگی در آب، سرمازدگی، و ایست قلبی ریوی در نوزادان این زمان طولانی‌تر است. بدین ترتیب، در صورت انجام فوری و صحیح CPR در طول زمان طلایی احیاء قلبی ریوی، تغییرات قابل برگشت بوده و ضایعات دائمی در مغز ایجاد نمی‌شود.

بنابراین، هرچه CPR سریعتر شروع شود شانس موفقیت بیشتر می‌شود. اگر در ثانیه‌های اول ایست قلبی ریوی، ماساژ قلبی و ارائه شوک دیفیبریلاسیون شروع شود شانس موفقیت تا ۹۰٪ هم می‌رسد. در صورت عدم انجام احیای قلبی ریوی، با هر دقیقه گذشت زمان، ۷-۱۰ درصد از شانس بقاء کاهش می‌یابد، به طوری که بعد از ۱۰ دقیقه شانس بقاء مددجو به حدود صفر می‌رسد (شکل ۶-۱۴).



شکل ۶-۱۴: میزان موفقیت اقدامات CPR با گذشت زمان: همان طوری که در نمودار پایین مشخص است با گذشت هر یک دقیقه، شانس موفقیت ۷-۱۰ درصد کاهش می‌یابد.

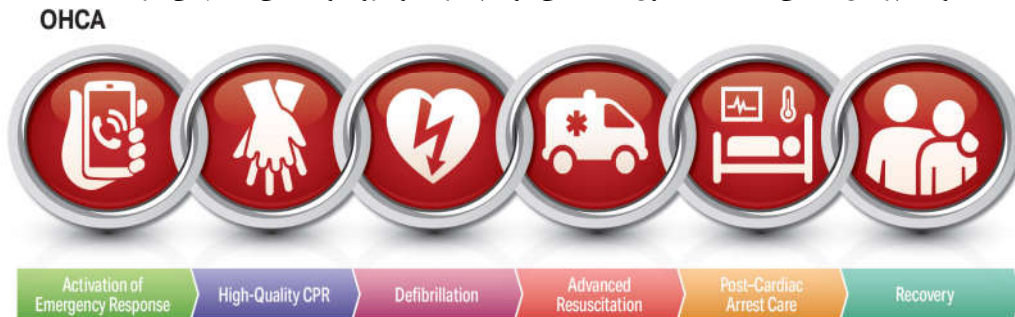
بر طبق آمار، بیشترین درصد بیمارانی که بعد از اجرای CPR از بیمارستان مرخص شده‌اند آنهایی بودند که احیاء قلبی ریوی پایه (BCLS) را در ۴ دقیقه اول ایست قلبی و احیاء قلبی ریوی پیشرفته (ACLS) را در عرض ۸ دقیقه بعد ایست قلبی برای آنها انجام شد. بنابراین اگر احیاء قلبی ریوی پایه (BCLS) را در ۴ دقیقه اول ایست قلبی و احیاء قلبی ریوی پیشرفته (ACLS) را در عرض ۸ دقیقه اول بعد ایست قلبی شروع شود، احتمال زنده ماندن بیشتر است.

**زنجیره بقاء (زنجیره نجات) ادر ایست قلبی ریوی خارج از بیمارستان:** احیاء موفق یک فرد دچار ایست قلبی ریوی در مرحله پیش بیمارستانی، بستگی به یک سری اقدامات پشت سرهم و وابسته به هم دارد که موفقیت هر مرحله بستگی به تکمیل مناسب مرحله قبل دارد و انجمن قلب آمریکا آنها را زنجیره بقاء (زنجیره نجات) نامیده است (شکل ۷-۱۴). در ایست قلبی خارج بیمارستانی، شروع احیاء قلبی ریوی بیشتر وابسته است به عملکرد حاضرین در صحنه و اقداماتی که آنها انجام می‌دهند. این اقدامات باید ساده و قابل اجرا باشد تا به راحتی توسط همه افراد فرا گرفته شود و به راحتی توسط ناضربین انجام شود تا تیم اورژانس برسند. در این زنجیره ۵ حلقه اساسی وجود دارد

۱ Golden time

۲ Chain of survival

که بکارگیری آنها، شانس زنده ماندن مصدوم دچار ایست قلبی ریوی را زیاد می‌کند. ۶ حلقه زنجیره بقاء در موارد ایست قلبی ریوی خارج بیمارستان به ترتیب شامل: تماس سریع با سیستم‌های اورژانس (EMS)، CPR یا ماساژ قلبی با کیفیت بالا، دفیبریلاسیون، احیاء قلبی ریوی پیشرفته (ACLS)، مراقبت‌های بعد از ایست قلبی ریوی، و بازتوانی (بهبودی) می‌باشد. اقدامات مرتبط با سه حلقه اول این زنجیره می‌تواند توسط افراد رهگذار عادی حاضر در صحنه آشنا به اصول احیاء قلبی ریوی پایه انجام گیرد، اما انجام مراقبت‌های اورژانسی پایه و پیشرفته و مراقبت‌های بعدی توسط پرسنل درمانی آشنای به اصول احیاء قلبی ریوی پیشرفته و گروه توانبخشی انجام می‌گیرد.



شکل ۷-۱۴: زنجیره بقاء (نجات) در موارد ایست قلبی خارج از بیمارستان

**۱- تماس سریع با سیستم‌های اورژانس (EMS):** زمان عامل حیاتی در موفقیت احیاء قلبی ریوی است. اگر بتوانیم هرچه سریع‌تر ایست قلبی ریوی را تشخیص دهیم و به اورژانس EMS تماس بگیریم، شانس بقاء مصدوم بیشتر خواهد بود. شماره تلفن تماس با EMS باید ساده باشد، به طوری که حفظ نمودن آن برای همه افراد جامعه آسان باشد (شماره ۱۱۵ در ایران). طبق آخرین گزارش انجمن قلب آمریکا استفاده از موبایل در صحنه حادثه، چون سبب عدم ترک مصدوم می‌شود، می‌تواند برای اطلاع دادن به اورژانس استفاده شود و در احیاء قلبی ریوی مفید است.

**۲- CPR یا ماساژ قلبی با کیفیت بالا:** شروع هرچه سریع‌تر ماساژ قلبی با حداقل وقفه، بقاء فرد دچار ایست قلبی ریوی را در خارج از بیمارستان افزایش می‌دهد. تا حد امکان انجام سریع ماساژ قلبی، خصوصاً در ۲ دقیقه اول بعد از ایست قلبی ریوی، بسیار مهم است. آموزش دوره‌های پایه CPR در جامعه، به موفقیت احیاء قلبی ریوی خارج بیمارستانی کمک می‌کند.

شروع سریع ماساژ قلبی و عملیات احیاء قلبی ریوی پایه به وسیله ناظرین در صحنه، می‌تواند شانس بقاء مصدوم دچار ایست قلبی ریوی را ۲-۳ برابر افزایش دهد. یکی از چالش‌های احیاء قلبی ریوی خارج بیمارستانی عدم تمایل برای انجام تنفس دهان به دهان است. انجمن قلب آمریکا برای رفع این مشکل، انجام ماساژ قفسه‌سینه به تنهایی و بدون انجام تنفسی دهان به دهان را برای انجام هر چه سریع‌تر عملیات احیاء مورد تأیید قرار داده است (Hand Only). هنگامی که افراد آموزش دیده در دسترس نیستند، قویاً تأکید می‌شود که ماساژ قفسه‌سینه انجام شود تا افراد خبره و ماهر حضور یابند.

**۳- دفیبریلاسیون:** دفیبریلاسیون سریع، خصوصاً در طی ۳-۴ دقیقه اول، حیاتی‌ترین عامل در بقاء فرد دچار ایست قلبی ریوی می‌باشد. مدت زمانی که مددجو دچار ایست قلبی ریوی می‌شود تا وقتی که دفیبریلاسیون انجام شود، اساسی‌ترین عامل در افزایش میزان بقاء مددجو دچار ایست قلبی ریوی در خارج از بیمارستان است. سیستم‌هایی که می‌توانند در طی ۴ دقیقه در صحنه حادثه حاضر شوند و مددجو را دفیبریله کنند، بهترین میزان بقاء را در مددجویان دچار ایست قلبی ریوی در خارج از بیمارستان دارند. احیاء همراه با شوک دفیبریلاسیون در سه تا پنج دقیقه اول، می‌تواند میزان بقاء را ۷۵-۵۰ درصد افزایش دهد.

**۴- حمایت قلبی ریوی پیشرفته (ACLS):** حمایت قلبی ریوی پیشرفته یا ACLS (شامل: گرفتن رگ، تجویز دارو، لوله‌گذاری تراشه، و ...) توسط افراد آموزش دیده درمانی انجام می‌شود. در برخی از سیستم‌ها که تکنسین‌های اورژانس دوره تخصصی پیشرفته را آموزش دیده باشند این اقدامات را انجام می‌دهند.

**۵- مراقبت‌های بعد از ایست قلبی ریوی:** مراقبت بعد از ایست قلبی ریوی، به دنبال انجام عملیات CPR موفق و برگشت گردش خون خوب خودی بیمار، باید بیمار تحت مراقبت ویژه قرار گرفته و مراقبت‌های بعد از ایست قلبی ریوی برای بیمار انجام گیرد. هدف از انجام این اقدامات، حمایت از عملکرد قلبی ریوی و عملکرد عصبی می‌باشد که سبب افزایش مدت بقاء بیمارانی که گردش خون و تهویه ریوی آنها به دنبال انجام اقدامات CPR برگشته است می‌شود. در این مرحله اقداماتی مانند هیپوترمی، مداخلات کرونری از راه پوست (PCI)<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> Emergency Medical Service

<sup>۲</sup> Percutaneous Coronary Intervention (PCI)

برای باز کردن شریان‌های کرونر مسدود شده (در صورت لزوم)، تجویز دقیق اکسیژن برای نگهداری اشباع اکسیژن خون شریانی (O<sub>2</sub> Sat) در حد ۹۴٪ و یا بالاتر، کنترل وضعیت همودینامیک، کنترل قند خون و غیره انجام می‌گیرد.

**۶- بازتوانی:** این جزء در دستورالعمل CPR2020 به زنجیره بقاء اضافه شده است. در این مرحله بیمارانی که از عملیات احیای قلبی ریوی نجات یافته اند، قبل از ترخیص از بیمارستان تحت بررسی‌های چندبعدی توان‌بخشی و درمان نواقص جسمی، نورولوژی، قلبی‌ریوی، و شناختی قرار می‌گیرند. برای بازماندگان ایست قلبی و هم مراقبین آن‌ها، بررسی ساختارمند درباره کاهش اضطراب، افسردگی، استرس پس از حادثه، و خستگی انجام می‌گیرد.

مراقبت مؤثر در ایست قلبی‌ریوی و موفقیت نجات جان مصدوم، بستگی به ارتباط قوی بین شش جزء این زنجیره دارد. اگر در هر حلقه‌ای ضعیف عمل شود، شانس مصدوم برای زنده ماندن کاهش می‌یابد. بدین ترتیب، سیستمی که شماره دسترسی به آن برای همگان آسان باشد، CPR در دقایق اول بعد از ایست قلبی‌ریوی توسط امدادگران یا افراد رهگذر (آموزش دیده) شروع شود، دفیبریلاسیون در طی ۴ دقیقه اول بعد از ایست قلبی‌ریوی انجام شود، و مراقبت‌های پیشرفته با سرعت و کیفیت بالا انجام گیرد، بالاترین میزان موفقیت را در بقاء مصدومان دچار ایست قلبی‌ریوی در خارج از بیمارستان دارند.

**زنجیره بقاء (زنجیره نجات) در موارد ایست قلبی‌ریوی داخل بیمارستان:** بیماران در داخل بیمارستان شرایط متفاوتی دارند و ایست قلبی در داخل بیمارستان تا حدودی قابل پیش‌بینی می‌باشد. ایست قلبی داخل بیمارستان در ۲۵-۲۲ درصد موارد پیامدهای خوبی دارد و منجر به ترخیص بیمار از بیمارستان می‌شود.

در دستورالعمل احیای قلبی ریوی ۲۰۲۰ انجمن قلب آمریکا زنجیره بقاء در بیمارستان را با یک ذره‌بین آغاز می‌شود که منظور از آن رویکردهای تیمی برای شناسایی و پایش (مونیتورینگ) بیماران در معرض خطر ایست قلبی‌ریوی است (شکل ۸-۱۴). بیمارانی که شرایط پایداری ندارند، باید دقیق‌تر مورد پایش قرار گیرند و توسط تیم‌های مراقبتی و درمانی بیشتر مورد توجه قرار گیرند (تیم واکنش سریع یا Rapid Response Team). لذا برای ارزیابی بیماران در معرض خطر در سیستم‌های مراقبتی و درمانی، ابزارها و فرم‌هایی برای نمره‌دهی خطر بروز ایست قلبی‌ریوی (مانند Early Warning Score) طراحی شده است.



شکل ۸-۱۴: زنجیره بقاء (نجات) در موارد ایست قلبی داخل از بیمارستان

### سطوح اقدامات احیاء قلبی ریوی (CPR)

بر طبق آخرین روش‌های ارائه شده توسط انجمن قلب آمریکا (AHA)؛ عملیات احیاء قلبی‌ریوی (CPR) بسته به میزان آموزش احیاءکننده و امکانات طبی موجود در سه سطح ذیل انجام می‌گیرد:

- احیاء قلبی‌ریوی پایه (BCLS)<sup>۲</sup>
- احیای قلبی‌ریوی پیشرفته (ACLS)<sup>۳</sup>
- حمایت قلبی‌ریوی طولانی‌مدت (PCLS)<sup>۴</sup> پس از برگشت فعالیت قلب و ریه بیمار

۱ American Heart Association

۲ Basic Cardiac Life Support

۳ Advanced Cardiac Life Support

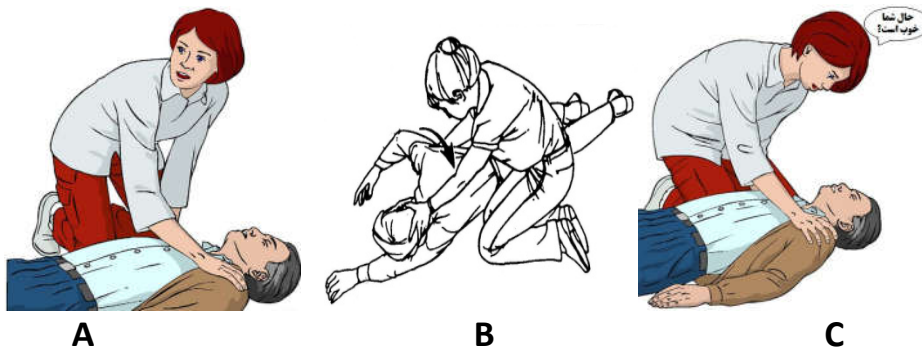
۴ Prolonged Cardiac Life Support

## الف: احیاء قلبی ریوی پایه (BCLS)

شرایطی است که احیاءکننده، اطلاعات و آموزش محدودی در زمینه CPR دارد و یا از داشتن هرگونه امکانات پزشکی محروم است. این مرحله شامل تشخیص ایست قلبی یا ریوی و انجام اقدامات فوری جهت زنده نگه داشتن مصدوم است. این اقدامات تا زمان رسیدن پرسنل اورژانس ۱۱۵ یا رساندن مصدوم به مراکز درمانی و یا بازگشت مجدد فعالیت قلب و ریه ادامه می‌یابد. بر طبق آخرین دستورالعمل انجمن قلب آمریکا در ارتباط با احیاء قلبی ریوی (CPR2020)، مرحله BCLS در CPR خود شامل سه جزء: C (Circulation)، A (Airway)، و B (Breathing) با اختصار CAB می‌باشد. البته برخی از منابع حرف D را نیز اضافه می‌کنند که منظور استفاده از دستگاه دفیبریلاتور خارجی خودکار (AED) می‌باشد.

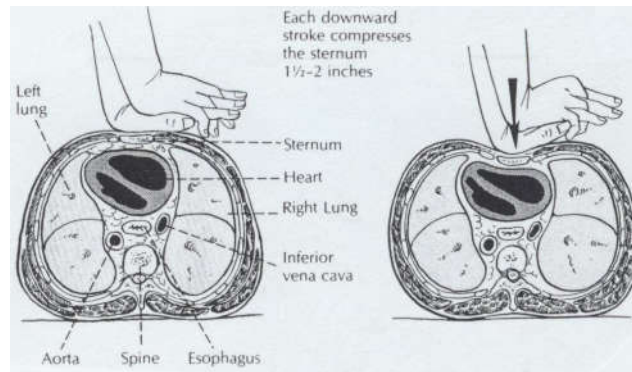
**مراحل اجرایی احیاء قلبی ریوی پایه:** در ابتدای عملیات احیاء قلبی ریوی، احیاگر باید شرایط محیطی که قرار است عملیات احیاء را در آن انجام دهد بررسی نماید تا خطری بیمار، خودش، و یا سایرین حاضر در صحنه حادثه را تهدید ننماید. اگر شرایط تهدیدکننده‌ای وجود داشته باشد یا باید بلافاصله مصدوم از محیط خطرناک دور شود و بعد عملیات احیاء صورت گیرد و یا اگر امکان انتقال وجود ندارد عملیات احیاء قلبی ریوی انجام نمی‌شود. هر مرحله‌ای باید با بررسی و شناخت شروع شود. مراحل اجرایی احیاء قلبی ریوی پایه یا CAB به ترتیب ذیل انجام می‌شود.

- (۱) بررسی وضعیت هوشیاری و پاسخ فرد
- (۲) کمک خواستن و فرستادن فردی برای آوردن دستگاه الکتروشوک خارجی خودکار (AED) و در صورت نیاز کیت نالوکسان
- (۳) قرار دادن مددجو در وضعیت مناسب
- (۴) بررسی وجود یا عدم وجود نبض و تنفس و یا تنفس غیرطبیعی Gasping (یا آگونال): بررسی نبض و تنفس نباید بیشتر از ۱۰ ثانیه طول بکشد.
- (۵) شروع ماساژ قلبی در صورت عدم پاسخ‌دهی، عدم وجود نبض و عدم وجود تنفس یا تنفس غیرطبیعی Gasping
- (۶) باز کردن راه هوایی
- (۷) ارائه تنفس دهان به دهان در صورت عدم وجود تنفس



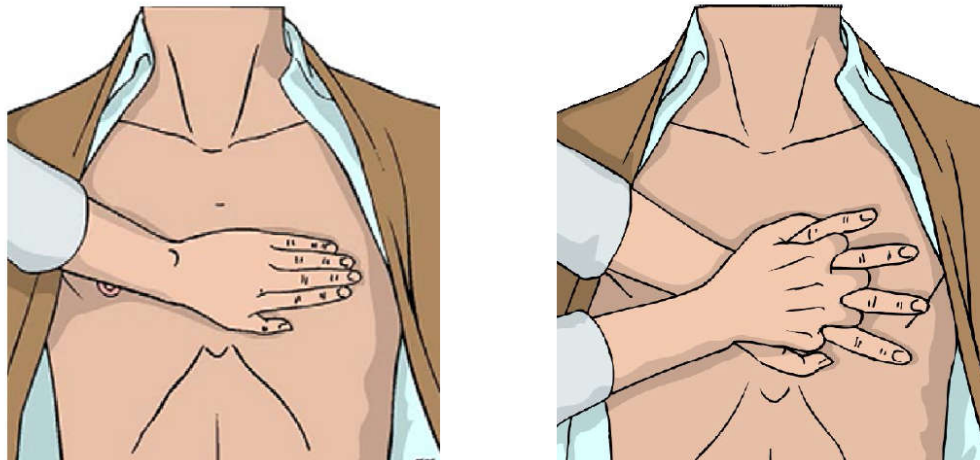
شکل ۱۰-۱۴: (A) بررسی وضعیت هوشیاری، (B) کمک خواستن، و (C) قرار دادن مددجو در وضعیت مناسب در ابتدای برخورد بامددجو و شروع CPR

**C (برقراری گردش خون با ماساژ قلبی):** بلافاصله پس از مشخص شدن نیاز به انجام عملیات احیاء قلبی ریوی، باید ماساژ قلبی را شروع نمود. ماساژ قلب، با قرار گرفتن دست‌های احیاگر بر روی استخوان جناغ و فشردن منظم قفسه‌سینه به طرف پایین انجام می‌شود، به طوری که در اثر این فشار دادن، عمل تلمبه‌ای قلب انجام می‌گیرد (شکل ۱۱-۱۴).

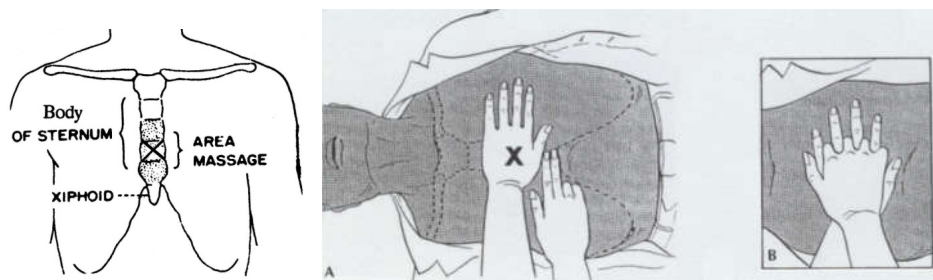


شکل ۱۱-۱۴: وضعیت قفسه‌سینه هنگام ماساژ خارجی قلب

- برای انجام صحیح ماساژ خارجی قلب، نکات زیر باید مورد توجه قرار داد.
- ۱- برای انجام ماساژ قلبی، ابتدا باید اطمینان حاصل شود که مددجو روی سطح سفت و محکمی قرار گرفته است. اگر بیمار روی تشک- های موج قرار دارد باید با کشیدن بند مخصوص CPR، سریعاً تشک موج را خالی نمود. اگر با مددجو در خانه مواجه شدیم از روی تخت و تشک به روی کف اطاق یا فرش منتقل می‌کنیم. پیشنهاد می‌شود لباس‌های مددجو در قسمت قفسه‌سینه باز شود تا امکان تعیین دقیق محل ماساژ و ارائه شوک امکان‌پذیر باشد.
  - ۲- در فشار به قفسه سینه جهت ماساژ قلبی توجه به دو نکته مهم شامل (۱) یافتن محل مناسب در قفسه‌سینه جهت وارد کردن فشار، و (۲) میزان فشار وارده به قفسه‌سینه اهمیت دارد.
- برای انتخاب سریع محل دادن ماساژ قلبی، احیاگر می‌تواند پاشنه یک دست خود را روی یک سوم تحتانی قفسه سینه (دو انگشت بالاتر از محل زائده گزیفوئید) بیمار قرار داده و دست دیگر را روی آن بگذارد و انگشتان را در هم قلاب نماید.

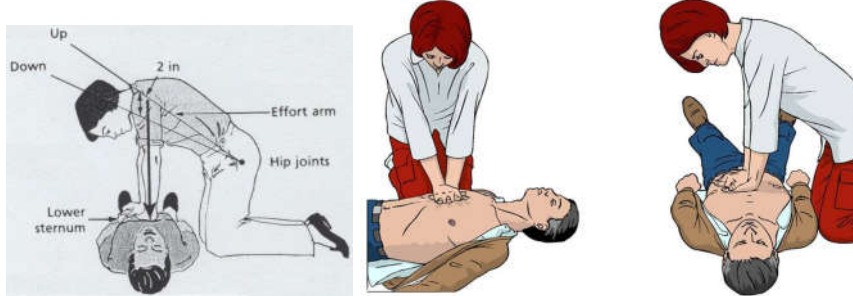


شکل ۱۲-۱۴: انتخاب سریع محل دادن ماساژ قلبی؛ پاشنه یک دست خود را روی مرکز قفسه سینه (نیمه تحتانی استخوان جناغ و دو انگشت بالاتر از محل زائده گزیفوئید) بیمار قرار داده و دست دیگر را روی آن می‌گذاریم.



شکل ۱۳-۱۴: تعیین محل و نحوه قرار گرفتن دست‌ها جهت انجام ماساژ خارجی قلب

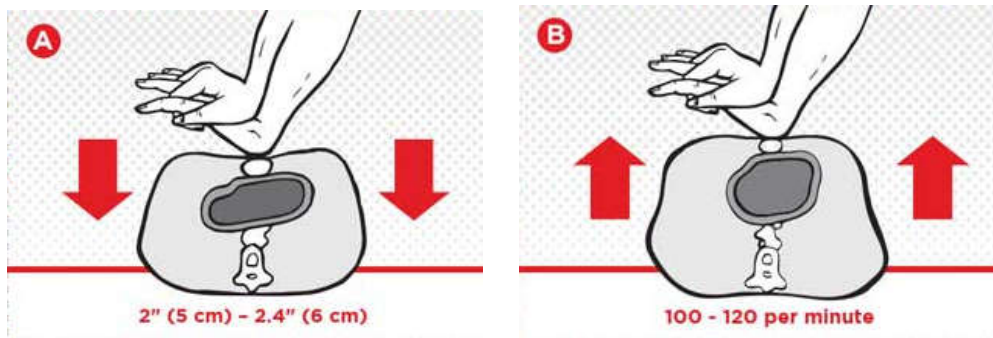
۳- برای وارد کردن فشار مناسب، باید فشار را به طور عمودی وارد کنیم و هنگام ماساژ قفسه سینه آرنج‌ها راست بوده و از خم شدن آنها جلوگیری نمود (شکل ۱۴-۱۳). برای وارد کردن فشار از وزن خود استفاده نماییم تا هم خسته نشویم و هم اینکه عوارض CPR کاهش یابد.



شکل ۱۴-۱۳: نحوه وارد کردن فشار در ماساژ خارجی قلب: آرنج‌ها را راست نگاه داشته و فشار را به طور عمودی وارد کنید.

۴- میزان فشار وارده بر روی جناغ در بالغین باید به قدری باشد که باعث شود جناغ سینه حداقل به میزان ۵cm و حداکثر به میزان ۶cm به طرف پایین جابجا شود.

۵- ماساژ قلبی باید با سرعت ۱۰۰-۱۲۰ بار در دقیقه در همه سنین (بالغین، کودکان، و نوزادان) انجام شود.



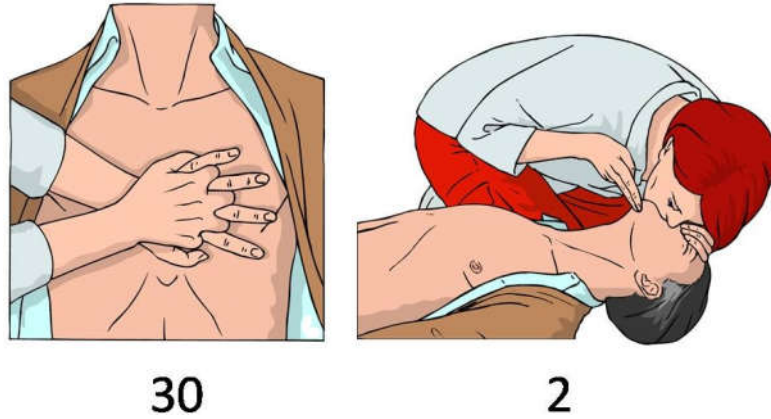
شکل ۱۵-۱۴: (A) عمق ماساژ در بالغین؛ جناغ سینه حداقل به میزان ۵cm و حداکثر به میزان ۶cm به طرف پایین جابجا شود.

(B) تعداد ماساژ قلبی؛ با سرعت ۱۰۰-۱۲۰ بار در دقیقه در همه سنین انجام می‌شود.

**تذکره:** برای اینکه ماساژ قلبی با سرعت ۱۰۰-۱۲۰ بار در دقیقه انجام گیرد، باید سرعت انجام ماساژ قلبی طوری تنظیم شود که ۳۰ ماساژ قلبی در طی مدت زمان ۱۸-۱۶ ثانیه انجام گیرد. افراد تازه‌کار می‌توانند با تمرین روی مانکن CPR، سرعت انجام ماساژ قلبی را طبق این روال تنظیم نمایند.

۶- فشار باید به طور ریتمیک، منظم، و با حداقل توقف (وقفه برای تنفس دهان به دهان) وارد شود. متعاقب هر ماساژ، احیاگر باید اجازه دهد تا قفسه‌سینه به حالت اول برگردد (Chest recoil) و قلب فرصت پُر شدن مجدد را پیدا نماید. دست احیاگر نباید در این حین از روی قفسه‌سینه تغییر موقعیت پیدا کند. باید سعی شود زمان وارد کردن فشار و برداشتن فشار با هم مساوی باشد.

۷- نسبت ماساژ قلبی به تنفس مصنوعی در بالغین، ۳۰ به ۲ می‌باشد. در کودکان و نوزادان این نسبت بسته به شرایط و امکانات در دسترس تغییر می‌کند.



شکل ۱۶-۱۴: نسبت ماساژ قلبی به تنفس مصنوعی: نسبت ماساژ قلبی به تنفس مصنوعی در بالغین ۳۰ به ۲ است، اما در کودکان و نوزادان بسته به شرایط، این نسبت تغییر می‌کند.

**توجه:** در کودکان، اگر احیاگر یک نفر باشد نسبت ماساژ قلبی به تنفس مصنوعی ۳۰ به ۲ است، اما اگر دو نفر احیاگر حرفه ای باشند به همراه تجهیزات احیاء، نسبت ماساژ قلبی به تنفس مصنوعی ۱۵ به ۲ است.

۸- اگر یک نفر CPR را انجام می‌دهد، بهتر است در طرف راست مددجو و در جایی قرار گیرد که بتواند به آسانی تغییر محل داده و زود خسته نشود، سپس به ازاء هر ۳۰ بار ماساژ قلبی، ۲ بار تنفس مصنوعی را در حدود ۵ ثانیه انجام دهد، بعد از ۵ دوره ماساژ قلبی و تنفس مصنوعی (حدود دو دقیقه)، ریتم قلبی بیمار برای دادن شوک بررسی می شود. اگر دو نفر عهده‌دار انجام CPR باشند باید فرد ماساژدهنده ترجیحاً در طرف راست و فرد تنفس‌دهنده در طرف چپ مددجو قرار گیرند و به ازاء هر ۳۰ بار ماساژ قلبی ۲ تنفس مصنوعی داده شود. در این حالت هم، بعد از ۵ دوره ماساژ قلبی و تنفس مصنوعی (حدود دو دقیقه)، ریتم قلبی بیمار بررسی می شود. باید توجه شود که در حین ماساژ قلبی، برای کنترل نبض ماساژ قلبی متوقف نمی‌شود. پس از ارائه ۳۰ ماساژ قلبی برای دادن ۲ تنفس، ماساژ قلبی ۵ ثانیه متوقف می‌شود (در مواردی که برای بیمار لوله تراشه تعبیه شده باشد نیازی به وقفه در ماساژ قلبی برای ارائه تنفس نیست). CPR نباید جهت کنترل نبض و تنفس قطع شود. ضمناً به منظور جلوگیری از خستگی فرد ماساژدهنده و کاهش کیفیت احیاء، باید جای فرد ماساژدهنده و تنفس‌دهنده هر ۲ دقیقه (در صورت خستگی حتی کمتر از دو دقیقه) به طور متناوب عوض شود.



شکل ۱۷-۱۴: انجام CPR یک نفره و دو نفره: به ازاء هر ۳۰ ماساژ قلبی، ۲ تنفس مصنوعی داده شود.

**تذکره:** طبق دستورالعمل CPR2020، در طی احیاء دو نفره وقتی لوله تراشه و یا سایر وسایل پیشرفته اداره راه هوایی گذاشته شد دیگر نیازی به انجام سیکل‌های هماهنگ ۳۰:۲ (۳۰ ماساژ قلبی و سپس ۲ تنفس مصنوعی) نیست، بلکه ماساژ دهند باید به طور یکنواخت با سرعت ۱۰۰ ماساژ در دقیقه و تنفس‌دهنده هر ۶ ثانیه یک دم یک ثانیه‌ای (۱۰ تنفس در دقیقه) بدون قطع ماساژ انجام دهد.

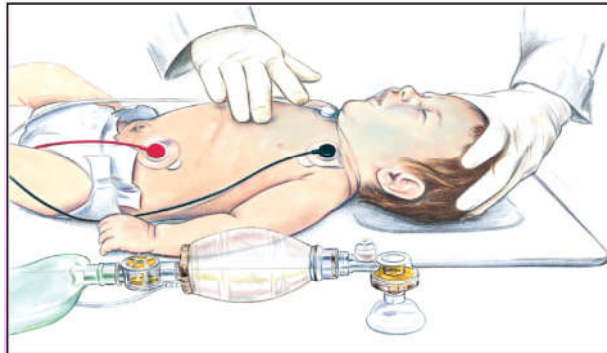
۹- در کودکان بالای یک سال، می توان از یک دست برای ماساژ استفاده شود و فشار بر روی نیمه تحتانی استخوان جناغ وارد شود (شکل ۱۴-۱۸). میزان فشار وارده بر روی جناغ در کودکان بالای یک سال باید به قدری باشد که جناغ سینه حداقل به میزان ۵cm یا یک سوم قطر قدامی خلفی قفسه سینه به طرف پایین جابجا شود.



شکل ۱۸-۱۴: ماساژ قلبی در کودکان بالای یک سال با کف یک دست

۱۰- در اطفال زیر یک سال، اگر احیاگر یک نفر است تکنیک ماساژ قلبی را به صورت روش دو انگشتی (Two finger) با استفاده از دو انگشت میانی و حلقه انجام می دهد. اگر دو احیاگر حرفه ای احیاء را انجام می دهند، فرد ماساژدهنده با استفاده از روش دوشستی (Two thumbs)، دو انگشت شست خود را در کنار هم بر روی نیمه تحتانی جناغ در قفسه سینه قرار داده و تمام دست خود را دور قفسه سینه حلقه می کند. فشار به نیمه تحتانی استخوان جناغ درست زیر خط فرضی بین دو نوک پستان ها وارد می شود (شکل ۱۹-۱۴). میزان فشار وارده بر روی جناغ در اطفال زیر یک سال باید به قدری باشد که جناغ سینه حداقل یک و نیم اینچ یا ۳/۸cm و یا یک سوم قطر قدامی خلفی قفسه سینه به طرف پایین جابجا شود.

ماساژ قفسه سینه در احیاء قلبی ریوی در نوزادان با استفاده از دو انگشت  
(بر اساس دستورالعمل انجمن قلب آمریکا ۲۰۲۰)



حلقه کردن دو دست دور قفسه سینه و انجام ماساژ با دو انگشت شست در نوزادان  
(بر اساس دستورالعمل انجمن قلب آمریکا ۲۰۲۰)



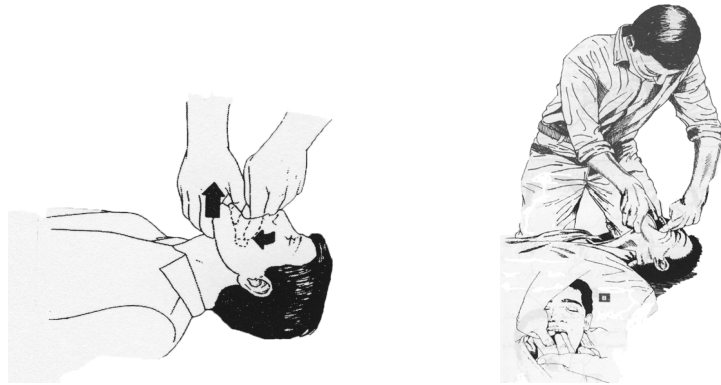
**A (باز کردن راه هوایی):** جهت انجام تنفس مصنوعی باید ابتدا دهان و راه هوایی بیمار را باز نمود تا ارائه تهویه به صورت کامل و مناسب انجام گیرد. پس از دادن ۳۰ ماساژ قلبی باید راه هوایی بیمار را باز نمود و اقدام به تنفس دهان به دهان نمود. جهت باز کردن راه هوایی، نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد.

**۱- تمیز کردن راه هوایی:** انجام این کار به صورت روتین برای همه بیماران توصیه نمی‌شود. اما اگر جسم خارجی در دهان بیمار مشاهده می‌شود، از کنار دهان با استفاده از یک حرکت جاروماند از کنار جسم خارجی داخل رفته و عمل تمیز کردن دهان انجام می‌شود. این اقدام در صورتی که جسم خارجی دیده نمی‌شود انجام نمی‌شود. در این قسمت باید به نکات زیر توجه شود.

(۱) اگر جسم خارجی، دندان مصنوعی شل، غذا، آدامس، و غیره در دهان باشد به طوری که قابل مشاهده باشد باید آن را خارج کنیم. لازم به ذکر است که اگر دندان مصنوعی در جای خود محکم و ثابت باشد نیازی به خارج کردن آن نیست. اگر ترشحات در دهان زیاد بوده یا فرد استفراغ کرده باشد، پارچه‌ای به دور انگشت پیچیده و دهان را تمیز می‌کنیم. اگر دستگاه ساکشن در دسترس است، در صورت نیاز از آن استفاده می‌کنیم. اگر مددجو حین عملیات احیاء دچار استفراغ شود تنها کافی است سر وی را به یک پهلو بچرخانیم (البته اگر آسیب ستون فقرات گردنی وجود نداشته باشد).

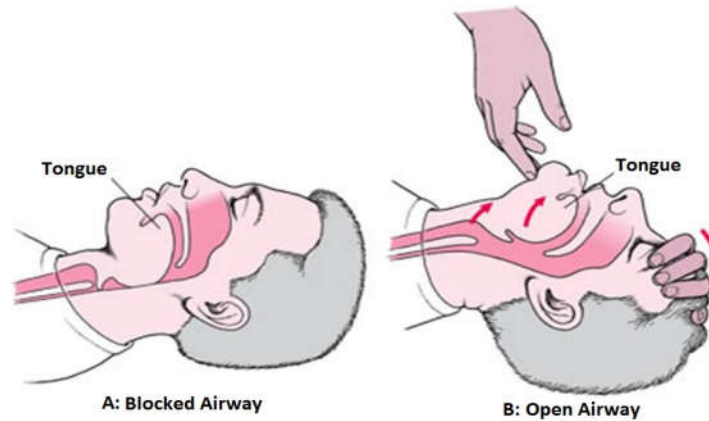
(۲) اگر جسم خارجی در دهان قابل رویت باشد، می‌توانیم با حرکت جاروب کردن Sweeping انگشت اشاره و وسط دست که از گوشه دهان وارد حفره دهان می‌شود جسم خارجی را خارج کرد (شکل ۲۵-۱۴).

**توجه:** نباید بدون مشاهده جسم خارجی و بدون دید مستقیم یا (Blind) از انگشتان برای خارج کردن جسم خارجی از داخل دهان استفاده نمود.



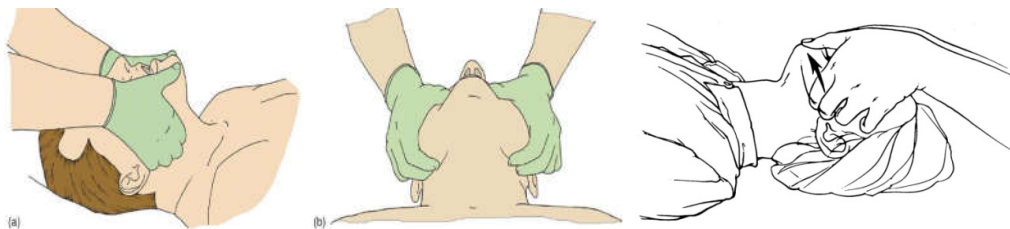
شکل ۲۵-۱۴: نحوه خارج کردن جسم خارجی از دهان: انگشت یک دست را بشکل قلاب در آورده و جسم خارجی را خارج می‌کنیم.

**II- باز نگه داشتن راه هوایی:** بعد از تمیز کردن راه هوایی، باید مسیر تهویه با استفاده از یک مانور، باز نگه داشته شود و سپس تهویه انجام شود. افتادن زبان به عقب دهان در حالتی که بیمار بیهوش به پشت قرار گرفته است سبب انسداد راه هوایی می‌شود. برای باز کردن راه هوایی و انجام تهویه باید با انجام یک مانور و بالا کشیدن فک تحتانی و عقب بردن سر فشار زبان بر روی راه هوایی برداشته شود. در شرایطی که احتمال آسیب ستون فقرات گردنی برای بیمار مطرح نیست، بهترین روش برای باز کردن راه هوایی، استفاده هم‌زمان از دو روش Head Tilt and Chin Lift می‌باشد. در این حالت احیاء‌کننده در محازات شانه و گردن مددجو قرار گرفته، هم‌زمان یک دست خود را روی پیشانی مددجو قرار داده و سر را به طرف عقب فشار می‌دهد (Head Tilt) و با انگشت اشاره و میانی دست دیگر که زیر چانه قرار می‌گیرد چانه مددجو را به طرف بالا می‌کشد (Chin Lift). (شکل ۳۲-۱۴).



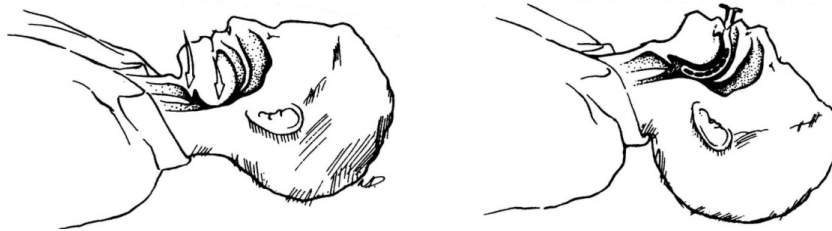
شکل ۳۲-۱۴: (A) انسداد راه هوایی به وسیله زبان و اپی گلوت، (B) مانور سر به طرف عقب (Head Tilt) و چانه به طرف بالا (Chin Lift)، بهترین روش برای باز نگه داشتن راه هوایی می باشد.

**مانور Jaw Thrust:** حدود ۳/۷-۱۲/۰ درصد از قربانیان دچار ترومای غیرنافذ دارای آسیب ستون فقرات گردنی هستند. در این شرایط بهتر است امدادگران به جای وسایل بی حرکت کننده، با استفاده از دست خود از ستون فقرات گردنی حمایت نمایند. اگر مصدوم مشکوک به صدمه مهره‌های گردنی باشد (کاهش هوشیاری به همراه وجود زخم بر روی سر یا صورت)، برای باز نگه داشتن راه هوایی نباید گردن را حرکت داد، بلکه می توانیم به وسیله قرار دادن انگشتان دوم تا پنجم دست در پشت زاویه فکی و جلوی گوش، چانه را به طرف بالا حرکت دهیم. این روش، امن ترین راه برای باز کردن راه هوایی در مصدومین مشکوک به صدمه مهره‌های گردنی می باشد (شکل ۳۳-۱۴).



شکل ۳۳-۱۴: مانور Jaw Thrust جهت باز کردن راه هوایی در افراد مشکوک به صدمه مهره‌های گردنی

**III- استفاده از راه هوایی مصنوعی:** در صورت در دسترس بودن وسایل اولیه مانند Airway دهانی، بهتر است از Airway برای باز نگه داشتن راه هوایی استفاده کنیم (شکل ۳۵-۱۴). البته در صورت وجود افراد ماهر و امکانات کافی، ایده آل ترین کار برای انجام تهویه مطمئن و کاهش خطر آسپیراسیون، گذاشتن لوله تراشه می باشد. در موارد تنها بودن فرد احیاگر، نباید در ابتدا وقت احیاء قلبی ریوی و ماساژ قفسه سینه را صرف گذاشتن لوله تراشه نمود، بلکه ابتدا بهتر است سریعاً Air way گذاشت تا حداقل تنفس را برقرار نموده و سپس در شرایط مناسب گذاشتن لوله تراشه را انجام دهیم. اگر دو نفر احیاگر بودند، در صورت در دسترس بودن امکانات لوله گذاری داخل تراشه، نفر دوم لوله گذاری داخل تراشه را انجام می دهد.



شکل ۳۵-۱۴: گذاشتن Air way برای باز نگه داشتن راه هوایی

**توجه:** حین لوله‌گذاری داخل تراشه، ماساژ قفسه سینه باید متوقف شود و زمان لازم برای توقف در ماساژ و قرار دادن لوله داخل تراشه در حین CPR ده ثانیه می‌باشد. به عبارت دیگر پس از قرار دادن لارنگوسکوپ و آماده نمودن وسایل، تنها برای دیدن تارهای صوتی لازم است وقفه در ماساژ قلبی ایجاد شود.

**B (برقراری تنفس):** بعد از باز کردن راه هوایی، بلافاصله تنفس مصنوعی را برای مصدوم شروع می‌کنیم. هوای بازدمی فرد احیاءکننده، دارای اکسیژن با غلظت ۱۶٪ می‌باشد که از طریق تنفس دهان به دهان به ریه مددجو می‌رسد. برای انجام هرچه بهتر تنفس مصنوعی توجه به نکات زیر ضروری است.

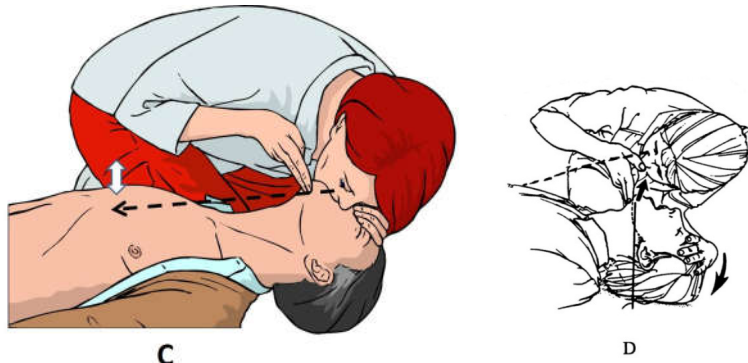
۱- تنفس مصنوعی باید بدون اتلاف وقت در همان محلی که مصدوم قرار دارد، بلافاصله بعد از ۳۰ ماساژ قلبی و باز کردن راه هوایی آغاز شود.

۲- مؤثرترین و ساده‌ترین روش جهت انجام تنفس مصنوعی، روش تنفس دهان به دهان است. اگر نتوانیم از این روش استفاده کنیم (به علت قفل شدن دهان [مثلاً در اثر تشنج]، صدمه دهان، تورم زبان، بزرگ بودن دهان، آغشته بودن اطراف دهان مصدوم به سم، استفراغ شدید و مکرر، و غیره) می‌توانیم از تنفس دهان به بینی استفاده کنیم.

در کودکان زیر یک سال برای انجام تنفس مصنوعی می‌توانیم دهان خود را به طور هم‌زمان روی دهان و بینی کودک قرار داده و تنفس مصنوعی را از طریق دهان، به دهان و بینی (با هم) انجام دهیم.

۳- برای انجام تنفس دهان به دهان باید با انگشت شست و اشاره دستی که روی پیشانی قرار داده‌ایم بینی مددجو را مسدود نموده و با دست دیگر دهانش را باز نگه داریم. احیاگر یک نفس معمولی می‌کشد (از هیپرونتیلیاسیون باید خودداری شود) و سپس بعد از قرار دادن دهان خود روی دهان مددجو به وی تنفس دهان به دهان می‌دهد (شکل ۳۶-۱۴). در تنفس دهان به بینی، باید هنگام دمیدن هوا به بینی مددجو، دهانش را مسدود نماییم. مدت زمان دادن هر تنفس و دمیدن هوا حدود یک ثانیه است. دو تنفس باید در طی مدت ۵ ثانیه برای بیمار داده شود. دمیدن سریع و با فشار هوا ممکن است سبب ورود هوا به معده، اتساع آن، و برگشت محتویات معده به داخل دهان می‌شود.





شکل ۳۶-۱۴: نحوه انجام تنفس مصنوعی دهان به دهان

۴- حین دادن تنفس مصنوعی، احیاگر بالا رفتن قفسه‌سینه مددجو را مورد مشاهده قرار داده و دمیدن هوا را تا حدی ادامه دهد که قفسه‌سینه بالا بیاید. بعد از دادن تنفس مصنوعی، دهان را از روی دهان مددجو برداشته و انگشتان نیز از روی بینی برداشته شده و اجازه می‌دهیم هوا از داخل ریه‌های مددجو خارج شده و قفسه‌سینه پایین بیاید. بین هر تنفس مصنوعی حداقل ۱/۵ ثانیه فاصله باشد تا ریه‌ها خالی شوند. دقت شود که در مجموع، مدت دادن دو تنفس مصنوعی از راه دهان به دهان نباید بیشتر از ۵ ثانیه طول بکشد.

**توجه:** اگر در حین دادن تنفس مصنوعی، با مقاومت زیاد روبرو شدید و یا قفسه‌سینه مددجو بالا نیامد، ممکن است به این دلیل باشد که راه هوایی مددجو کاملاً باز نبوده و یا توسط یک جسم خارجی مسدود شده است. در این شرایط مداخلات مربوط به انسداد راه هوایی انجام می‌شود.

۵- حجم جاری در هر تنفس مصنوعی حدود ۶۰۰-۴۰۰ میلی‌لیتر (۶-۷ml/kg) باشد. دادن تنفس مصنوعی در حدی که قفسه بالا بیاید کافی است. طبق دستورالعمل جدید احیاء قلبی‌ریوی CPR2020، تهویه با حجم زیاد و تعداد زیاد منع شده است. این کار به علت افزایش فشار داخل توراکس نه تنها بازگشت وریدی به قلب را مختل می‌کند، بلکه با کاهش دی‌اکسیدکربن سبب انقباض عروق مغز و اختلال در خون‌گیری مغز می‌شود.

**توجه:** در کودکان با توجه به جثه و سن آنها مقدار هوای کمتری در دم داده شود، زیرا حجم زیاد می‌تواند سبب پارگی آلوئول‌ها، اتساع معده، و آسپیراسیون شود. در احیای نوزادان اگر احیاءکننده  $\frac{1}{4}$  هوای جاری یا بیشتر آن را بدمد سبب افزایش فشار مجاری هوایی و ریه شده و احیاناً به پارگی ریه نوزاد منجر خواهد شد و یا مقدار زیادی هوا وارد معده نوزاد خواهد گشت، لذا باید نهایت دقت بعمل آید که تنفس مصنوعی نوزادان در کمال ملایمت و فقط با فوت کردن ملایم هوای موجود در دهان و گونه احیاءکننده انجام شود. در شیرخواران، مقدار هوا در دم باید در حدی باشد که قفسه‌سینه بالا آید.

۶- اگر مددجو بالغ دارای راه هوایی پیشرفته مثل لوله داخل تراشه باشد؛ دادن تنفس مصنوعی در حین CPR بدون توقف ماساژ قلبی ادامه می‌یابد، در این حالت هر ۶ ثانیه یک تنفس مصنوعی داده شود (۱۰ تنفس در دقیقه).

**توجه ۱:** طبق دستورالعمل جدید CPR2020، در کودکان و نوزادان دارای راه هوایی پیشرفته مثل لوله داخل تراشه، هر ۲ الی ۳ ثانیه یک تنفس مصنوعی داده شود (۲۰-۳۰ تنفس در دقیقه).

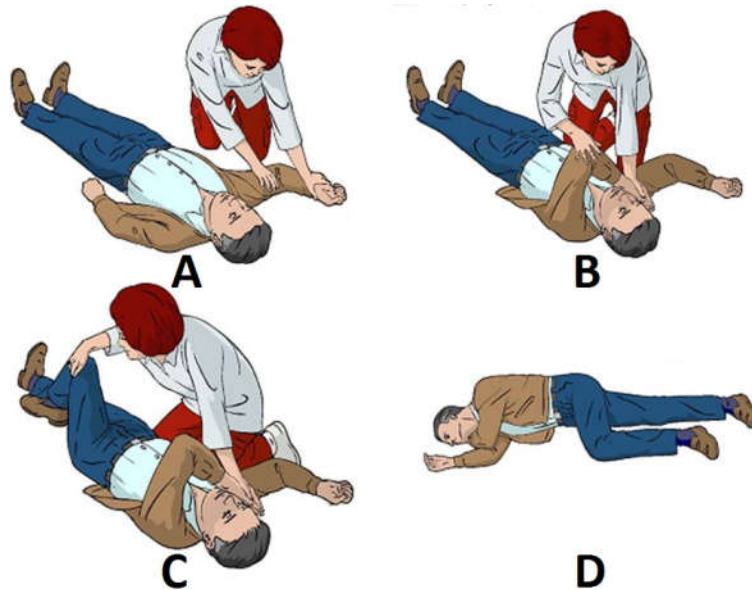
**توجه ۲:** طبق دستورالعمل جدید CPR2020، انتخاب لوله تراشه کاف‌دار برای لوله‌گذاری در شیرخواران و کودکان توصیه می‌شود. در صورت استفاده از لوله تراشه کاف‌دار، باید اندازه لوله تراشه، محل آن، و فشار کاف (معمولاً کمتر از ۲۵-۲۰ cmH<sub>2</sub>O) مورد توجه قرار بگیرد. استفاده روتین از اعمال فشار بر کریکوئید در حین لوله‌گذاری داخل تراشه در کودکان توصیه نمی‌شود.

۷- اگر مددجو در بیمارستان بستری باشد و لوله تراشه یا تراکئوستومی داشته باشد، تنفس مصنوعی به وسیله آمبویگ انجام می‌شود. در صورت نبود آمبویگ، از دهان به لوله تراشه یا تراکئوستومی انجام می‌گیرد.

**توجه:** در دستورالعمل CPR2020 به تجویز اکسیژن ۱۰۰ درصد در حین CPR تأکید زیادی شده است، لذا در حین تنفس مصنوعی دهان به دهان و یا با استفاده از لوله تراشه و آمبویگ، باید به تجویز اکسیژن همراه با تنفس مصنوعی توجه ویژه شود.

۸- بلافاصله پس از رسیدن و در دسترس قرار گرفتن دستگاه الکتروشوک، ریتم بیمار بررسی می‌شود و در صورت نیاز شوک داده می‌شود. پس از آن بلافاصله ماساژ قفسه سینه ادامه می‌یابد و بعد از هر ۵ سیکل ماساژ قلبی و تنفس مصنوعی یا هر دو دقیقه، ریتم بیمار بررسی و نیاز به الکتروشوک مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

**توجه:** اگر مددجو نبض دارد ولی تنفس ندارد، در این صورت تنفس مصنوعی را هر ۶ ثانیه یک بار ادامه می‌دهیم و هر دو دقیقه نبض نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. در صورتی که مددجو نبض و تنفس داشته باشد بهتر است در وضعیت ریکواری قرار گیرد (شکل ۳۷-۱۴). اگر مددجو فاقد نبض و تنفس باشد، ماساژ خارجی قلب و تنفس مصنوعی طبق روالی که توضیح داده شد ارائه می‌شود.



شکل ۳۷-۱۴: قرار دادن مددجو در وضعیت ریکواری: اگر مددجو بیهوش باشد اما نبض و تنفس داشته باشد، در وضعیت ریکواری قرار می‌گیرد.

### استفاده از آمبوبگ جهت تنفس مصنوعی

ساده‌ترین و مؤثرترین روش تنفس مصنوعی در شرایطی که وسایل کافی در اختیار نیست روش تنفس دهان به دهان و یا دهان به بینی است. برای سهولت در انجام تنفس مصنوعی وسیله‌ای به نام آمبوبگ ساخته شده است که در صورت اتصال آن به اکسیژن؛ این عمل را با درصد اکسیژن بیشتر بدون تماس دهان احیاکننده با دهان مددجو امکان‌پذیر می‌سازد.

لازم به ذکر است که آمبوبگ یک نام تجاری است که در سال ۱۹۵۳ بر روی اولین نوع ماسک دارای کیسه دریچه‌دار یا<sup>۲</sup> BVM (Bag-Valve-Mask) ساخته شده توسط یک مهندس آلمانی بنام هولگر هس<sup>۳</sup> گذاشته شد. لذا نام اصلی این وسیله BVM است که با حجم‌های ۵۰۰، ۶۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰، ۲۰۰۰ سی‌سی وجود دارد.

آمبوبگ از اجزاء ذیل تشکیل شده که شامل: ماسک، دریچه‌های یک‌طرفه مخصوص، کیسه‌ای که به طور خودکار از اکسیژن یا هوا پر می‌شود، و اتصالات لوله اکسیژن به کیسه می‌باشد (شکل ۴۲-۱۴).



شکل ۴۲-۱۴: آمبوبگ همراه با اجزاء مربوط

<sup>۱</sup> Ambubag & Ambu (Air, Mask, Bag, Unit)

<sup>۲</sup> Bag Valve Mask

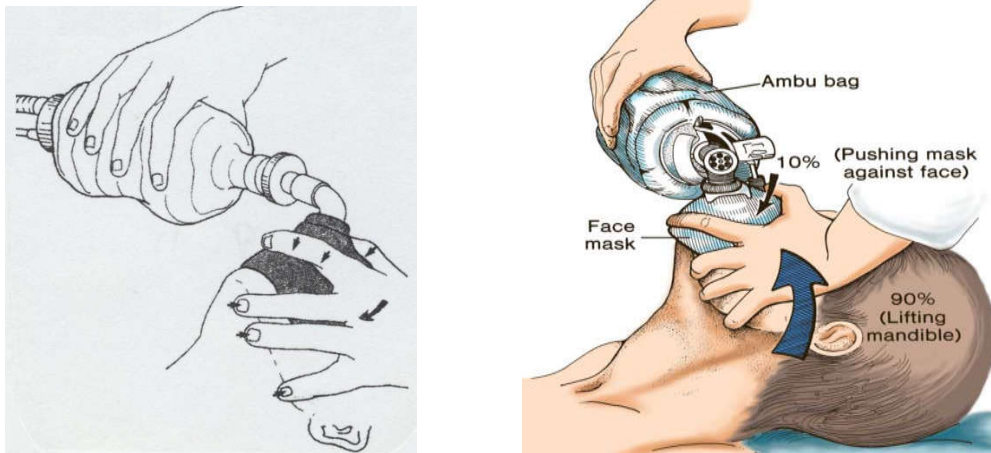
<sup>۳</sup> Holger Hesse

ماسک طوری ساخته شده که به خوبی با اطراف دهان و بینی مددجو تطابق داشته و از فرار هوا جلوگیری می‌کند. این ماسک شفاف است تا در صورت بروز استفراغ و بالا آوردن محتویات معده قابل تشخیص باشد. دریچه‌های این وسیله طوری ساخته شده‌اند که اجازه ورود هوا را از کیسه به دهان مددجو می‌دهند ولی هوای ریه‌ها در موقع بازگشت قادر به ورود به کیسه نبوده و از دریچه دیگری خارج می‌شود. کیسه پس از فشار دادن با دست، به سرعت و به طور خودکار از طریق رابط اکسیژنی که به ماسک وصل شده است مجدداً پر می‌شود. اضافه کردن اکسیژن خالص به این کیسه‌ها، هوای دمی را غنی از اکسیژن می‌کند و سبب افزایش درصد اکسیژن دمی (FiO<sub>2</sub>) می‌شود.

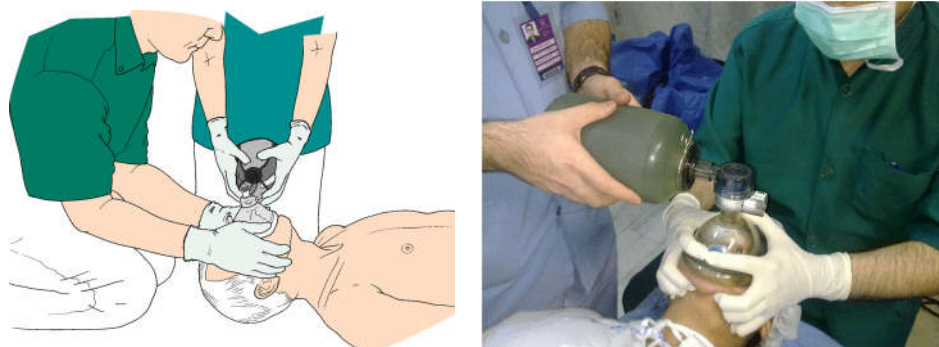
بر روی برخی از انواع آمبویگ بخشی برای کنترل فشار تهویه ارائه شده وجود دارد که اگر فشار هوا حین تهویه از مقدار تعیین شده بر روی ماسک بیشتر شود دریچه (پیچ سوپاپ فشار) باز شده و هوا را خارج می‌کند. انجمن قلب آمریکا توصیه کرده است تا هنگام استفاده از آمبویگ در عملیات احیاء قلبی‌ریوی دریچه کنترل فشار باید غیرفعال (بسته) شود تا هوا خارج نشود. این کار معمولاً با فشار دادن دریچه (پیچ سوپاپ فشار) به سمت پایین و نیم دور چرخاندن آن حاصل می‌شود. با توجه به اینکه تهویه با آمبویگ وقت‌گیر است و نیاز به تنظیم کردن بر روی صورت دارد، لذا یک فرد احیاگر تنها صلاح نیست از آمبویگ برای تهویه استفاده نماید. احیاگر تنها بهتر است از تنفس دهان به دهان استفاده کند.

**مشکلات استفاده از آمبویگ:** عیب آمبویگ این است که اگر نتوان آن را به خوبی بر روی صورت بیمار ثابت کرد امکان فرار هوا و کاهش حجم ارائه شده به ریه‌ها وجود دارد. در ضمن احتمال ورود هوا به معده و اتساع آن نسبت به سایر روش‌های تنفس مصنوعی بیشتر است. در بیمارانی که چاق هستند، سن بیشتر از ۵۵ سال دارند، دندان ندارند، و یا گردن سفتی دارند تهویه با آمبویگ مشکل می‌باشد.

**طرز استفاده از آمبویگ:** موقع استفاده از آمبویگ باید راه هوایی بیمار باز شود. سر مددجو کاملاً به عقب کشیده شده و فک به طرف بالا آورده شود. بعد از اطمینان از تمیز بودن راه هوایی، ماسک را محکم روی دهان و بینی مددجو قرار می‌دهیم، به طوری که قسمت باریک ماسک بر روی بینی باشد و قسمت گرد ماسک بر روی دهان قرار گیرد. ماسک با انگشت شصت و سبابه یک دست به صورت حرف C بر روی دهان و بینی نگه داشته می‌شود و بقیه انگشتان همان دست به صورت حرف E در زیر فک بیمار قرار گرفته و چانه مددجو را به سمت بالا کشیده می‌شود، در نتیجه ماسک به خوبی با صورت تطابق داشته و راه هوایی نیز باز می‌ماند (شکل ۴۳-۱۴ و ۴۴-۱۴).



شکل ۴۳-۱۴: نحوه استفاده یک‌نفره از آمبویگ:



شکل ۴۴-۱۴: نحوه استفاده دونفره از آمبویگ

اگر در حین استفاده از آمبوبگ مددجو دچار استفراغ شد، ماسک را از روی صورت مددجو برمی‌داریم، سر مددجو را به یک طرف می‌چرخانیم، از انگشتان خود و یا دستگاه ساکشن برای تمیز کردن مواد استفراغ شده کمک می‌گیریم، و مجدداً تنفس مصنوعی را با استفاده از آمبوبگ برای مددجو شروع می‌کنیم.

**D (دیفبریلایسیون):** اگر بخواهیم مهم‌ترین حلقه را در زنجیره بقاء مشخص کنیم، دیفبریلایسیون سریع خواهد بود، زیرا در حدود ۸۵٪ بیماران دچار ایست قلبی علت ایست قلبی ریوی، فیبریلاسیون بطنی (VF) و یا تاکی‌کاردی بطنی (VT) بدون نبض (فلاتر بطنی) می‌باشد. درمان انتخابی فیبریلاسیون بطنی (VF) و یا تاکی‌کاردی بطنی بدون نبض (فلاتر بطنی)، استفاده از شوک الکتریکی (دیفبریلایسیون) می‌باشد، لذا انجام دیفبریلایسیون سریع جایگاه بسیار مهمی را در زنجیره حیات در CPR دارد.

انجمن قلب آمریکا، به دلایل ذیل استفاده سریع از دیفبریلایسیون در CPR را حمایت می‌کند.

- ۱- شایع‌ترین ریتم اولیه در موارد ایست قلبی ناگهانی، تاکی‌کاردی بطنی بدون نبض (فلاتر بطنی) و فیبریلاسیون بطنی (VF) است.
- ۲- مؤثرترین درمان تاکی‌کاردی بطنی بدون نبض (فلاتر بطنی) و فیبریلاسیون بطنی (VF)، دیفبریلایسیون الکتریکی است.
- ۳- احتمال موفقیت دیفبریلایسیون با گذشت زمان کاهش می‌یابد. دیفبریلایسیون باید در طی ۴ دقیقه اول از شروع ایست قلبی استفاده شود.
- ۴- فیبریلاسیون بطنی (VF) در طی چند دقیقه می‌تواند به ریتم آسیستول بطنی تبدیل شود. احتمال موفقیت عملیات احیاء قلبی ریوی در آسیستول بطنی کم است.

با توجه به موارد فوق‌الذکر، در دستورالعمل CPR2020 به استفاده از دستگاه دیفبریلاتورهای خارجی خودکار (AED) در حین انجام احیاء قلبی ریوی پایه توجه ویژه و تأکید زیادی شده است. دستگاه AED جهت انجام دیفبریلایسیون سریع در وضعیت احیاء قلبی ریوی پایه (خصوصاً در خارج از بیمارستان) استفاده می‌شود. دستگاه‌های AED، با هدف کار کردن راحت‌تر با دستگاه دیفبریلاتور و تسهیل در انجام دیفبریلایسیون توسط افراد با آموزش کم و غیرحرفه‌ای طراحی شده‌اند. این دستگاه‌ها برای راهنمایی استفاده‌کنندگان به گونه‌ای طراحی شده‌اند که سخن‌گو هستند و به صورت خودکار ریتم قلبی بیمار را در طی ۱۵-۵ ثانیه آنالیز می‌کنند و به استفاده‌کنندگان راهنمایی‌های لازم برای ارائه شوک را فراهم می‌کنند.

## ب: احیای قلبی ریوی پیشرفته (ACLS)<sup>۵</sup>

به طور کلی ACLS شامل ۷ قسمت است که شامل: (۱) BCLS، (۲) مانیتورینگ بیمار، (۳) انجام دفیبریلاسیون، (۴) گرفتن خط وریدی، (۵) دادن داروها، (۶) استفاده از وسایل کمکی برای مدیریت راه هوایی و بهبود تهویه، (۷) مراقبت‌های تکمیلی بعد از ایست قلبی ریوی به منظور تثبیت وضعیت بیمار می‌باشد.

**۱- BCLS:** اقدامات احیای قلبی ریوی پایه (CAB) به عنوان اولین جزء ACLS می‌باشد که قبلاً به طور مفصل شرح داده شده است.

**۲- مانیتورینگ:** مانیتورینگ ریتم قلبی بیماران در احیای قلبی ریوی پیشرفته یکی دیگر از اقدامات مهم برای بیمار محسوب می‌شود که به شناسایی ریتم قلبی بیمار و نیاز به الکتروشوک کمک می‌کند. مانیتورینگ ریتم قلبی بیماران خصوصاً در آنهایی که به دنبال MI دچار ایست قلبی ریوی شده‌اند اهمیت دارد. کلیه افرادی که عهده‌دار انجام ACLS هستند باید آریتمی‌ها را بشناسند تا بتوانند در موقع بروز به درمان آن بپردازند.

در دستورالعمل CPR2020، تأکید شده است که اندازه‌گیری مداوم دی‌اکسید کربن انتهای بازدمی (ETCO<sub>2</sub>) و فشارخون شریانی در طول احیای پیشرفته می‌تواند در افزایش کیفیت CPR مؤثر باشد. کیفیت CPR خصوصاً ماساژ قلبی را می‌توان به وسیله کاپنوگرافی یا اندازه‌گیری فشار CO<sub>2</sub> هوای انتهای بازدمی (ETCO<sub>2</sub>) ارزیابی نمود. خون در زمان گردش از داخل ریه؛ CO<sub>2</sub> خود را خارج می‌نماید و کاپنوگرافی به عنوان یک روش مانیتورینگ، عملکرد مناسب فشردن قفسه‌سینه و بازگشت جریان خودبخودی مؤثر را نمایش می‌دهد. فشردن غیرمؤثر قفسه‌سینه باعث می‌شود میزان فشار CO<sub>2</sub> هوای انتهای بازدمی (ETCO<sub>2</sub>) به کمتر از ۱۰mmHg برسد.

**۳- دفیبریله کردن:** دفیبریلاسیون سریع (در عرض ۳ دقیقه اول شروع VF)، به عنوان یک عامل مهم در موفقیت CPR می‌باشد. درباره استفاده از الکتروشوک در CPR، باید اشاره نمود که استفاده از دفیبریلاتور همیشه مقدم بر تجویز دارو بوده و حتی به عنوان جزیی از CPR پایه نیز می‌باشد. بنابراین حتی‌الامکان باید سریعاً در بیمارانی دچار VT بدون نبض و یا VF شده‌اند از دفیبریلاتور استفاده نمود زیرا درمان انتخابی و قطعی VF استفاده از دفیبریلاتور می‌باشد.

باید دقت داشت که در مددجوی بی‌هوش بدون نبض، در ۸۵٪ درصد موارد ریتم قلبی فلاتر و یا فیبریلاسیون بطنی (VF) بوده و در ۱۵٪ موارد ریتم آسیستول بطنی و فعالیت الکتریکی بدون نبض (PEA) می‌باشد. بنابراین در صورتی که دفیبریلاتور در دسترس باشد، پس از آنالیز ریتم در اولین فرصت ممکن باید از شوک الکتریکی دفیبریلاسیون استفاده کرد. با توجه به اینکه برقراری جریان خون قلب از طریق ماساژ قلبی می‌تواند در بازیابی ریتم سینوسی پس از شوک الکتریکی مؤثر باشد، لذا پیشنهاد می‌شود تا زمان در دسترس قرار گرفتن و آماده شدن دستگاه الکتروشوک، ابتدا ماساژ قفسه سینه انجام شود و پس از فراهم شدن دستگاه برای کنترل ریتم‌های قابل شوک دادن از دفیبریلاسیون استفاده شود.

**۴- گرفتن خط وریدی:** برای تزریق دارو می‌توان از وریدهای محیطی و مرکزی استفاده کرد. در عمل از وریدهای محیطی به علت دسترسی سریع‌تر و راحت‌تر و ایمنی بیشتر استفاده می‌گردد. حتی‌الامکان از آنژیوتکت‌های بزرگ (۱۶-۱۴) استفاده شود تا در صورت نیاز بتوان داروهای ضروری و مایعات مورد نیاز را سریعاً به بیمار رساند. جهت باز نگه‌داشتن راه وریدی در حین CPR، استفاده از محلول نرمال سالین توصیه می‌شود.

**توجه:** طبق پروتکل CPR2020، دسترسی عروقی (داخل‌وریدی) روش ارجح در تجویز دارو در ACLS می‌باشد. در مواردی که دسترسی خط وریدی امکان‌پذیر نیست می‌توان از تزریق داخل‌استخوانی (ترجیحاً) و یا از راه داخل تراشه استفاده نمود.

**۵- دادن داروها:** داروها جهت برقراری جریان خون، پیشگیری و درمان آریتمی‌ها، و تصحیح اسیدوز و اختلالات الکترولیتی تجویز می‌شوند. مهم‌ترین داروهای مورد استفاده در CPR شامل موارد زیر می‌باشند.

**(۱) اپی‌نفرین (آدرنالین):** آدرنالین یکی از مهم‌ترین و اولین دارو در CPR بوده که همیشه استفاده می‌شود. هنوز هیچ دارویی جای اپی‌نفرین را در احیای پر نکرده است. آدرنالین از انواع کاتکولامین‌ها بوده که باعث تحریک گیرنده‌های آلفا و بتا شده، لذا سبب افزایش تعداد ضربان، افزایش قدرت انقباضی عضله قلب، انقباض عروق محیطی (افزایش BP)، می‌گردد. تأثیرات خوب آدرنالین بر وضعیت همودینامیک در طی CPR بیشتر ناشی از اثرات آلفا آدرنرژیک آن است که سبب افزایش قابل ملاحظه در فشار شریانی آئورت مرکزی شده و در نتیجه باعث افزایش چشم‌گیر جریان خون عروق مغز و کرونر و میزان موفقیت احیای می‌گردد.

دوز دارو ۱ میلی‌گرم (۱۰ میلی‌لیتر از محلول  $\frac{1}{10000}$ ) بوده که به صورت IV مستقیماً تزریق می‌شود و در صورت نیاز هر ۳-۵ دقیقه تکرار می‌شود زیرا طول عمر این دارو حدود ۳ دقیقه می‌باشد. آدرنالین تا هر تعداد که نیاز باشد تزریق می‌شود و تنها دارویی است که در حین CPR محدودیت در دفعات تجویز ندارد. این دارو به PH حساس بوده و در صورت وجود اسیدوز، فعالیت آن کاسته می‌شود. در صورت عدم دسترسی به خط وریدی، این دارو از راه داخل استخوان (ترجیحاً) و یا راه داخل تراشه نیز استفاده می‌شود. آدرنالین از راه داخل تراشه با یک دوز ۲-۲/۵ میلی‌گرم در بالغین استفاده می‌گردد. لازم به ذکر است که دوز داخل تراشه آدرنالین در بالغین ۲ تا ۲/۵ برابر و در بچه ها ۱۰ برابر می‌شود.

**توجه ۱:** در الگوریتم CPR2020 بزرگسالان، خصوصاً بر تجویز هرچه سریع‌تر آدرنالین یا اپی‌نفرین در بیماران با ریتم‌های غیرقابل شوک دادن (آسیستول و PEA) تأکید زیادی شده است.

**توجه ۲:** آدرنالین در دوز بالاتر در مسمومیت با بتابلوکرها و کلسیم بلوکرها استفاده می‌گردد.

**توجه ۳:** در کودکان در حین CPR، بهتر است یک میلی‌گرم آدرنالین (یک در هزار) را با ۹ سی سی آب مقطر رقیق کرد و به ازای هر ۱۰ کیلوگرم وزن کودک یک سی سی از دارو را برای بیمار استفاده نمود. در بالغین می‌توان کل دارو را در هر نوبت تزریق آدرنالین استفاده نمود.

**(۲) آمبودارون:** آمبودارون از دسته داروهای ضدآریتمی کلاس III (بلوک‌کننده‌های کانال پتاسیم) می‌باشد. این داروها با بلوک کردن کانال‌های پتاسیمی سبب طولانی شدن زمان تحریک‌ناپذیری و در نتیجه افزایش زمان ریولاریزاسیون و پتانسیل عمل می‌شود. در حال حاضر، آمبودارون به عنوان یکی انتخاب ارجح و اول در درمان دارویی تاکی‌کاردی و فیبریلاسیون بطنی می‌باشد. مطالعات مختلف نشان داده است که تجویز آمبودارون در کاهش مرگ و میر مؤثرتر از لیدوکائین می‌باشد. در درمان ایست قلبی ناشی از تاکی‌کاردی بطنی بدون نبض (فلاتر بطنی) و فیبریلاسیون بطنی، آمبودارون ابتدا ۳۰۰mg به صورت بلوس و بدون رقیق کردن مستقیماً از راه داخل‌وریدی (یا داخل استخوانی) تزریق می‌شود، در صورت عدم تأثیر در کنترل تاکی‌کاردی بطنی بدون نبض یا فیبریلاسیون بطنی، می‌توان تکرار آن را پس از یک نوبت ارائه شوک و استفاده از آدرنالین با دوز ۱۵۰mg به صورت بلوس تکرار نمود. تکرار مجدد این دارو در احیای قلبی ریوی معمولاً جایگاهی ندارد، گرچه در برخی کتب اورژانس بیان شده است که این دارو را می‌توان پس از نیم ساعت مجدد تکرار نمود.

**(۳) لیدوکائین:** لیدوکائین از دسته داروهای ضدآریتمی کلاس IB (بلوک‌کننده‌های کانال سدیم) می‌باشد که در درمان آریتمی‌های بطنی استفاده می‌شود. این دارو آستانه تحریک‌پذیری عضله قلب را افزایش می‌دهد. همان‌طور که اشاره شد نتایج مطالعات مختلف نشان داد که تجویز آمبودارون در کاهش مرگ و میر مؤثرتر از لیدوکائین است. در پروتکل‌های جدید CPR2020، به استفاده از لیدوکائین بعد از آمبودارون در درمان ایست قلبی ناشی از تاکی‌کاردی بطنی بدون نبض (فلاتر بطنی) و فیبریلاسیون بطنی اشاره شده است، لیدوکائین در ابتدا به صورت بلوس به مقدار ۱-۱/۵mg/kg از راه داخل‌وریدی مستقیم تزریق شده و در صورت عدم تأثیر به میزان ۰/۵-۰/۵ mg/kg (حداکثر تا ۳mg/kg) ادامه می‌یابد.

لیدوکائین به شکل ۱٪ (هر میلی‌لیتر حاوی ۱۰ میلی‌گرم)، ۲٪ (هر میلی‌لیتر حاوی ۲۰ میلی‌گرم)، و ۵٪ (هر میلی‌لیتر حاوی ۵۰ میلی‌گرم) وجود دارد.

**(۴) آتروپین:** این دارو در احیای قلبی ریوی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد بلکه تنها در برادی کاردی‌های علامت دار می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. این دارو سبب وقفه سیستم عصبی پاراسمپاتیکی شده و در نتیجه تحریک گره SA و قابلیت هدایت گره AV را افزایش می‌دهد، لذا در برادی‌کاردی سینوسی و بلوک‌های گره AV استفاده می‌شود. میزان مصرف آتروپین در درمان برادی‌کاردی ۰/۵mg از راه IV بوده و هر ۳-۵ دقیقه در صورت نیاز (تا حداکثر ۳mg) تکرار می‌شود تا به ضربان قلب ۶۰ ضربه در دقیقه برسیم.

**توجه ۱:** مصرف آتروپین به دنبال MI و بلوک درجه ۳ با Q عریض ممنوع است.

**توجه ۲:** در موارد مسمومیت با سموم آرگانوفسفره، از آتروپین با دوز بالا استفاده می‌شود.

**(۵) بیکربنات سدیم:** این دارو بصورت روتین در احیای قلبی ریوی استفاده نمی‌شود. از این دارو جهت تصحیح اسیدوز متابولیک شناخته شده استفاده می‌شود. اسیدوز با وقفه قلبی‌ریوی ایجاد می‌شود و باعث تضعیف عضله قلب، بروز آریتمی، و کاهش پاسخ آریتمی به شوک الکتریکی می‌گردد. در پروتکل‌های جدید، به استفاده روتین از داروی بیکربنات سدیم در حین CPR توصیه نمی‌شود و استفاده از آن تنها به چند موقعیت بالینی خاص در حین CPR محدود شده است. در صورت استفاده از این دارو در موقعیت خاص، معمولاً

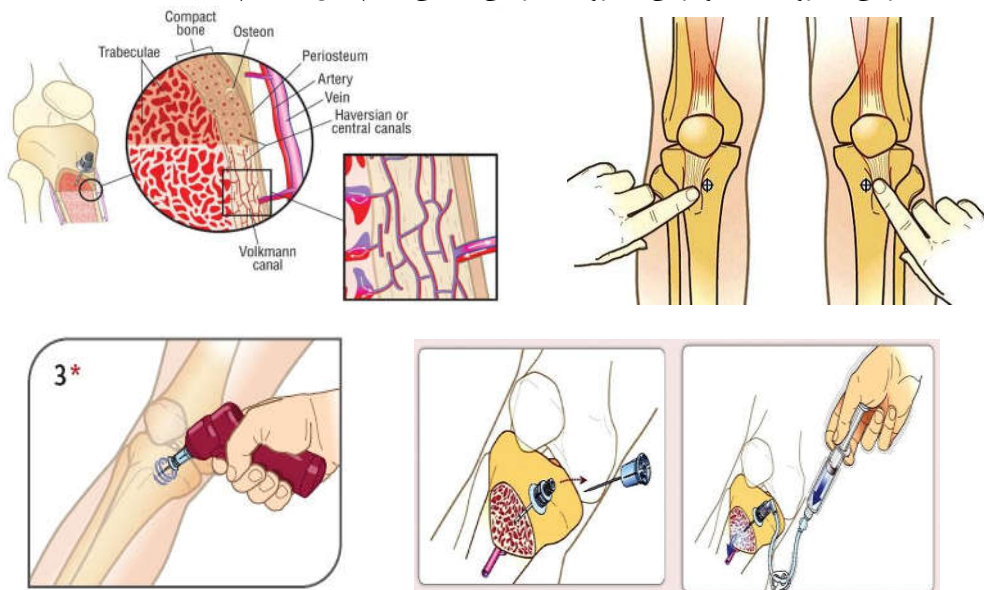
بعد از ۱۰ دقیقه از شروع ایست قلبی ریوی به مقدار  $1\text{mEq/kg}$  وزن بدن به صورت بولوس از راه داخل وریدی استفاده می شود. تجویز دوزهای بعدی بر اساس نتایج گازهای خون شریانی (ABG) و نیاز بیمار ادامه می یابد.

هر یک میلی لیتر داروی بیکربنات سدیم  $5/7\%$  و  $4/8\%$  به ترتیب حاوی  $0/9$  و  $1$  میلی اکی والان بیکربنات سدیم می باشد. این دارو باید آهسته (۵۰ ml در طی ۱-۲ دقیقه) تزریق شود. این دارو با کلسیم و کاتوکالامین ها با هم مصرف نشده و باید جداگانه مصرف شود. عارضه این دارو آلکالوز متابولیک و هیپرناترمی می باشد.

**توجه: در دستورالعمل CPR2020، استفاده روتین از داروی بیکربنات سدیم در حین CPR توصیه نمی شود** و استفاده از آن تنها به چند موقعیت بالینی خاص در حین CPR شامل: هیپرکالمی تهدیدکننده حیات، ایست قلبی مربوط به هیپرکالمی، و مصرف بیش از حد سه حلقه ای ها محدود شده است.

**تذکر ۱:** باید توجه شود که در حین CPR جهت تجویز داروها، بهتر است از ورید اندام های فوقانی استفاده شود. بعد از تزریق داروها، اندام مربوط حداقل ۲۰ ثانیه بالاتر از سطح بدن قرار گرفته تا دارو سریع تر به گردش خون مرکزی برسد. همچنین بعد از تزریق هر دارو حدود ۲۰-۳۰ میلی لیتر محلول داخل وریدی (مثل نرمال سالین) از راه IV تزریق گردد تا سبب راندن دارو به طرف گردش خون مرکزی شود.

**تزریق داروها از راه داخل استخوانی (IO):** دسترسی عروقی (داخل وریدی) روش ارجح در تجویز دارو در ACLS می باشد. روش داخل استخوانی (IO) در صورت عدم دسترسی وریدی قابل قبول است. داروهایی مانند اپی نفرین (آدرنالین) و آمیودارون را در حین CPR می توانیم از راه داخل استخوانی تزریق نماییم. تزریق داخل استخوانی شامل قرار دادن یک سوزن مخصوص به درون حفره استخوان های بلند (معمولاً سر استخوان درشتنی ساق پا) به منظور تزریق دارو و یا انفوزیون مایعات داخل وریدی می باشد. مغز استخوان حاوی شبکه وریدی غیرقابل کلاپس است که می تواند داروها را به سرعت مشابه وریدهای مرکزی، سریعاً در اختیار بدن قرار دهد. در گذشته تزریق داخل استخوانی فقط در کودکان کمتر از ۵ سال استفاده می شد، اما اکنون در مواردی که نتوانیم رگ بگیریم در همه گروه های سنی می توانیم دارو و یا مایعات داخل وریدی را از طریق داخل استخوانی استفاده کنیم. برای تزریق داخل استخوانی به ستهای مخصوص این کار نیاز است. امروزه تجهیزات مختلفی برای برقراری مسیر داخل استخوانی طراحی و ساخته شده است که برخی با نیروی دست و برخی با نیروی الکتریکی کار می کنند (شکل ۴۸-۱۴).



شکل ۴۸-۱۴: محل آناتومی تزریق داخل استخوانی (IO) و تجهیزات مربوط به این روش تزریق

**تجویز داروها از راه داخل تراشه:** در مواردی که دسترسی وریدی امکان پذیر نیست، چهار داروی آتروپین، لیدوکائین، اپی نفرین، و نالوکسان (ALEN)<sup>۶</sup> را می توانیم در حین CPR از راه داخل تراشه تجویز کنیم. در این موارد دوز این داروها ۲ تا  $2/5$  برابر دوز معمولی می باشد. تجویز این داروها به وسیله کاتتری که حدود ۳۵-۳۰ سانتی متر وارد لوله تراشه می شود انجام می گیرد. این داروها را با ۵ تا ۱۰

<sup>۶</sup>Intraosseous

<sup>۷</sup>Atropine, Lidocaine, Epinephrine, Naloxone

میلی لیتر آب مقطر یا نرمال سالین (ترجیحاً آب مقطر چون در جذب دارو موثرتر است) رقیق نمود و داخل لوله تراشه وارد نموده و سپس ۴-۳ بار با آمبویگ تنفس داده می شود.

**۶- استفاده از وسایل کمکی برای اداره راه هوایی و بهبود تهویه:** شامل استفاده از Airway دهانی یا بینی، آمبویگ، وسایل اکسیژن رسانی، لوله تراشه، و راه هوایی ماسک حنجره (LMA)؛ و غیره می باشد. در شرایطی مثل احیاء قلبی ریوی که جریان خون ریه ها کاهش می یابد برای برقراری مناسب نسبت طبیعی تهویه به خون رسانی نیاز به تهویه دقیقه ای کمتری می باشد لذا باید از افزایش تهویه دقیقه ای بالا خودداری کرد.

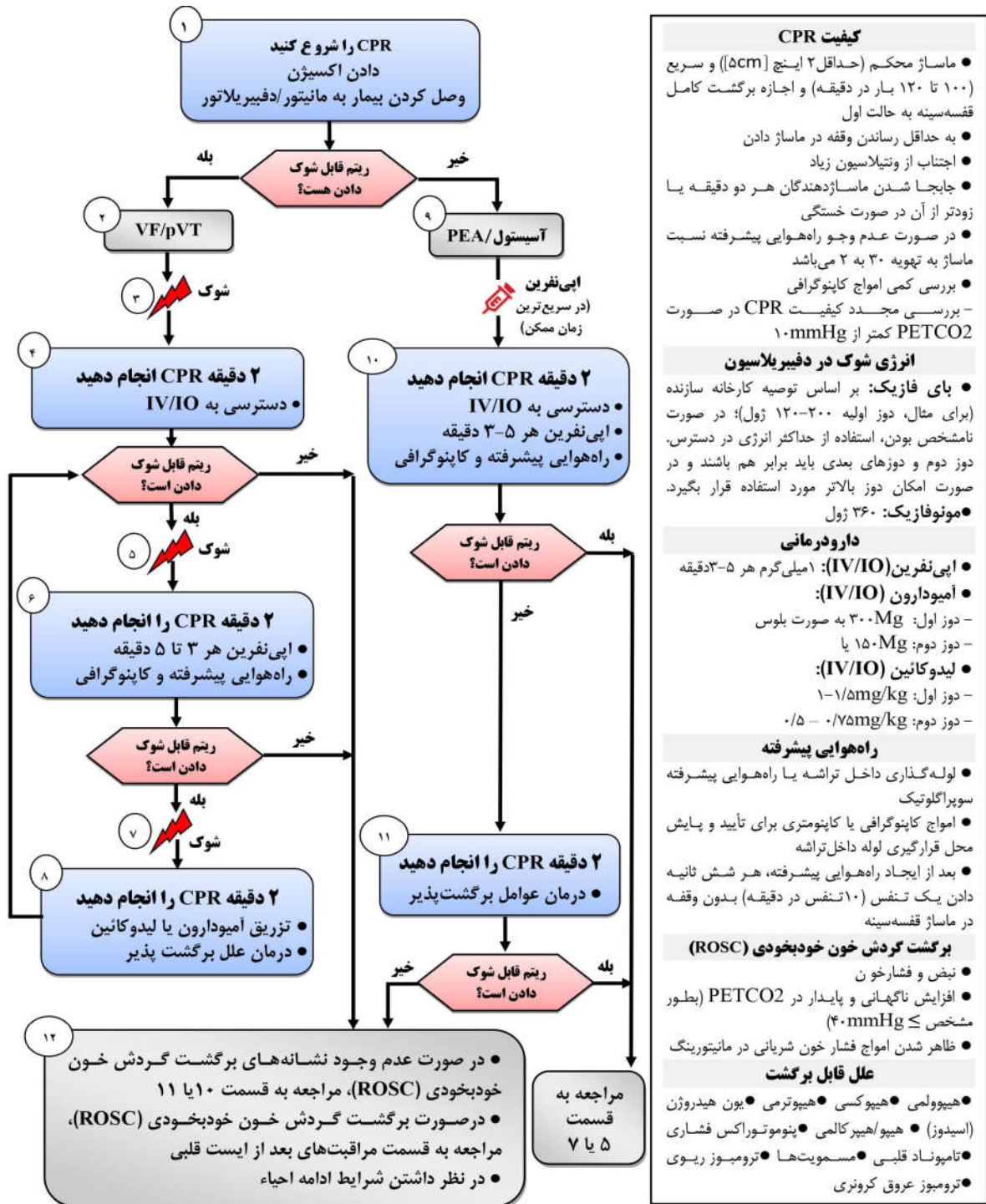
لوله تراشه در اغلب موارد برای بیماران با ایست قلبی ریوی گذاشته می شود زیرا احتمال دارد با روش تنفس مصنوعی دهان به دهان یا دهان به بینی، بیمار دچار انقباض معده و آسپیراسیون شود، ولی با استفاده از لوله تراشه این مشکل وجود نخواهد داشت. البته تلاش برای لوله گذاری داخل تراشه به وسیله افراد بدون مهارت می تواند ضمن وقفه در ماساژ قفسه سینه، عوارضی چون صدمه به اوروفارنکس نیز داشته باشد. لوله داخل تراشه می تواند راه هوایی را باز نگه دارد، حجم جاری مناسبی فراهم کند، از آسپیراسیون جلوگیری کند، امکان ساکشن کردن ترشحات را افزایش می دهد، امکان تأمین غلظت بالای اکسیژن را فراهم می کند و در مواقعی که فراهم نمودن دستیابی عروقی مقدور نمی باشد راه جایگزین خوبی برای ورود دارو به بدن است. پرسنل مراقبتی و درمانی که مسئولیت فراهم نمودن راه هوایی پیشرفته را بر عهده دارند باید تعداد و مدت وقفه در ماساژ قفسه سینه را به حداقل برسانند **به طوری که تنها با ۱۰ ثانیه وقفه در ماساژ قلبی، لوله تراشه را عبور دهند.** در صورتی که لوله گذاری داخل تراشه پس از دو بار تلاش موفقیت آمیز نبود باید استفاده از روش جایگزین (روش های سوپراگلوتیک) استفاده شوند. روش های سوپراگلوتیک بدون دیدن تارهای صوتی و بدون ایجاد وقفه در ماساژ قلبی قابل انجام هستند مثل ماسک حنجره.

پرسنل مراقبتی و درمانی باید به محض قرار دادن لوله داخل تراشه از محل صحیح آن اطمینان حاصل نمایند. این ارزیابی نیازی به وقفه در ماساژ قلبی ندارد. ارزیابی با استفاده از معاینه فیزیکی شامل گوش دادن سطح قدامی و طرفی ریه از نظر وجود صدای تهویه در دو ریه و عدم وجود صدای تنفسی در ناحیه اپی گاستر می باشد. استفاده از کاپنوگرافی رنگ سنجی که به دنبال برخورد دی اکسید کربن بازدمی از حالت بنفش به زرد خردلی تغییر رنگ می دهد یا کاپنوگراف موجی که افزایش دی اکسید کربن بازدمی را نشان می دهد روش های مطمئنی برای صحت جاگذاری لوله داخل تراشه می باشند.

اگر در جاگذاری صحیح لوله داخل تراشه شک وجود داشته باشد ابتدا با استفاده از لارنگوسکوپ عبور صحیح لوله را از بین تارهای صوتی مشاهده و صحت لوله گذاری را تأیید نمود. اگر کماکان در صحت لوله گذاری داخل تراشه شک و تردید وجود داشت باید لوله تراشه خارج شود و تهویه با آمبویگ انجام شود و سپس مجدداً برای لوله گذاری داخل تراشه جدید اقدام نمود.

در عملیات احیای قلب ریوی پیشرفته، پس از فراهم نمودن راه هوایی مناسب اعم از لوله تراشه یا روش های جایگزین آن مانند روش های سوپراگلوتیک باید بدون وقفه در حین ماساژ قلبی، با استفاده از آمبویگ هر ۶ ثانیه یک بار تهویه انجام شود.

**الگوریتم ۲-۱۴: الگوریتم کامل احیاء قلبی ریوی پیشرفته (ACLS) در ایست قلبی ریوی بالغین (دستورالعمل CPR2020)**



- ۳- تجویز آدرنالین هر ۳-۵ دقیقه تکرار شود.
- ۴- آسیستول بطنی باید در دو لید تأیید شود. برای اطمینان از وجود آسیستول بطنی و تمایز آن از VF، می‌توانیم با دکمه انتخاب لید، دو لید عمود بر هم را بررسی کنیم و یا پدال‌های الکتروشوک را ۹۰ درجه روی سطح قفسه‌سینه جابجا نماییم. در صورت وجود آسیستول بطنی، با انجام این مانورها هیچ تغییری در روی خط صاف مانیتورینگ دیده نمی‌شود.
- ۵- در موارد شک بین آسیستول بطنی و فیبریلاسیون بطنی نرم، ابتدا دو دقیقه CPR انجام داده می‌شود. نبض کنترل می‌گردد و در صورت نیاز شوک الکتریکی داده می‌شود.
- ۶- علل فعالیت الکتریکی بدون نبض (PEA) شامل: هیپوکسمی، هیپوولمی، تامپوناد، پنوموتوراکس فشاری، اسیدوز، و آمبولی ریه می‌باشد. در بین این علل، هیپوکسمی و هیپوولمی شایع‌ترین علل می‌باشند. درمان هیپوکسمی، با تجویز اکسیژن و بهبود تهویه انجام می‌شود. درمان هیپوولمی، با تزریق خون و مایعات داخل‌وریدی و در مواردی با تزریق آدرنالین انجام می‌گیرد. درمان تامپوناد قلبی، اسپیراسیون مایع دور پریکارد (پریکاردیوستزی) می‌باشد. درمان پنوموتوراکس فشاری، گذاشتن Chest Tube می‌باشد. درمان اسیدوز، با تجویز بیکربنات و بهبود تهویه انجام می‌گیرد. درمان ترومبوآمبولی ریه، با تجویز داروهای ضد انعقاد و ترومبولیتیک انجام می‌شود.

### ۷- مراقبت‌های تکمیلی بعد از ایست قلبی‌ریوی به منظور تثبیت وضعیت بیمار: یکی از اجزای مهم احیاء قلبی‌ریوی،

مراقبت‌های پس از احیاء می‌باشد چرا که بیشتر مرگ‌ها در ۲۴ ساعت اول پس از برگشت بیمار از احیاء قلبی‌ریوی رخ می‌دهد. اینکه چه مراقبتی بهترین اقدام پس از برگشت بیمار است هنوز به طور کامل مشخص نشده است. بعد از خاتمه CPR و مؤثر واقع شدن آن (برگشت گردش خون خو خودی بیمار)، مانیتورینگ ریتم قلبی و علائم حیاتی ادامه می‌یابد زیرا امکان ایست مجدد قلبی‌ریوی وجود دارد. در این مرحله بیمار تحت مراقبت ویژه قرار گرفته و مراقبت‌های تکمیلی بعد از ایست قلبی‌ریوی برای بیمار انجام گیرد.

مراقبت‌های بعد ایست قلبی، بخش جدیدی از دستورالعمل CPR2020 توسط انجمن قلب آمریکا می‌باشد که به آن توجه ویژه شده است. اساس مراقبت‌های بعد از ایست قلبی بر حمایت‌های قلبی‌ریوی و حمایت‌های از سیستم عصبی مرکزی قرار دارد. طبق دستورالعمل CPR2020، مراقبت بعد ایست قلبی شامل: توجه ویژه به اکسیژناسیون، کنترل دقیق فشارخون، ارزیابی بیمار جهت مداخلات کرونری از راه پوست (PCI) اورژانسی در موارد سندرم کرونری حاد، مدیریت هدفمند دمای بدن، و بررسی همه‌جانبه وضعیت نوروزنیک می‌باشد.

در مراقبت‌های بعد از ایست قلبی، در صورتی که سیستم عصبی بیمار در حدی آسیب دیده است که اطاعت از دستور ندارد می‌توان از کاهش دمای بدن به اندازه ۳۲-۳۶ درجه سانتیگراد در خلال ۲۴ ساعت، در بیماران با برگشت جریان خون و نبض پس از CPR، به خصوص بیماران با ریتم قلبی اولیه فیبریلاسیون بطنی که در خارج از بیمارستان دچار ایست ناگهانی قلبی شده‌اند، استفاده نمود. هر یک درجه سانتیگراد کاهش در دمای بدن، ۶٪ میزان متابولیسم را کاهش می‌دهد. کاهش دمای بدن بین ۳۲-۳۶ درجه سانتیگراد یک اثر محافظتی بر روی مغز دارد و با کاهش متابولیسم مغز نیاز به اکسیژن را کاهش می‌دهد. کاهش دمای بدن تا حدی که بیمار دچار لرز نشود (لرز متابولیسم را بالا می‌برد) به وسیله پتوی خنک‌کننده و سرم نرمال سالین سرد انجام می‌گیرد. انفوزیون ۳۰ ml/kg وزن بدن از محلول نرمال سالین ۴ درجه سانتیگراد که باعث کاهش درجه حرارت مرکزی بدن به میزان ۱/۵ درجه سانتیگراد می‌شود و سپس به صورت آهسته در هر ساعت دمای بدن ۰/۵-۰/۲۵ درجه سانتیگراد افزایش داده می‌شود. البته هنوز هم تحقیقات بیشتری در زمینه سودمندی این روش لازم می‌باشد.

علاوه بر موارد بالا، باید تهویه مطمئنی برای بیمار فراهم شود. در صورتی که نیاز به حمایت راه هوایی وجود دارد بهتر است لوله‌های راه هوایی سوپراگلوتیک با لوله تراشه جایگزین شوند. در این مرحله باید تجویز اکسیژن باید با دقت انجام شده به طوری که اشباع اکسیژن خون شریانی (O<sub>2</sub> Sat) مساوی یا بالاتر از ۹۴٪ (اما پایین‌تر از ۱۰۰٪) قرار گیرد. وضعیت راه‌های هوایی و تنفس بیمار، وضعیت همودینامیک، وضعیت آب و الکترولیت، و جذب و دفع مایعات بررسی شود. سر تخت (در صورت عدم ممنوعیت) حدود ۳۰ درجه بالا نگه داشته شود.

بیماران پس از برگشت از احیاء قلبی‌ریوی ممکن است دچار هیپرترمی (دمای بالای ۳۷/۶) شوند. علت این موضوع ممکن است مربوط به فعال شدن سیتوکین‌های التهابی باشد. به هر حال وقوع چنین شرایطی پیش‌آگهی خوبی را به همراه ندارد و باید با استفاده از تدابیر مراقبتی

۱ Percutaneous Coronary Intervention (PCI)

کنترل شود. پس از برگشت بیمار ممکن است سندرم حاد کرونری رخ دهد. برای پیشگیری و کنترل این وضعیت باید نوار قلب ۱۲ اشتقاقی از بیمار گرفته شود و مارکهای قلب ارزیابی شوند. هر گونه درد قفسه سینه در بیمار باید به دقت مورد ارزیابی قرار گیرد گرچه ممکن است این درد مربوط به ماساژ قلبی حین احیاء قلبی ریوی باشد. گرچه غلظت بهینه گلوکز خون پس از برگشت بیمار مشخص نیست ولی پیشنهاد می شود قند خون بیمار پس از برگشت احیاء در محدوده ۱۸۰-۱۴۴ میلی گرم در دسی لیتر حفظ شود. تلاش برای حفظ قند خون بین ۷۰-۱۱۰ mg انجام نگیرد زیرا احتمال هیپوگلیسمی وجود دارد.

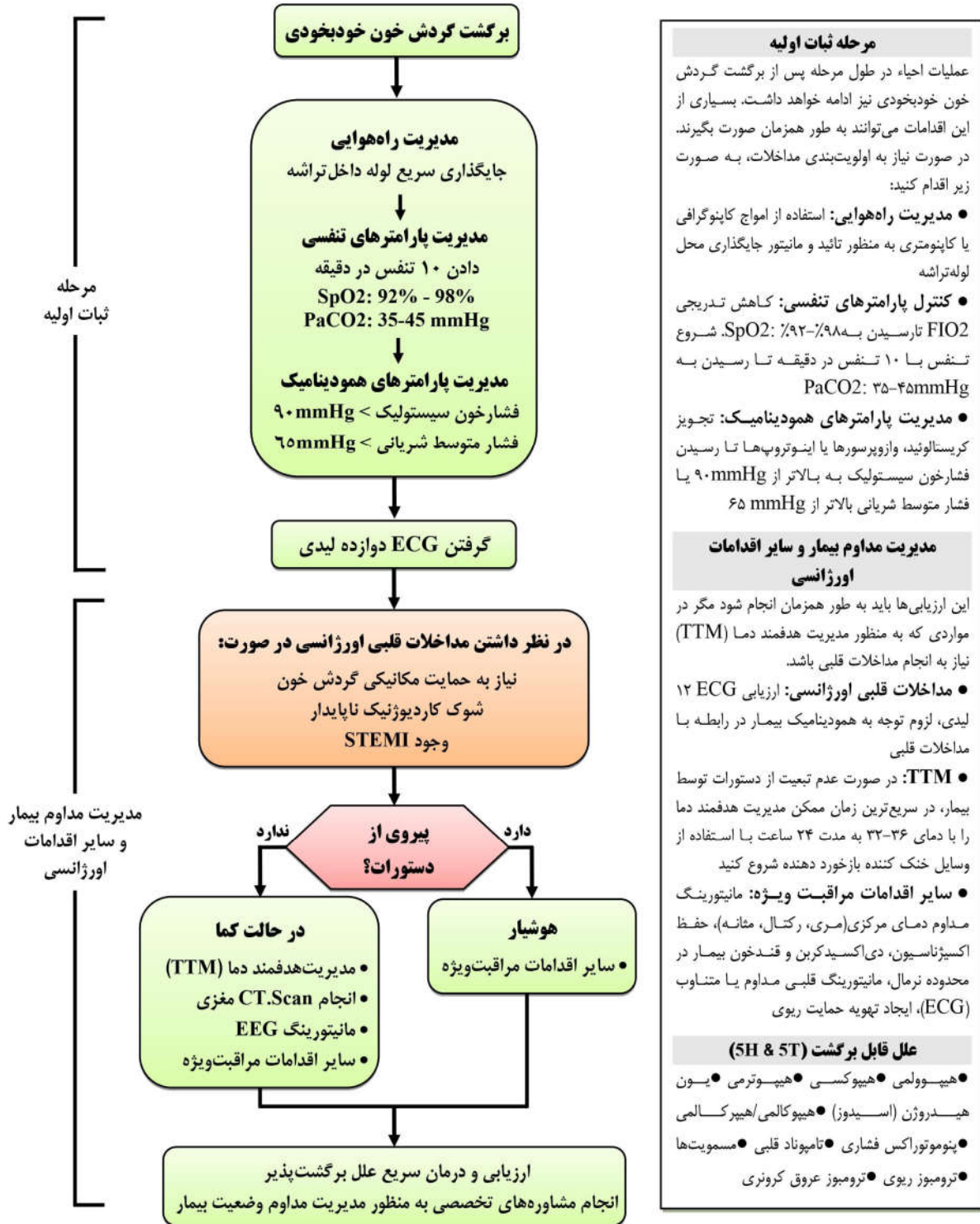
**علائم برگشت مددجو پس از CPR:** هوشیاری مددجو همراه با باز کردن چشمها و وجود حرکات در دستها و پاها، لمس نبض کاروتید، شنیدن صداهای قلب، تنگ شدن مردمک در برابر نور، برگشت تنفس، بهبود رنگ پوست (به رنگ صورتی و گلگون شدن)، و مشاهده ریتم سینوسی در مانیتورینگ EKG، نشانه موفقیت عملیات CPR و برگشت فعالیت قلب و ریه می باشد. همچنین آه کشیدن مصدوم، مشاهده حرکات بلع در مصدوم، و ظهور اشک از گوشه چشم مصدوم نیز علائم برگشت می باشند.

**عوارض CPR:** شکستگی دنده ها و جناغ، پارگی احشاء (مثل قلب، ریه، کبد، طحال، معده، و شریان آئورت)، تامپوناد قلبی، پنوموتوراکس، هموتوراکس، و آمبولی چربی می باشد. اگر حین ماساژ قلبی، صدمه شدید قفسه سینه همراه با شکستگی دنده ها اتفاق افتد، ممکن است مددجو برای مدت طولانی به دستگاه تهویه مکانیکی (ونتیلاتور) متصل شود.

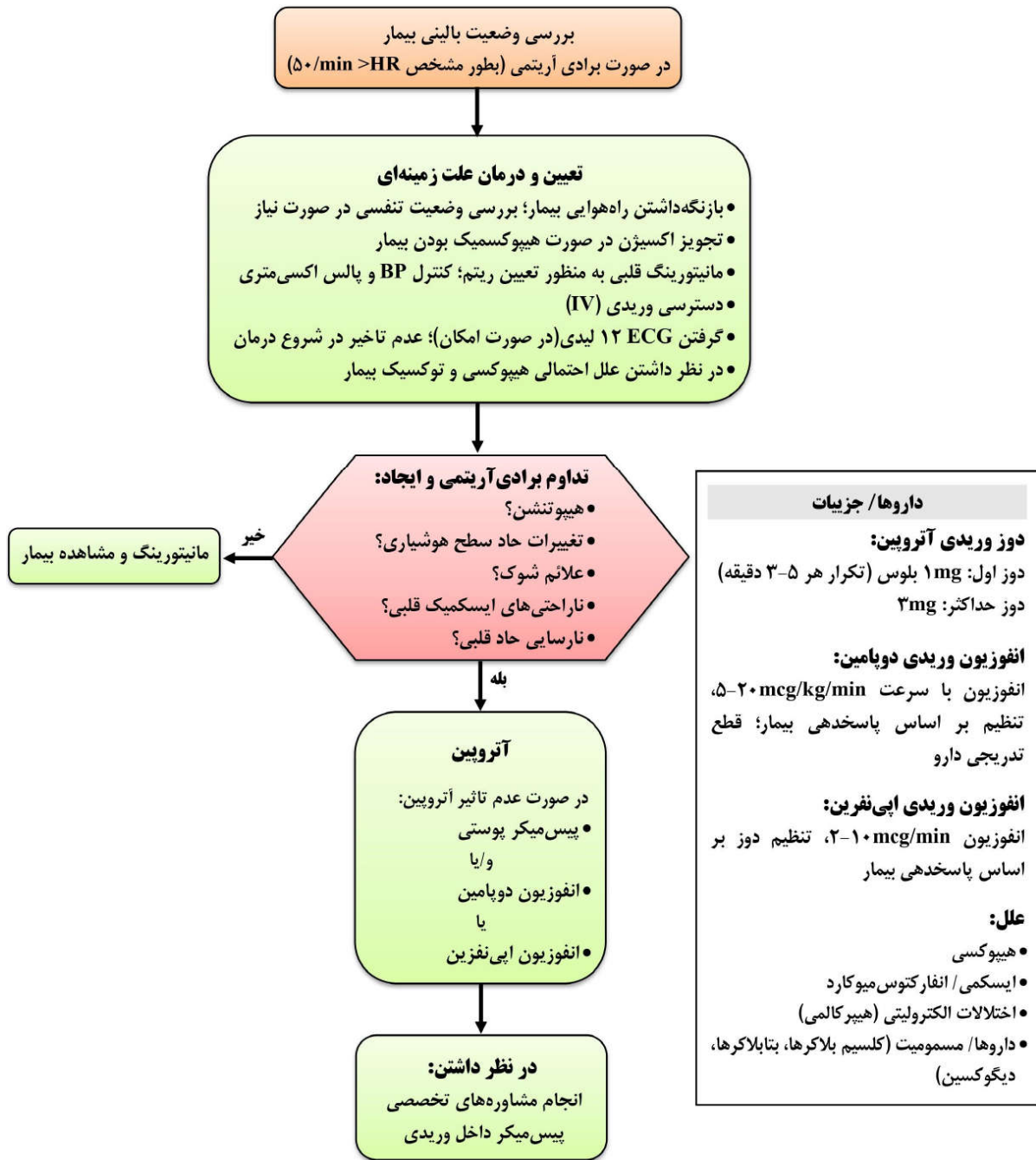
**خطاهای شایع در هنگام CPR:** خطاهای زیر در این CPR ممکن است اتفاق بیفتد.

- ۱- مؤثر نبودن تنفس مصنوعی به دلیل:
  - قرار نگرفتن کامل دهان امدادگر روی دهان مصدوم
  - قرار نگرفتن کامل سر در وضعیت مناسب
  - ممکن است بینی مصدوم کاملاً بسته نشده باشد.
  - ممکن است تنفس مصنوعی از قدرت کافی برخوردار نباشد.
- ۲- ممکن است امدادگر فراموش کند نبض را چک کند و ماساژ قلب با تأخیر انجام شود و منجر به فوت مصدوم شود.
- ۳- ممکن است وضعیت قرارگیری دستها در هنگام ماساژ قلبی غلط باشد، در این صورت علاوه بر آن که خون در عروق جریان نمی یابد، احتمال آسیب به دنده ها و اعضای داخلی بدن نیز وجود دارد.

**الگوریتم ۵-۱۴:** الگوریتم مراقبت های بعد از ایست قلبی ریوی در بالغین (دستورالعمل CPR2020)



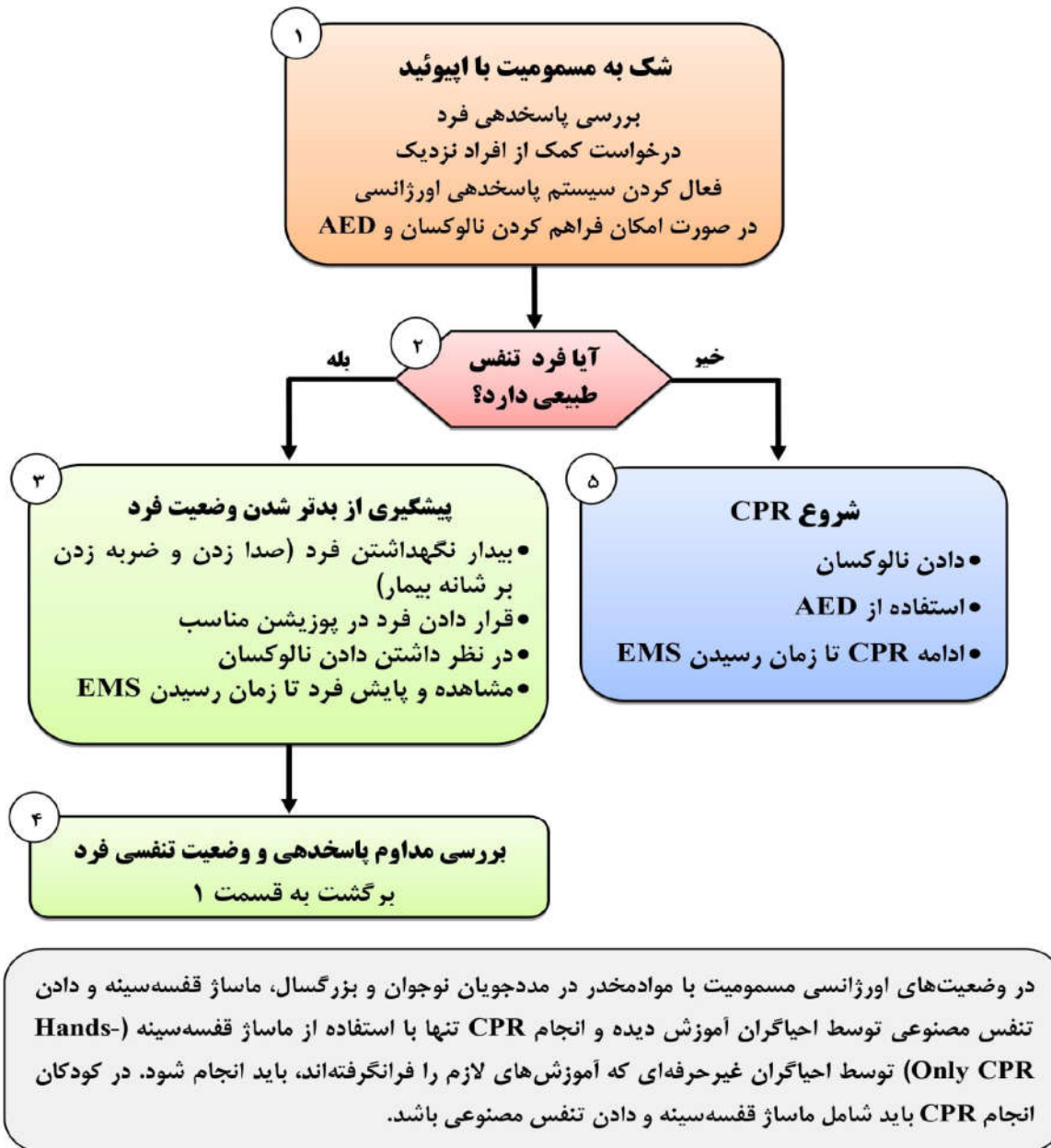
**الگوریتم ۶-۱۴: الگوریتم احیاء قلبی ریوی پیشرفته (ACLS) در برادری کاردی بالغین با نبض (دستورالعمل CPR2020)**



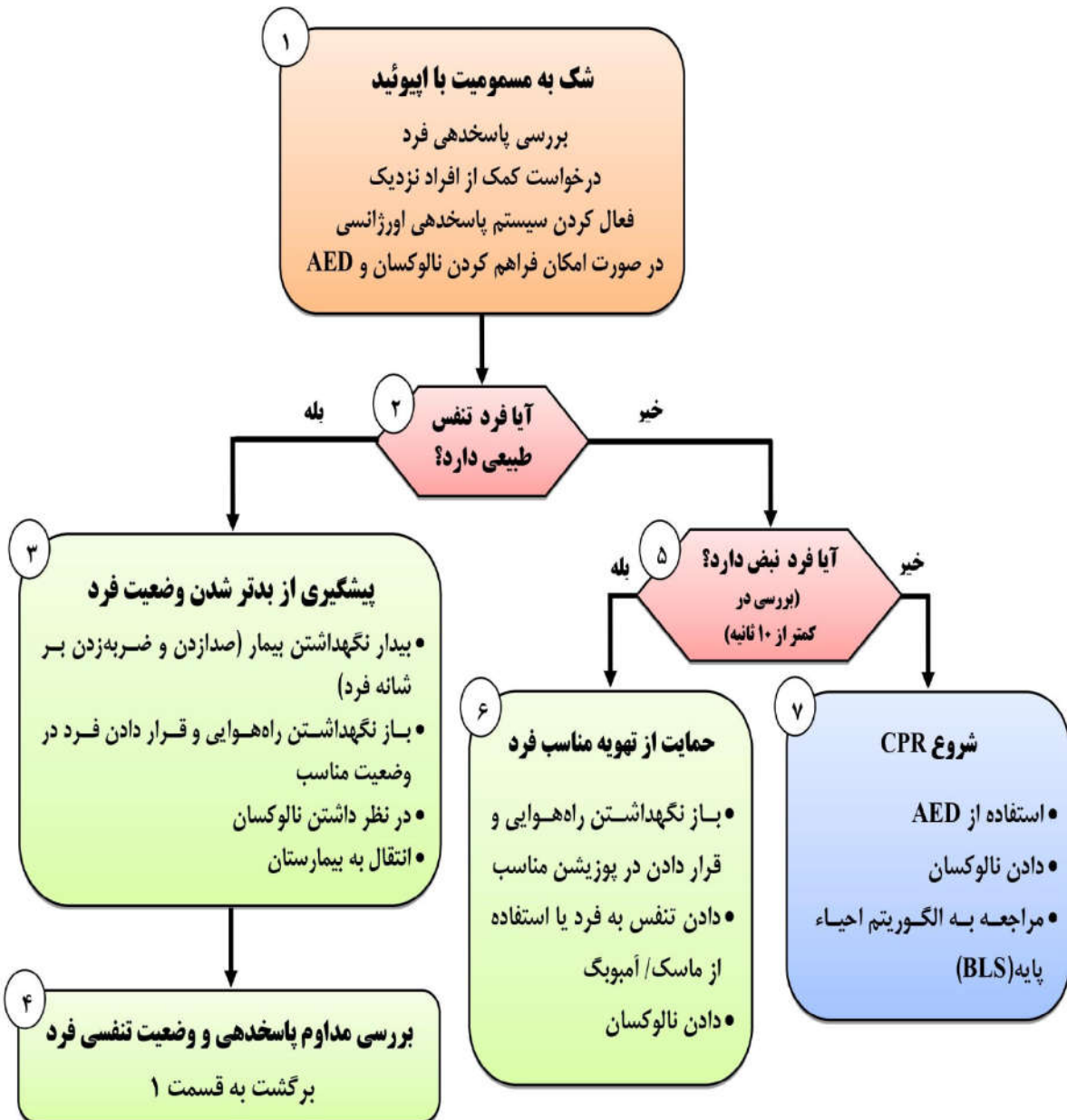
**الگوریتم ۷-۱۴: الگوریتم کامل احیاء قلبی ریوی پیشرفته (ACLS) در تاکی کاردی بالغین با نبض (دستورالعمل CPR2020)**



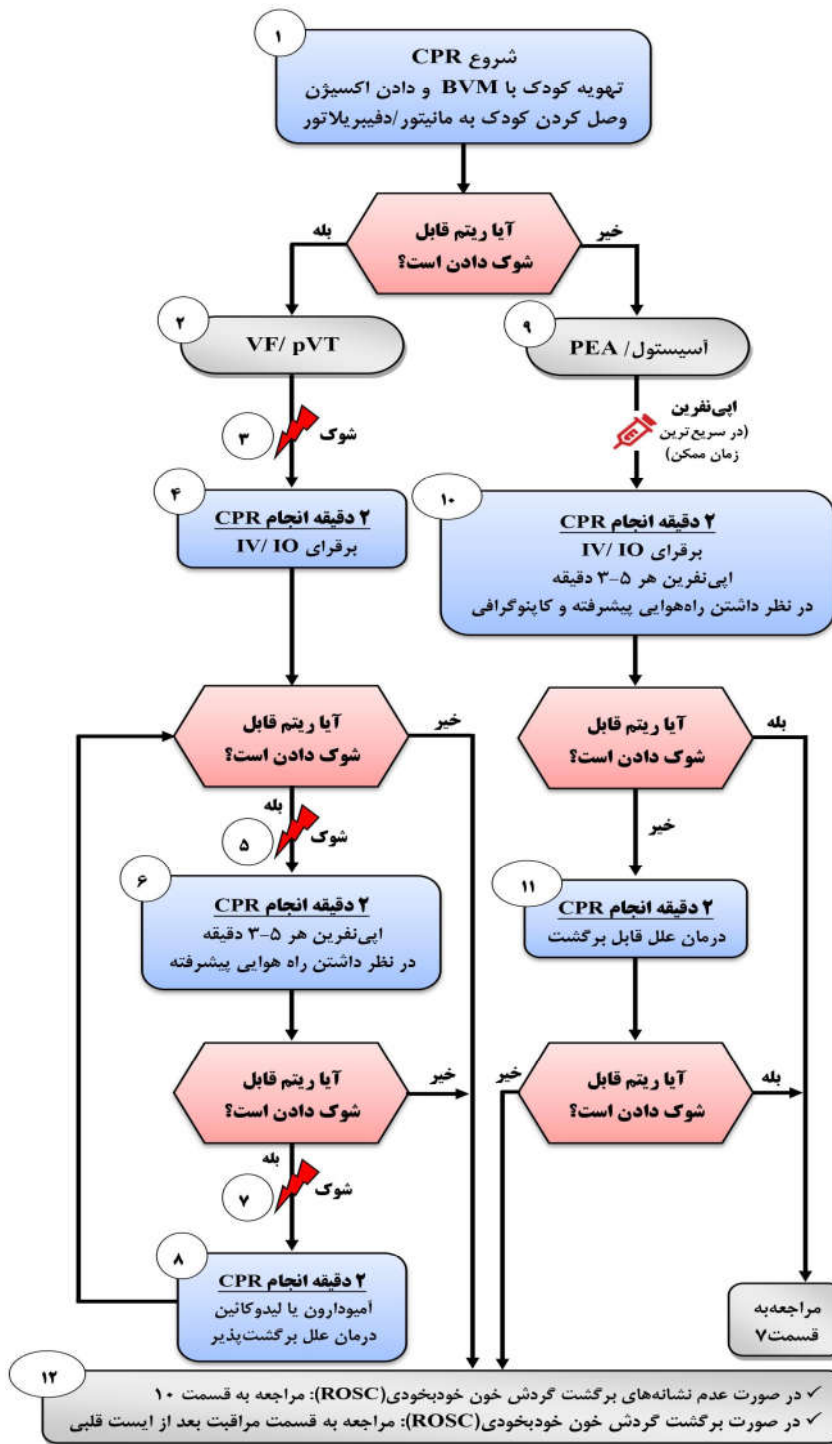
الگوریتم ۸-۱۴: الگوریتم احیاء قلبی ریوی در مسمومیت با مواد مخدر در بالغین (دستورالعمل CPR2020، احیاگران غیرحرفه‌ای)



الگوریتم ۹-۱۴: الگوریتم احیاء قلبی ریوی در مسمومیت با مواد مخدر در بالغین (دستورالعمل CPR2020، احیاگران حرفه‌ای)

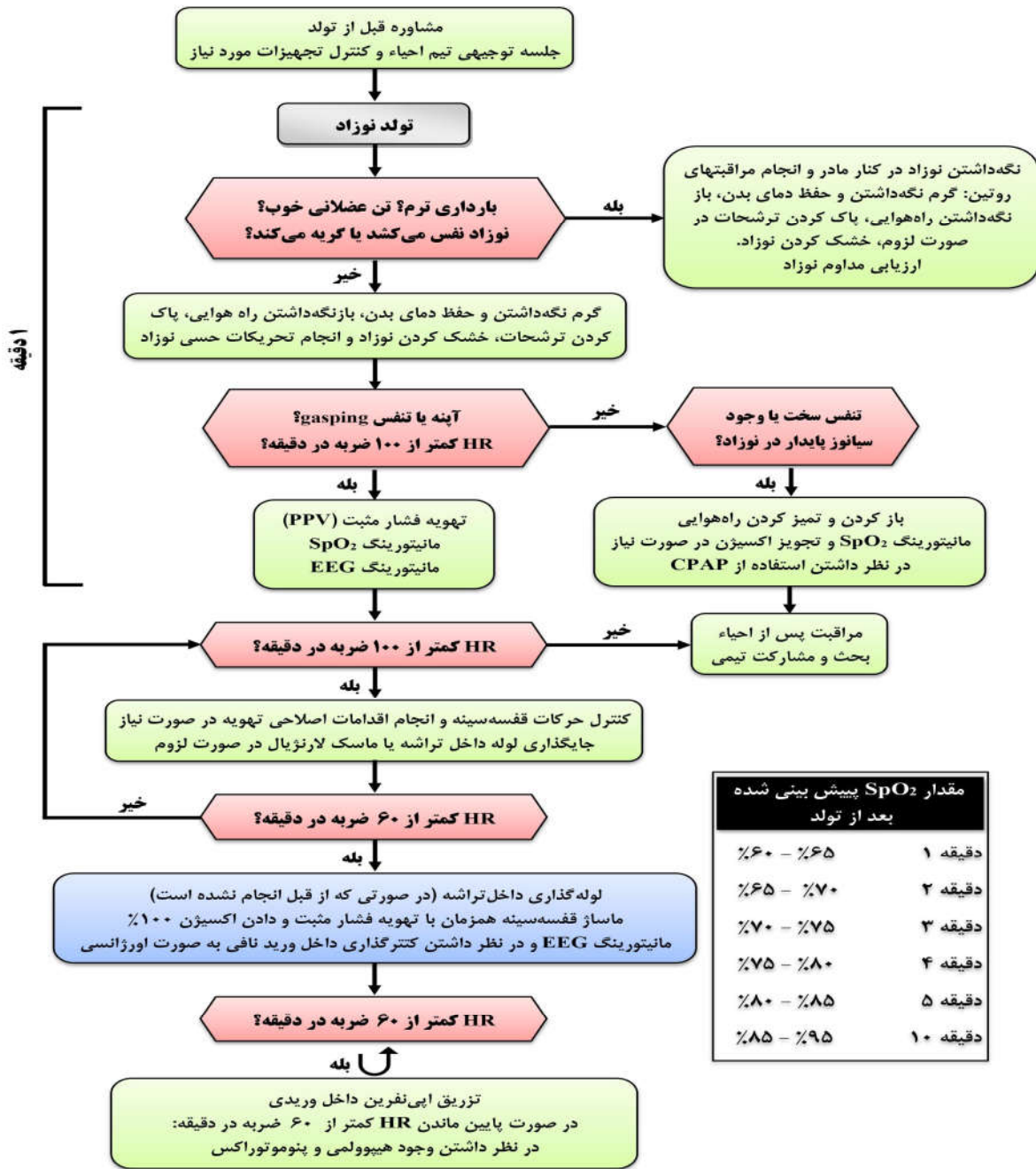


**الگوریتم ۱۰-۱۴: الگوریتم کامل احیاء قلبی ریوی پیشرفته (ACLS) در ایست قلبی ریوی کودکان (دستورالعمل CPR2020)**



کیفیت CPR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ماساژ محکم (عمق <math>\leq 1/3</math> قطر قدامی خلفی قفسه سینه) و سریع (۱۰۰ تا ۱۲۰ بار در دقیقه) و اجازه برگشت کامل قفسه سینه</li> <li>• به حداقل رساندن وقفه در ماساژ قفسه سینه</li> <li>• جابجایی فرد ماساژ دهنده هر ۲ دقیقه یا زودتر در صورت خستگی</li> <li>• در صورت عدم راه‌هوایی پیشرفته، انجام ماساژ و تهویه با نسبت ۱۵ به ۲</li> <li>• در صورت وجود راه‌هوایی پیشرفته، ادامه ماساژ قفسه سینه بدون وقفه و دادن تنفس هر ۲-۳ ثانیه</li> </ul>
انرژی شوک جهت دفیبریلاسیون
<ul style="list-style-type: none"> <li>• شوک اول: ۲J/kg</li> <li>• شوک دوم: ۴J/kg</li> <li>• شوک‌های بعدی <math>\leq 4J/kg</math>، حداکثر تا ۱۰J/kg یا رسیدن به دوز بزرگسالان</li> </ul>
راه‌هوایی پیشرفته
<ul style="list-style-type: none"> <li>• برقراری راه‌هوایی پیشرفته سوپراگلوتیک یا لوله‌گذاری داخل تراشه</li> <li>• استفاده از امواج کاپنوگرافی یا کاپنومتري برای تأیید و مانیتورینگ جایگذاری صحیح لوله داخل تراشه</li> </ul>
دارو درمانی
<ul style="list-style-type: none"> <li>• دوز IV/IO اپی نفرین: ۰/۰۱ mg/kg تا ۰/۱ mg/kg (از غلظت ۰/۱ mg/mL)، حداکثر تا ۱mg، تکرار هر ۳-۵ دقیقه، در صورت عدم دسترسی IV/IO؛ دوز داخل تراشه: ۰/۱ mg/kg تا ۰/۱ mg/mL (از غلظت ۱ mg/mL)</li> <li>• دوز IV/IO آمیودارون: ۵ mg/kg به صورت بولوس در ایست قلبی. در موارد VF/pVT مقاوم به درمان می‌توان تا ۳ بار تزریق کرد</li> <li>• یا دوز IV/IO لیدوکائین: حداکثر دوز اولیه: ۱ mg/kg</li> </ul>
علل قابل برگشت (SH & ST)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- هیپوولمی</li> <li>- هیپوکسی</li> <li>- اسپدوز</li> <li>- هیپو/هیپرکالمی</li> <li>- هیپو/هیپر ترمی</li> <li>- پنوموتراکس فتشاری</li> <li>- تامپوناد قلبی</li> <li>- توکسین‌ها</li> <li>- ترومبوز عروق کرونری</li> <li>- ترومبوز ریوی</li> </ul>

**الگوریتم ۱۱-۱۴: الگوریتم کامل احیاء قلبی ریوی پایه و پیشرفته (ACLS) در ایست قلبی ریوی نوزادان (دستورالعمل CPR2020)**



از اینکه زحمت مطالعه این جزوه را برای نجات جان دیگران متقبل شدید صمیمانه از شما سپاسگزارم

لطف خداوند شامل حال شما بزرگواران که برای کاهش درد و رنج مردم تلاش می کنید

التماس دعا