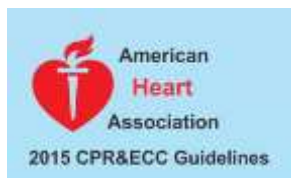


عنوان: حمایت‌های حیاتی پیشرفته کودکان (PALS)

حمایت‌های حیاتی نوزادان (NLS)



فهرست

۱.....	فهرست
۲.....	اهداف
۴.....	مقدمه
۴.....	ملاحظات BLS طی PALS
۷.....	راه هوایی
۸.....	تهویه از طریق لوله تراشه
۱۰.....	دستگاههای ساکشن
۱۱.....	دستورالعملهای CPR برای نوزادان دچار ایست قلبی با منشأ قلبی
۱۱.....	پایش
۱۱.....	دسترسی عروقی
۱۲.....	مایعات و داروهای اورژانس
۱۳.....	داروها
۱۵.....	ایست قلبی بدون نبض
۱۸.....	دفیبریلاتورها
۱۸.....	AED ها
۱۹.....	ادغام دفیبریلاسیون با توالی احیا
۲۰.....	برادی کاردی
۲۲.....	تاکیکاردی
۲۳.....	موقعیتهای خاص احیا

۲۴	کودکان نیازمند به مراقبت‌های خاص
۲۴	بایدار نمودن بیمار پس از احیا (مراقبت پس از ایست قلبی)
۲۶	انتقال بین بیمارستانی
۲۶	حضور خانواده طی احیا
۲۷	ختم عملیات احیا
۲۷	مرگ‌های ناگهانی غیر قابل توضیح
۲۸	احیای نوزادان
۳۱	پیشبینی نیاز به احیا
۳۲	ابزارهای تهویه کمکی
۳۴	لوله گذاری داخل تراشه
۳۴	ماساژ قفسه سینه
۳۵	داروها
۳۶	مراقبت‌های پس از احیا
۳۶	دستورالعمل‌های ختم و عدم شروع احیا
۳۷	منابع
۳۸	خودآزمایی
۳۹	کلید واژگان

اهداف

در پایان این مبحث از فراگیران انتظار می‌رود:

- ۱- اهمیت حمایت‌های حیاتی پایه و احیا با کیفیت بالا را در فرایند احیا پیشرفته بیان نمایند.
- ۲- انواع وسایل اداره راه هوایی پایه و پیشرفته را نام برده و نحوه استفاده از آنها را به صورت عملی نشان دهند.
- ۳- الگوریتم احیا پیشرفته در ایست قلبی بدون نبض (**Pulseless arrest**) را شرح دهند.
- ۴- نکات مهم و دوز داروها در ایست قلبی بدون نبض را بیان نمایند.
- ۵- الگوریتم برخورد با تکیکاردی با نبض (**Tachycardia with pulse**) را شرح دهند.
- ۶- نکات مهم و دوز داروها در برخورد با تکیکاردی با نبض ب را بیان نمایند.
- ۷- الگوریتم برخورد با برادیکاردی (**Bradycardia**) را شرح دهند.
- ۸- نکات مهم و دوز داروها در برخورد با برادیکاردی را بیان نمایند.
- ۹- الگوریتم مراقبت بعد از ایست قلبی را شرح دهند.
- ۱۰- نکات مهم و دوز داروها در مراقبت بعد از ایست قلبی را بیان نمایند.
- ۱۱- نحوه صحیح انجام دفیبریلاسیون، کاردیوورژن و استفاده از ضربان ساز موقت پوستی را به صورت عملی نشان دهند.
- ۱۲- داروهای ضروری ترالی اورژانس، موارد مصرف و دوز آنها را بیان نمایند.

مقدمه

برخلاف بزرگسالان، ایست قلبی در شیرخواران و کودکان شایع نیست و ایست قلبی معمولاً ناشی از علل اولیه قلبی نیست. در بیشتر موارد ایست قلبی، حادثه انتهایی، نارسایی پیشرونده تنفسی یا شوک است که تحت عنوان ایست قلبی ناشی از خفگی نامیده می‌شود. خفگی با دوره‌ای متفاوت از هیپوکسمی سیستمیک، هیپرکاپنه و اسیدوز شروع می‌شود، به سمت برادیکاردی و افت فشار خون پیشروی می‌کند با ایست قلبی به اوج می‌رسد.

مکانیسم دیگر ایست قلبی، فیبریلاسیون بطنی (VF) یا تاکی کاردی بطنی (VT) بدون نبض است که ریتم اولیه قلبی در تقریباً ۵٪ تا ۱۵٪ از کودکانی است که دچار ایست قلبی داخل بیمارستانی و خارج بیمارستانی می‌شوند؛ که این موضوع تا ۲۷٪ در ایست قلبی داخل بیمارستانی کودکان، طی زمانی از احیا گزارش شده است. ایست قلبی ناشی از VF یا VT بدون نبض با سن افزایش پیدا می‌کند. شواهد فزاینده، حاکی از آن است که مرگ ناگهانی پیش بینی نشده در افراد جوان می‌تواند همراه با ناهنجاری‌هایی در کانال‌های یونی میوسیت‌ها باشد که سبب غیر طبیعی بودن جریان یون‌ها می‌شود ("مرگ ناگهانی پیش بینی نشده") را در زیر ببینید.

سال ۲۰۱۰ به عنوان پنجاهمین سالگرد معرفی احیای قلبی - ریوی (CPR) شناخته شده است؛ مناسب به نظر می‌رسد که بر بهبود پیشرونده در پیامد احیای کودکان از ایست قلبی، مروری داشته باشیم.

بقا از ایست قلبی داخل بیمارستانی در شیرخواران و کودکان در دهه ۱۹۸۰، حدود ۹٪ بوده است. تقریباً حدود ۲۰ سال بعد، این رقم به ۱۷٪ افزایش پیدا کرد و تا سال ۲۰۰۶ به ۲۷٪ رسید. در مقابل نتایج مطلوب به دست آمده از ایست قلبی داخل بیمارستانی، بقای کلی تا تریخیز از بیمارستان به دنبال ایست قلبی خارج بیمارستانی در شیرخواران و کودکان، طی ۲۰ سال تغییری نداشته است و هنوز حدود ۶٪ باقی مانده است (۳٪ برای شیرخواران و ۹٪ برای کودکان و نوجوانان). این که چرا بهبود پیامد در ایست قلبی داخل بیمارستانی رخ داده است، مشخص نیست، اگر چه تشخیص زودرس و مدیریت بیماران در معرض خطر در واحدهای بستری عمومی و انجام اقدامات تهاجمی براساس دستور العمله ای مبتنی بر شواهد احیا، برای این بیماران نقش مهمی ایفا می‌کند. ایجاد تیم پزشکی اورژانس کودکان (MET) یا تیم پاسخ‌دهی سریع (RRT)، به عنوان بخشی از سیستم پاسخ‌دهی سریع اورژانس برای بیماران بستری در حال بدتر شدن، به طور قابل ملاحظه ای بروز ایست قلبی و تنفسی را کاهش داده است، مانند میزان مرگ و میر بیمارستانی در بیمارستانهای بزرگ کودکان. این گونه تیم‌ها، که اغلب شامل امدادگران با تجربه در ارزیابی و مدیریت بیماران بدحال است (شامل پرستاران مراقبت بحرانی، پزشکان و متخصصان ریه)، تعداد ایست قلبی و تنفسی را به ۷۲٪ و مرگ و میر بیمارستانی را به ۳۵٪ در مراکزی که این تأثیر مطالعه شده بود، کاهش دادند. با اینکه ممکن است بخش زیادی از این اثر، مربوط به کاهش ایست‌های تنفسی باشد، که البته با اطلاعات انتشار یافته در دسترس قابل تأیید نیست، ممکن است ایجاد MET یا RRT کودکان، در مراکزی که کودکان با بیماری‌های پرخطر در واحدهای بستری وجود دارند، سودمند باشند.

با وجود بهبود پیامدهای CPR داخل بیمارستانی، اکثر کودکان دچار ایست قلبی داخل بیمارستانی و حتی درصد بالایی از کودکان دچار ایست قلبی خارج بیمارستانی نجات نمی‌یابند، یا اگر نجات پیدا کنند، بسیار ناتوان می‌شوند. مطالعات متعددی که بعداً در مورد آنها بحث می‌شود، نشان داد که حضور اعضای خانواده حین احیا می‌تواند به آنها کمک کند که با این ضایعه اجتناب ناپذیر و به دنبال آن سوگواری برای مرگ کودک، برخورد کنند. بنابراین، تا آنجا که ممکن است، اختیار حضور اعضای خانواده را حین احیای شیرخوار یا کودک به آنها بدهید.

ملاحظات BLS طی PALS

حمایت حیاتی پیشرفته کودکان (PALS) معمولاً در محیطی اتفاق می‌افتد که پاسخ نظام‌مند در محیط درمانی پشرفته مقدور است. در این شرایط، پاسخ دهندگان متعددی به سرعت حرکت می‌کنند و قادر به یک سری اعمال همزمان و هماهنگ هستند. همچنین ممکن است تیم‌های احیا به پایش تهاجمی بیمار دسترسی داشته باشند، که می‌تواند اطلاعات اضافی را در طول انجام حمایت حیاتی پایه BLS فراهم کند.

اعمال همزمان

BLS (چه برای کودک و چه برای بزرگسال) به عنوان یک سری اقدامات متوالی تعریف می‌شود، با فرض اینکه یک پاسخ‌گو وجود دارد، اما PALS معمولاً در محیطی انجام می‌شود که تعداد زیادی امدادگر سریعاً حرکت می‌کنند و همزمان اقداماتی را انجام می‌دهند. موضوع قابل چالش، نظام‌مند کردن امدادگران به صورت یک تیم دارای کارایی است. نکات مهم برای بالاترین شانس احیای موفق از ایست قلبی، شامل موارد زیر است:

- ماساژ قلبی باید بلافاصله توسط یک امدادگر آغاز شود، این در حالی است که امدادگر دوم آماده شروع تهویه یا بگ-ماسک می‌شود. تهویه در کودکان بسیار مهم است، زیرا در درصد بسیار زیادی از ایست‌های ناشی از خفگی، بهترین نتایج، با ترکیب ماساژ قفسه‌سینه و تهویه به دست می‌آید. متأسفانه، تهویه گاهی با تأخیر انجام می‌شود، زیرا وسایل (بگ، ماسک، اکسیژن و راه هوایی) باید حمل شوند. ماساژ قفسه‌سینه تنها به دست‌های امدادگر احتیاج دارد. بنابراین، CPR را فوراً با ماساژ قفسه‌سینه شروع کنید تا همزمان، امدادگر دوم، آماده انجام تهویه شود.
- کارایی PALS بستگی دارد به CPR با کیفیت بالا، که نیازمند سرعت مناسب ماساژ (۱۰۰ تا ۱۲۰ بار در دقیقه) و عمق مناسب ماساژ (حداقل یک سوم قطر AP قفسه‌سینه یا ۱/۵ اینچ (۴ سانتی‌متر) در نوزادان و تقریباً ۲ اینچ (۵ سانتی‌متر) در کودکان)، اجازه بازگشت ارتجاعی کامل قفسه‌سینه پس از هر ماساژ و به حداقل رساندن وقفه‌ها در ماساژ و پرهیز از تهویه بیش از حد است. دلایل عدم انجام CPR با کیفیت بالا، شامل عدم توجه امدادگر به جزئیات، خستگی امدادگر، وقفه‌های طولانی یا مکرر برای تعبیه راه هوایی، چک کردن ریتم قلبی و حرکت دادن بیمار است. بهترین ماساژ قفسه‌سینه برای قربانی در یک سطح سخت انجام می‌شود.
- زمانی که یک امدادگر ماساژ قفسه‌سینه را انجام می‌دهد و دیگری تهویه را انجام می‌دهد، سایر امدادگران باید مانیتور یا دفیبریلاتور را برقرار و دوز داورهای مورد پیش‌بینی را محاسبه و آماده کنند.

بیماران تحت پایش

بسیاری از بیماران بستری در بیمارستان، به ویژه آنها که در ICU بستری هستند، تحت مانیتورینگ قرار می‌گیرند و بعضی راه هوایی پیشرفته و تهویه مکانیکی دریافت می‌کنند. اگر بیمار کاتتر شریانی دارد، از شکل موجی آن به عنوان بازخوردی برای ارزیابی محل دست و عمق ماساژ قلبی استفاده می‌کنند. یک تغییر کوچک در محل دست یا عمق ماساژ قلبی، می‌تواند به طور واضحی شدت شکل موجی شریانی را بهبود بخشد، که بازتابی از حجم ضربه‌ای بهتر ناشی از ماساژ بهتر قفسه‌سینه است. شکل موجی شریانی، همچنین برای تشخیص بازگشت جریان خون خودبه‌خودی (ROSC) نیز، مناسب است. اگر CO₂ انتهایی بازدمی (P_{ETCO₂}) در بیماران پایش شود، می‌تواند برای ارزیابی کیفیت ماساژ قفسه‌سینه استفاده شود. همچنین می‌تواند به عنوان نشانه ROSC استفاده شود.

نارسایی تنفسی

- نارسایی تنفسی، با تهویه نامناسب با اکسیژن‌رسانی ناکافی و یا هر دو مشخص می‌شود. اگر هر یک از نشانه‌های زیر وجود داشت، به احتمال زیاد، نارسایی تنفسی ایجاد خواهد شد:
- ✓ افزایش سرعت تنفس، به ویژه همراه با نشانه‌های دیسترس تنفسی (افزایش تلاش تنفسی شامل لرزش پره‌های بینی، به داخل کشیده شدن فضاها بین دنده‌ای، تنفس متلاطم یا خرخر کردن. ناکافی بودن سرعت تنفس، تلاش تنفسی یا باز شدن ناکافی قفسه سینه مانند کاهش صداهای تنفسی یا تنفس بریده بریده و گهگاه، به ویژه در صورت کاهش سطح هوشیاری
- ✓ سیانوز با تنفس غیر طبیعی علیرغم اکسیژن تکمیلی

شوک

شوک، ماحصل ناکافی بودن جریان خون و اکسیژن‌رسانی برای دست‌یابی به نیازهای متابولیک بافتی است. شایع‌ترین نوع شوک در کودکان، شوک هیپوولمیک است که شامل شوک ناشی از خونریزی نیز می‌باشد. شوک توزیعی، کاردیوژنیک و انسدادی، معمولاً با شیوع کمتری اتفاق می‌افتد. شوک در طیف مشخصی از شدت، از یک وضعیت جبران شده، به سمت جبران نشده پیشروی می‌کند. مکانیسم‌های

جبرانی، شامل تاکی کاردی و افزایش مقاومت عروق سیستولیک (انقباض عروقی) است که سعی می کند به ترتیب برون ده قلبی و فشار خون رسانی را حفظ کند. وضعیت جبران نشده زمانی اتفاق می افتد، که مکانیسم های جبرانی نارسا و منجر به شوک هیپوتانسیو شوند. نشانه های نمادین شوک جبران شده، شامل موارد زیر است:

- ✓ تاکی کاردی
- ✓ انتهاهای سرد و رنگ پریده
- ✓ طولانی شدن (بیش از 2 ثانیه) زمان پرشدگی مویرگی (با وجود گرم بودن دمای محیط)
- ✓ نبض های محیطی ضعیف در مقایسه با نبض های مرکزی
- ✓ فشار خون سیستولیک طبیعی

هنگامی که مکانیسم های جبرانی ناتوان می شوند، نشانه های خونرسانی ناکافی در اعضای انتهایی نمایان می گردد. علاوه بر موارد فوق، این نشانه ها نیز حاصل می شوند:

- ✓ کاهش سطح هوشیاری
- ✓ کاهش برون ده ادراری
- ✓ اسیدوز متابولیک
- ✓ تاکی پنه
- ✓ ضعیف شدن نبض های مرکزی
- ✓ بدتر شدن رنگ پوست (مانند موتلینگ).

شوک جبران شده با نشانه ها و علائم منطبق با رسیدن ناکافی اکسیژن به بافت ها (رنگ پریدگی، سیانوز محیطی، تاکی پنه، موتلینگ پوست، کاهش برون ده ادراری، اسیدوز متابولیک، کاهش سطح هوشیاری)، عدم وجود یا ضعیف شدن نبض های مرکزی ضعیف و افت فشار خون مشخص می شوند. یاد بگیرید که نشانه های مختلف شوک را ادغام کنید، زیرا هیچ یک از نشانه ها به تنهایی، تأییدی بر تشخیص شوک نیست. برای نمونه:

- زمان پرشدگی مویرگی، شاخص مناسبی برای حجم گردش خون نیست، اما زمان پرشدگی مویرگی بیش از ۲ ثانیه، می تواند در کنار کاهش برون ده ادراری، فقدان اشک، خشکی غشاهای مخاطی و ظاهر ناخوش، شاخصی مفید باشد. زمان پرشدگی مویرگی، تحت تأثیر عواملی چون دمای محیط، مکان انجام معاینه و سن بیمار قرار میگیرد و تفسیر آن با میزان روشنایی مرتبط است.
 - تاکی کاردی نشانه شایعی از شوک است، ولی می تواند بر اثر سایر علل مانند درد، اضطراب و تب نیز حاصل شود.
 - نبض ها در شوک هیپوولمیک و کاردیوژنیک ضعیف تر می شود، ولی ممکن است در شوک آنافیلاکتیک، نوروزنیک و سپتیک، پر باشند.
 - ممکن است فشار خون در کودک دچار شوک جبران شده، طبیعی باشد، در حالی که در شوک جبران نشده، به سرعت کاهش یابد. مانند سایر نشانه ها، افت فشار خون باید در زمینه نمای بالینی کلی تفسیر گردد.
- منابع مختلفی از اطلاعات وجود دارند که از جمعیت های بزرگ برای تعیین صدک پنجم برای فشار خون سیستولیک استفاده می کنند. براساس اهداف این دستورالعمل ها، افت فشار خون به صورت فشار خون سیستولیک زیر تعریف می شود:

- ✓ کمتر از 60 میلی متر جیوه در نوزادان ترم (صفر تا 28 روزه)
- ✓ کمتر از 70 میلی متر جیوه در شیرخواران (1 ماهه تا 12 ماهه)
- ✓ کمتر از 70 میلی متر جیوه + (دو برابر سن) در کودکان یک تا 10 ساله
- ✓ کمتر از 90 میلی متر جیوه در کودکان 10 سال و بالاتر

راه هوایی

راه هوایی اوروفارنژیال و نازوفارنژیال

راه‌های هوایی اوروفارنژیال با جابجایی زبان و کام نرم از مسیر عبور هوا از حلق، به باز نگه داشتن راه هوایی کمک می‌کنند. راه‌های هوایی اوروفارنژیال برای قربانیان بی‌هوشی که رفلکس ته حلقی ندارند، استفاده می‌شوند. اطمینان حاصل کنید که لوله را با اندازه مناسب انتخاب کرده باشید: اگر لوله راه‌هوایی اوروفارنژیال خیلی کوچک باشد، ممکن است قاعده زبان را به سمت راه هوایی براند و اگر خیلی بزرگ باشد، ممکن است منجر به انسداد راه هوایی شود.

راه‌های هوایی نازوفارنژیال می‌تواند در کودکانی استفاده شود که قطعاً رفلکس ته حلقی دارند. دقت کنید که قطر و طول راه هوایی مناسب باشد. راه هوایی نازوفارنژیال که خیلی کوتاه باشد، نمی‌تواند راه هوایی را باز نگه دارد و اگر خیلی طویل باشد، می‌تواند سبب انسداد آن شود. یک لوله نازوفارنژیال باریک به راحتی توسط ترشحات مسدود می‌شود و بنابراین، ممکن است نیاز به ساکشن مکرر داشته باشد.

ماسک لارنژیال (LMA)

اگر چه ابزارهای سوپراگلوتیک متعددی در کودکان استفاده شده‌اند، مطالعات بالینی درباره وسایل، به جز در مورد LMA در کودکان بیمار محدود است. وقتی تهویه با بگ - ماسک (تهویه "با بگ - ماسک" را در زیر ببینید)، موفقیت آمیز نیست و لوله‌گذاری داخل تراشه نیز ممکن نیست. در صورتیکه از LMA به وسیله امدادگران حرفه‌ای برای ایجاد راه‌هوایی باز و حمایت تهویه‌ای استفاده شود، قرار دادن آن در کودکان کوچک‌تر نسب به کودکان بزرگتر و بزرگسالان با شیوع بیشتری از عوارض همراهی دارد.

اکسیژن

منطقی است که هنگام CPR تهویه را با اکسیژن ۱۰۰٪ انجام دهیم، زیرا هنوز اطلاعات کافی در مورد غلظت مطلوب اکسیژن‌دهی وجود ندارد. وقتی گردش خون دوباره برقرار شود، اشباع اکسیژن سیستولیک را پایش کنید. منطقی است که اگر تجهیزات مناسب در دسترس است، تجویز اکسیژن به گونه‌ای تنظیم شود که اشباع اکسی هموگلوبین $\leq 94\%$ حفظ شود. اگر تجهیزات مناسب در دسترس است، هنگام دست‌یابی به ROCS، Fio₂ را تا کمترین غلظت مورد نیاز برای رسیدن به اشباع اکسی هموگلوبین شریانی حداقل ۹۴٪ می‌رسانیم، با این هدف که در عین اطمینان از اکسیژن‌رسانی کافی از هیپرآکسی پرهیز کنیم. از آنجا که ممکن است اشباع اکسی هموگلوبین ۱۰۰٪ با PaO₂ بین ۸۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر جیوه همراهی داشته باشد، به طور کلی مناسب است که وقتی اشباع ۱۰۰٪ است Fio₂ کاهش یابد و اشباع اکسی هموگلوبین $\leq 94\%$ حفظ شود. به‌خاطر داشته باشید که دادن اکسیژن کافی، نه تنها نیازمند اشباع اکسی هموگلوبین شریانی است، بلکه به کافی بودن غلظت هموگلوبین و برون‌ده قلبی نیاز دارد.

پالس‌اکسی متری

اگر بیمار ریتم تأمین‌کننده جریان خون دارد، اشباع اکسیژن را به طور مداوم توسط پالس‌اکسی‌متری پایش کنید، زیرا تشخیص بالینی هیپوکسمی قابل اعتماد نیست. با وجود این، در بیمارانی که خون‌رسانی محیطی ضعیفی دارند، دچار مسمومیت با منوکسیدکربن هستند یا مت هموگلوبینمی دارند نیز، ممکن است پالس‌اکسی‌متری قابل اعتماد نباشد.

تهویه با بگ - ماسک

تهویه با بگ - ماسک در مدت کوتاه احیای خارج بیمارستانی، می‌تواند به اندازه تهویه از طریق لوله تراشه، مؤثر و حتی بی‌خطرتر باشد. در وضعیت پیش بیمارستانی، به ویژه در صورتی که زمان انتقال کوتاه باشد، منطقی است که شیرخواران و کودکان با بگ - ماسک تهویه شوند. تهویه با بگ - ماسک نیاز به آموزش و بازآموزی دوره‌ای برای چگونگی انتخاب ماسک با اندازه مناسب، باز نگه داشتن راه هوایی، محکم چسباندن ماسک بر روی صورت، انجام تهویه و ارزیابی مؤثر بودن تهویه دارد.

موارد احتیاط

فقط به اندازه‌ای نیرو وارد کنید که حجم جاری مورد نیاز را برای بالا آوردن مشهود قفسه‌سینه، فراهم سازید حین ایست قلبی، مانع تهویه بیش از حد شوید؛ شواهد نشان می‌دهد که قربانیان ایست قلبی، معمولاً بیش از حد تهویه می‌شوند. تهویه بیش از حد طی ایست قلبی، فشار داخل قفسه‌سینه را افزایش می‌دهد و بازگشت وریدی را مختل می‌سازد؛ در نتیجه، برون‌ده قلبی، جریان خون مغزی و عروق کرونر را

کاهش می‌دهد. این اثرات احتمال ROSC را کم خواهد کرد. به علاوه، ممکن است تهویه بیش از حد در بیماران دچار انسداد راه‌های هوایی کوچک، موجب به دام افتادن هوا و باروتروما شود. این امر همچنین خطر پر هوا شدن معده، رگورژیتاسیون و آسپیراسیون را افزایش می‌دهد. اگر شیرخوار یا کودک لوله‌گذاری نشده است، پس از هر 30 ماساژ قفسه‌سینه (یک امدادگر) یا پس از هر 15 ماساژ قفسه‌سینه (2 امدادگر) 2 تهویه انجام دهید (دهان به دهان، دهان به ماسک یا بگ-ماسک). هر تنفس با زمان دم حدود 1 ثانیه انجام می‌شود. اگر شیرخوار یا کودک لوله‌گذاری شده است، بدون وقفه در ماساژ قفسه‌سینه، هر 6 ثانیه یک تنفس بدهید (10 بار در دقیقه). منطقی است اگر LMA تعبیه شده است نیز، به همین صورت عمل کنیم.

در قربانی دارای ریتم ایجاد کننده گردش خون که تلاش تنفسی وجود ندارد یا کافی نیست، هر 3 تا 5 ثانیه یک تنفس (12 تا 20 تنفس در دقیقه) و برای بچه‌های با سن کمتر، از سرعت بالاتر استفاده کنید. یک راه مناسب دست یافتن به این سرعت، استفاده از عبارت (فشار بده - آزاد کن - آزاد کن) با سرعت طبیعی صحبت کردن است.

تهویه دو نفره با بگ - ماسک

در صورت در دسترس بودن پرسنل، تکنیک تهویه دو نفره ترجیح داده می‌شود و در صورت انسداد قابل توجه راه هوایی بیمار، ظرفیت ناکافی ریه یا اشکال در چسباندن کامل ماسک به صورت قربانی، مؤثرتر از تهویه به وسیله یک امدادگر است. یک امدادگر، به وسیله بازکردن فک و اتصال محکم ماسک بر روی صورت قربانی از هر دو دست خود برای باز نگه‌داشتن راه هوایی استفاده می‌کند، در حالی که دیگری بگ تهویه را می‌فشارد. هر دو امدادگر باید قفسه‌سینه بیمار را نگاه کنند تا از بالا آمدن آن مطمئن شوند.

پرها شدن معده

ممکن است پر هوا شدن معده در تهویه مؤثر اختلال ایجاد کند و موجب رگورژیتاسیون، آسپیراسیون محتویات معده و اختلال بیشتر در تهویه شود. با انجام اقدامات زیر، خطر پر هوا شدن معده می‌تواند به حداقل برسد:

- پرهیز از حداکثر فشار دمی بیش از حد، از طریق تهویه آهسته و دادن حجم جاری تنها به اندازه‌ای که بالا آمدن قفسه‌سینه مشهود باشد.

- به کارگیری فشار بر روی کریکوئید در قربانی بیهوش، به منظور کاهش ورود هوا به معده.

ممکن است برای انجام آن نیاز به امدادگر سوم باشد، چون ممکن است امدادگری که ماسک را بر روی صورت مصدوم نگاه داشته است، نتواند بر روی کریکوئید فشار بیاورد. از وارد آوردن فشار بیش از حد بر روی کریکوئید اجتناب کنید تا تراشه را مسدود نکنید. عبور لوله بینی-معدی یا دهانی-معدی برای رفع پرهاهایی معده، به ویژه در صورت اختلال در اکسیژن‌رسانی و تهویه. لوله را پس از لوله‌گذاری تراشه، رد کنید، زیرا لوله معده با عملکرد اسفنکتر گاستروازوفازئال تداخل می‌کند و هنگام لوله‌گذاری سبب رگورژیتاسیون می‌شود. اگر لوله گاستروستومی وجود دارد، طی تهویه با بگ-ماسک آن را تخلیه کنید تا معده خالی شود.

تهویه از طریق لوله تراشه

لوله‌گذاری تراشه در شیرخواران و کودکان، نیاز به آموزش ویژه دارد؛ زیرا آناتومی راه هوایی کودکان با بزرگسالان متفاوت است. احتمال موفقیت در قراردادن لوله تراشه با حداقل عوارض، به مدت آموزش فرد، کسب تجربه تحت نظارت اطاق عمل و در صحنه حادثه، تجارب مستمر مناسب و استفاده از لوله‌گذاری با توالی سریع (RSI) وابسته است.

لوله‌گذاری با توالی سریع (RSI)

برای تسهیل لوله‌گذاری اورژانس و کاهش بروز عوارض، امدادگران ماهر و با تجربه می‌توانند از داروهای آرام‌بخش، داروهای بلوک کننده عصبی-عضلانی و سایر داروها استفاده کنند، تا کودک بیمار به سرعت تسکین یابد و از نظر عصبی-عضلانی بلوک گردد.

فقط در صورتی از RSI استفاده کنید که قبلاً آموزش دیده، تجربه لازم را در استفاده از این داروها داشته باشید و در ارزیابی و اداره راه هوایی کودکان، دارای مهارت لازم باشید. اگر از روش RSI استفاده می‌کنید، باید روش دومی را نیز در نظر داشته باشید تا در صورتی که نتوانستید لوله‌گذاری را انجام دهید، بتوانید راه‌هوایی را اداره کنید. وزن حقیقی بدن در برابر وزن ایده‌آل بدن باید برای بعضی داروهای غیراحیا استفاده شود (مانند سوکسینیل کولین).

فشار بر روی کریکوئید حین لوله‌گذاری

شواهد کافی برای توصیه به استفاده روتین از فشار روی کریکوئید، برای جلوگیری از آسپیراسیون حین لوله‌گذاری در کودکان، وجود ندارد. اگر فشار روی کریکوئید با سرعت یا آسانی لوله‌گذاری، تداخل دارد، آن را انجام ندهید.

لوله تراشه‌های کاف‌دار در مقایسه با لوله تراشه‌های بدون کاف

هم لوله تراشه‌های کاف‌دار و هم بدون کاف، برای لوله‌گذاری شیرخواران و کودکان قابل قبول هستند در اطاق عمل، لوله تراشه‌های کاف‌دار با احتمال بالاتری برای انتخاب سایز مناسب لوله حین عمل جراحی و بنابراین، کاهش میزان لوله‌گذاری مجدد بدون افزایش عوارض همراه هستند. در شرایط مراقبت بحرانی، خطر عوارض در کودکان با لوله‌های کاف‌دار بیشتر از بدون کاف نیست. ممکن است لوله تراشه‌های کاف‌دار خطر آسپیراسیون را کاهش دهند. اگر از لوله تراشه‌های کاف‌دار استفاده می‌شود، فشار کاف باید پایش شود و طبق دستور کارخانه سازنده، محدود گردد (معمولاً کمتر از ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر آب).

در موارد خاص (به طور مثال ظرفیت پایین ریه، مقاومت بالای راه هوایی یا نشت زیاد هوا از ناحیه گلوئیک)، لوله تراشه کاف‌دار می‌تواند بر لوله بدون کاف ارجح باشد که در این موارد باید به اندازه لوله تراشه، وضعیت قرارگیری آن و فشار کاف پر شده از هوا، توجه شود.

سایز لوله تراشه

برای کودکان تا ۳۵ Kg، حتی کودکان دارای جثه کوچک، نوارهای احیا بر اساس قد برای انتخاب سایز لوله، کمک کننده‌تر و دقیق‌تر از فرمول‌هایی هستند که سایز لوله تراشه را براساس سن تخمین می‌زنند. طی آماده‌سازی برای لوله‌گذاری، چه با لوله کاف‌دار و چه بدون کاف، مطمئن شوید که لوله‌های با قطر داخلی (ID) ۰/۵ میلی‌متر و ۰/۵ میلی‌متر بزرگتر از سایز تخمینی، در دسترس باشد. در طول لوله‌گذاری، اگر لوله تراشه با مقاومت روبرو شد، به جای آن لوله‌ای کوچک‌تر به میزان ۰/۵ میلی‌متر قرار دهید. اگر به دنبال لوله‌گذاری، در ناحیه گلوئیک، نشت زیاد هوا وجود دارد که مانع اکسیژن‌رسانی یا تهویه می‌شود، جایگزینی لوله‌ای با قطر ۰/۵ میلی‌متر بزرگتر را مد نظر قرار دهید یا لوله کاف‌داری را با همان سایز جاگزین لوله بدون کاف کافی کنید که قبلاً استفاده شده است. توجه کنید که جایگزینی یک لوله تراشه دارای عملکرد، با خطر بالایی همراه است؛ بنابراین این عمل باید تحت شرایط مناسب و تحت نظر پرسنل با تجربه انجام شود. اگر یک لوله تراشه بدون کاف برای لوله‌گذاری اورژانس استفاده شود، منطقی است که یک لوله با ID ۳/۵ میلی‌متر برای شیرخواران تا یک سال و لوله با ID ۴ میلی‌متر برای بیماران با سن یک تا دو سال انتخاب شود. پس از دوسالگی، اندازه لوله تراشه بدون کاف با فرمول زیر به دست می‌آید.

$$\text{قطر داخلی لوله تراشه بدون کاف (mm)} = 4 + \left(\frac{\text{سن}}{4}\right)$$

اگر یک لوله کاف‌دار برای لوله‌گذاری اورژانس شیرخوار کمتر از یک سال استفاده شود، منطقی است که لوله با ID ۳ میلی‌متر استفاده شود. پس از دو سالگی منطقی است که از فرمول زیر برای تخمین سایز لوله استفاده شود.

$$\text{قطر داخلی لوله تراشه کاف‌دار (mm)} = 3/5 + \left(\frac{\text{سن}}{4}\right)$$

تأیید قرار گرفتن صحیح لوله تراشه

این خطر وجود دارد که لوله تراشه در محل صحیح قرار نگیرد (مثلاً در مری، در حلق بالای تارهای صوتی یا تنه اصلی برونکوس)، یا به ویژه طی انتقال بیمار جابه‌جا یا مسدود شود. از آنجا که هیچ تکنیک واحدی برای تأیید قرارگیری صحیح لوله تراشه وجود ندارد و روش‌های موجود شامل نشانه‌های بالینی یا وجود بخار آب در لوله، کاملاً قابل اعتماد نیست، از هر دو روش ارزیابی بالینی و ابزارهای تأیید برای تصریح لوله‌گذاری صحیح، بلافاصله پس از لوله‌گذاری و دوباره پس از ثابت کردن لوله تراشه، هنگام انتقال بیمار و هر بار که بیمار حرکت داده می‌شود (مثلاً از روی تخت متحرک به روی تخت ثابت)، استفاده نمایید. موارد زیر روش‌های تأیید محل صحیح لوله هستند:

- مراقب باشید که قفسه‌سینه به صورت دو طرفه حرکت کند و صداهای تنفسی در هر دو ریه، به ویژه روی ناحیه زیر بغل، قرینه باشد.
- محل معده را از لحاظ وجود صدای ورود هوا به معده، گوش دهید. اگر لوله داخل تراشه باشد، این صداها نباید به گوش برسد.

- CO₂ بازدمی بازدمی را چک کنید. ("پایش CO₂ انتهایی بازدمی" را در زیر ببینید). اگر ریتم ایجاد کننده جریان خون وجود دارد، اشباع اکسی هموگلوبین را با پالس اکسی متر چک کنید. به یاد داشته باشید که ممکن است به دنبال اکسیژن رسانی بیش از حد، اشباع اکسی هموگلوبین که با پالس اکسی متر نشان داده می شود، به مدت ۳ دقیقه حتی بدون تهویه مؤثر کاهش نیابد.
- اگر هنوز از صحت قرارگیری لوله نامطمئن هستید، لارنگوسکوپی مستقیم انجام دهید و ببینید که لوله از بین تارهای صوتی عبور کرده است.
- در شرایط بیمارستانی برای تأیید اینکه لوله تراشه در برونکوس قرار نگرفته است و بررسی محل مناسب لوله در قسمت میان تراشه، عکس قفسه سینه بگیرید.
- پس از لوله گذاری، لوله تراشه را ثابت کنید؛ شواهد کافی وجود ندارد که یک روش منفرد را توصیه نماید. پس از اینکه لوله تراشه را ثابت کردید، سر بیمار را در وضعیت خنثی قرار دهید؛ خم شدن گردن به جلو ممکن است لوله را بیشتر به داخل راه هوایی براند و خم شدن گردن به عقب ممکن است لوله را از راه هوایی خارج کند
- اگر وضعیت بیمار دارای لوله تراشه بدتر شود، احتمالات زیر را در نظر بگیرید (DOPE):
 - ✓ Displacement یا جابه جایی لوله تراشه
 - ✓ Obstruction یا انسداد لوله تراشه
 - ✓ Pneumothorax یا پنوموتوراکس
 - ✓ Equipment failure اشکال در تجهیزات

پایش CO₂ بازدمی یا پایان بازدمی

در صوت دسترسی، تعیین CO₂ بازدمی (کاپنوگرافی یا کالری متری) به عنوان تأیید محل لوله تراشه در شیرخواران و کودکان دارای ریتم ایجاد کننده خون رسانی در کلیه شرایط (مانند پیش بیمارستانی، بخش اورژانس (ED)، ICU، بخش و اتاق عمل) و طی انتقال داخل بیمارستانی یا بین بیمارستانی توصیه می شود. به خاطر داشته باشید که تغییر رنگ یا وجود شکل موجی کاپنوگرافی، محل لوله را در راه هوایی تأیید می کند، اما ردکننده قرارگیری لوله داخل برونکوس اصلی راست نیست. حین ایست قلبی اگر CO₂ بازدمی شناسایی نشود، از قرارگیری صحیح لوله از طریق لارنگوسکوپی مستقیم مطمئن شوید. زیرا عدم وجود CO₂ ممکن است به دلیل جریان خون ضعیف ریوی باشد تا قرارگیری نادرست لوله.

تأیید محل لوله تراشه به وسیله نشانگر کالری متریک CO₂ انتهایی بازدمی، ممکن است به وسیله موارد زیر تغییر کند:

- ✓ اگر نشانگر با محتویات معده یا داروهای اسیدی (مانند اپی نفرین تزریق شده به داخل لوله تراشه) آلوده شود، ممکن است به جای تغییر رنگ با هر تنفس، رنگ ثابت دیده شود.
- ✓ تزریق بولوس داخل وریدی (IV) اپی نفرین ممکن است جریان خون ریوی را به طور گذرا کاهش دهد و CO₂ بازدمی به کمتر از حد قابل شناسایی کاهش یابد.
- ✓ انسداد شدید راه هوایی (به طورمثال در وضعیت آسم پایدار) و ادم ریه ممکن است حذف CO₂ را به کمتر از حد قابل شناسایی، کاهش دهد.
- ✓ نشد هوای زیاد از ناحیه گلو تیک، ممکن است حجم جاری بازدمی را از طریق لوله کاهش دهد و CO₂ را رقیق کند.

دستگاه های ساکشن

یک دستگاه ساکشن با اندازه مناسب و دارای تنظیم کننده قابل تغییر ساکشن، باید در دسترس باشد. برای جلوگیری از آسیب مخاط، هیچ گاه کاتتر ساکشن را پایین تر از انتهای لوله تراشه وارد نکنید. برای ساکشن کردن راه هوایی از طریق لوله تراشه، از قدرت ساکشن معادل با ۶۰ تا ۸۰ میلی متر جیوه استفاده کنید. برای ساکشن کردن دهان و حلق، فشارهای بالاتر ساکشن از طریق سر ساکشن با قطر بزرگ و جنس غیرقابل فشرده شدن، استفاده می شوند.

دستورالعمل‌های CPR برای نوزادان دچار ایست قلبی با منشأ قلبی

موارد توصیه شده برای شیرخواران با تازه متولد شده‌ها (یعنی در اتاق زایمان و طی ساعات اولیه پس از تولد) و نوزادان (در طول بستری اولیه در بیمارستان و در NICU) متفاوت است. نسبت ماساژ به تهویه (تازه متولد شده‌ها و نوزادان ۳ به ۱؛ شیرخواران با دو امدادگر، ۱۵ به ۲) و همچنین چگونگی فراهم کردن تهویه با وجود راه‌هایی هوایی پیشرفته، متفاوت است (در تازه متولد شده‌ها و نوزادان پس از ۳ ماساژ یک وقفه لازم است، ولی در شیرخواران هیچ وقفه‌ای برای تهویه لازم نیست). این امر حاکی از مسأله‌ای غامض برای مراقبین بهداشتی است که از تازه متولد شده‌ها در خارج از NICU نیز مراقبت می‌کنند. از آنجا که هیچ اطلاعات علمی قطعی برای حل این مسأله غامض وجود ندارد، برای سهولت آموزش، توصیه می‌کنیم که تازه متولد شده‌هایی (لوله‌گذاری شده یا لوله‌گذاری نشده) که احتیاج به CPR در اتاق نوزادان یا NICU دارند، در اتاق زایمان CPR شوند (یعنی نسبت ماساژ به تهویه، ۳ به ۱ همراه با توقف برای تهویه). تازه متولد شده‌هایی که در شرایط دیگر (یعنی پیش بیمارستانی، ED، واحد مراقبت‌های ویژه کودکان (PICU) و غیره) نیاز به CPR دارند باید CPR را مطابق دستورالعمل‌های شیرخواران دریافت کنند: دو امدادگر ماساژ مداوم قفسه‌سینه و تهویه غیر همزمان را در صورتی که راه هوایی پیشرفته قرار داده شده باشد، انجام می‌دهند و اگر راه هوایی پیشرفته تعبیه نشده باشد، با نسبت ۱۵ به ۲ ماساژ به تهویه انجام می‌شود. منطقی است که تازه متولد شده‌هایی با علامت اولیه قلبی برای ایست، صرف نظر از امکان، مطابق دستورالعمل‌های شیرخواران و با تأکید بر ماساژهای قفسه‌سینه، احیا شوند.

پایش

الکتروکاردیوگرافی

باید ریتم قلبی خیلی زود مانیتور شود، و چه طبیعی و چه غیر طبیعی، شناسایی و پیگیری شود. مانیتورینگ قلبی مداوم در تعقیب پاسخ به درمان و تغییر در وضعیت بالینی، کمک کننده است.

اکوکاردیوگرافی

برای تأیید یا رد استفاده روتین از اکوکاردیوگرافی در ایست قلبی کودکان، شواهد کافی وجود ندارد. وقتی یک فرد کاملاً آموزش دیده وجود داشته باشد، اکوکاردیوگرافی میتواند برای شناسایی بیماران با علت قابل درمان ایست قلبی، به ویژه تامپوناد قلبی و پرشدن ناکافی بطن‌ها، مدنظر قرار گیرد.

دسترسی عروقی

دسترسی وریدی برای تجویز داروها و گرفتن نمونه‌های خون ضروری است. در شیرخواران و کودکان، دسترسی وریدی محیطی طی شرایط اورژانس می‌تواند چالش برانگیز باشد؛ دسترسی داخل استخوانی (IO) می‌تواند به سرعت و با حداقل عوارض توسط امدادگران با سطوح آموزشی مختلف، قابل انجام باشد. زمان اقدام به برقراری دسترسی وریدی محیطی را در کودکان بدحال یا آسیب دیده به حداقل برسانید.

دسترسی داخل استخوانی (IO)

دسترسی IO روشی بی خطر، سریع، مؤثر و قابل قبول برای دسترسی عروقی در کودکان است و به عنوان دسترسی عروقی اولیه در موارد ایست قلبی، استفاده می‌شود. کلیه داروهای داخل وریدی شامل اپی نفرین، آدنوزین، مایعات، فرآورده‌های خونی و کاتکول آمین‌ها می‌توانند از راه داخل استخوانی تجویز شوند. شروع اثر و سطوح دارویی برای اکثر داروها، مشابه تجویز وریدی است.

دسترسی داخل استخوانی می‌تواند برای گرفتن نمونه‌های خون به منظور تعیین گروه خونی و کراس‌مچ و آنالیز گازهای خونی حین CPR استفاده شود. اما آنالیز اسید-باز، پس از تجویز بی‌کربنات سدیم از طریق مسیر IO دقیق نیست. برای تجویز داروهای با غلظت زیاد یا بولوس‌های سریع مایع، از فشار دستی با پمپ انفوزیون استفاده کنید؛ پس از تزریق هر دارو با محلول سالین ورود دارو به گردش خون مرکزی را تسریع نمایید.

دسترسی وریدی

اگر دسترسی وریدی محیطی حین احیا به سرعت قابل دسترسی باشد، قابل قبول است، اما این کار می‌تواند در یک کودک بدحال مشکل باشند. اگرچه کاتتر ورید مرکزی می‌تواند دسترسی طولانی مدت را فراهم کند، اما تعبیه آن نیاز به مهارت و تجربه دارد و انجام آن می‌تواند وقت‌گیر باشد. بنابراین، کاتتر ورید مرکزی به عنوان اولین راه برای دسترسی عروقی در شرایط اورژانس، توصیه نمی‌شود. اگر هر دو راه مرکزی و محیطی وجود داشته باشد، تزریق داروها را از طریق رگ مرکزی انجام دهید، زیرا بعضی داروها (مانند آدنوزین) وقتی به قلب نزدیک‌تر باشند، مؤثرتر هستند و داروهای دیگر (مانند کلسیم، آمیودارون، پروکائین‌آمید و سمپاتومیمتیک) اگر از ورید محیطی تزریق شوند، می‌توانند آزار دهنده باشند. طول کاتتر ورید مرکزی می‌تواند در افزایش مقاومت مؤثر باشد و وارد کردن سریع بولوس مایعات را به داخل کاتتر مرکزی دارای لومن متعدد، نسبت به کاتتر محیطی، سخت‌تر می‌سازد.

تجویز داروها از طریق تراشه

دسترسی عروقی (IV یا IO) روش ارجح برای تجویز طی CPR است، ولی در صورتی که امکان برقراری هیچ کدام نباشد، داروهای محلول در چربی از جمله لیدوکائین، اپی‌نفرین، آتروپین و نالوکسان (LEAN) را می‌توان از طریق لوله تراشه تجویز نمود. ولی ممکن است اثر داروهای که از راه داخل تراشه تجویز می‌شوند، در مقایسه با تجویز وریدی، یک شکل نباشد.

اگر CPR در حال انجام است، هنگام تجویز داروها، ماساژ قفسه سینه را برای مدت کوتاهی متوقف کنید و پس از هر دارو با حداقل ۵ میلی‌لیتر نرمال سالین لوله را بشوئید و ۵ تهویه با فشار مثبت انجام دهید. دوزهای مطلوب داروهای داخل تراشه معلوم نیست. به طور کلی براساس اجماع، متخصصان، توصیه به ۲ یا ۳ برابر کردن دوز لیدوکائین، آتروپین یا نالوکسان برای تجویز از طریق لوله تراشه می‌کنند. برای

اپی‌نفرین دوز ۱۰ برابر دوز داخل وریدی (0.1ml/kg یا 0.1mg/kg) از غلظت $\frac{1}{1000}$ توصیه می‌شود.

مطالعه بر روی حیوانات نشان می‌دهد که دوز بالاتری از اپی‌نفرین برای تزریق داخل تراشه نسبت به تزریق داخل عروقی لازم است، زیرا غلظت‌های پایین‌تر اپی‌نفرین که با تجویز از راه لوله تراشه به دست می‌آیند، ممکن است اثرات بتا ۲-آدرنرژیک متسع‌کننده عروقی را ایجاد کنند. این اثرات می‌توانند مخرب باشند و سبب افت فشار خون و کاهش فشار خون‌رسانی و جریان عروق کرونر شوند و احتمال ROSC را کاهش دهند.

داروهای غیرمحلول در چربی (مانند بی‌کربنات سدیم و کلسیم) می‌توانند به راه هوایی صدمه بزنند؛ آنها نباید به روش داخل تراشه تجویز شوند.

مایعات و داروهای اورژانس

تخمین وزن

در شرایط خارج بیمارستانی، در بیشتر موارد، وزن کودک نامشخص است و ممکن است حتی پرسنل با تجربه نیز، قادر به تخمین صحیح وزن نباشند. نوارهایی که دوزهای از پیش محاسبه شده داروها بر حسب طول قد بیمار روی آنها چاپ شده است، از لحاظ بالینی معتبر شده است و دقیق‌تر از روش‌های براساس سن یا بر اساس تخمین ناظر (والدین یا امدادگر) برای پیش‌بینی وزن بدن است. جثه نیز می‌تواند نکته مهمی باشد که باید به آن توجه کرد.

محاسبه دوز دارو

اگر وزن کودک مشخص است، برای محاسبه دوز داروهای احیا از آن استفاده کنید. اگر وزن کودک نامشخص است، منطقی به نظر می‌رسد که از نوارهایی که دوزهای از قبل محاسبه شده داروها براساس قد، بر روی آنها وجود دارد، استفاده نمود. بدون توجه به جثه بیمار، از وزن حقیقی برای محاسبه دوزهای اولیه داروهای احیا استفاده کنید، یا از نوارهایی که دوز از پیش محاسبه شده داروها را براساس قد نشان می‌دهند، سود جوئید. برای دوزهای بعدی داروهای احیا در بیماران چاق و معمولی، امدادگران ماهر به تنظیم دوزها برای رسیدن به اثر درمانی موردنظر، توجه می‌کنند. به طور کلی، دوز تجویز شده به یک کودک، نباید از دوز استاندارد توصیه شده برای بیماران بزرگسال، بیشتر شود.

داروها

آدنوزین

آدنوزین موجب بلوک گذرا در مسیره‌هدایتی گره دهلیزی - بطنی (AV) می‌شود و چرخه ورود مجددی که گره AV را درگیر کرده است، قطع می‌کند. به دلیل نیمه عمر کوتاه، این دارو محدوده تجویز بی‌خطر وسیعی دارد. آدنوزین تنها باید به صورت IV یا IO داده شود و پس از آن باید نرمال سالین به طور سریع تزریق شود تا رسیدن دارو را به گردش خون مرکزی، تسریع نماید. اگر آدنوزین به صورت IV داده می‌شود، باید در حدی که ممکن است از رگ نزدیک به قلب داده شود.

آمیودارون

آمیودارون هدایت AV را کند، دوره تحریک ناپذیری AV و فاصله QT را طولانی و هدایت بطنی را آهسته می‌کند (QRS را پهن می‌نماید). قبل از تجویز آمیودارون به کودکان بیمار که دارای ریتم ایجاد کننده جریان خون هستند، مشاوره با افراد متخصص قویاً پیشنهاد می‌شود.

موارد احتیاط

فشار خون و الکتروکاردیوگرام (ECG) را حین تجویز وریدی آمیودارون پایش کنید. اگر بیمار ریتم ایجاد کننده جریان خون دارد، تا حدی که وضعیت بالینی بیمار اجازه می‌دهد، سعی کنید دارو را با سرعت کمتری (طی ۲۰ تا ۶۰ دقیقه) تجویز کنید. اگر بیمار دچار فیبریلاسیون بطنی (VF) یا VT بدون نبض است، دارو را به سرعت تزریق کنید. آمیودارون از طریق خاصیت اتساع عروقی خود، موجب افت فشار خون می‌شود و شدت آن به سرعت انفوزیون وابسته است؛ افت فشار خون با اشکال محلول در مایع آمیودارون، کمتر دیده می‌شود. اگر فاصله QT طولانی شد، یا بلوک قلبی اتفاق افتاد، سرعت تزریق آمیودارون را کاهش دهید، اگر QRS بیش از ۵۰٪ از حد پایه خود پهن شد یا افت فشار خون رخ داد، تزریق را قطع کنید. سایر عوارض احتمالی آمیودارون، عبارتند از برادی‌کاردی و تاکی‌کاردی بطنی به شکل تورساده دو پوینت. آمیودارون نباید بدون مشاوره، همراه با داروهای دیگری که QT را طولانی می‌کنند، مانند پروکائین آمید مصرف شود.

آتروپین

سولفات آتروپین، یک داروی پاراسمپاتولیتیک است که ضربان سازهای سینوسی یا دهلیزی را تسریع می‌کند و سرعت AV را افزایش می‌دهد.

موارد احتیاط

دوزهای پایین آتروپین (کمتر از 0.1mg) ممکن است به خاطر اثر مرکزی آن، برادی‌کاردی متقابل ایجاد کند در شرایط خاص (مانند مسمومیت با ارگانوفسفره‌ها یا تماس با گازهای سمی اعصاب) ممکن است دوزهای بالاتری نسبت به آنچه توصیه شده، لازم باشد.

کلسیم

تجویز کلسیم در ایست قلبی - تنفسی کودکان بدون شواهد هیپوکلسمی یا استفاده بیش از حد از بلوک کننده‌های کانال کلسیمی، هیپرمینزیومی یا هیپرکالمی توصیه نمی‌شود. تجویز روتین کلسیم در ایست قلبی، سودی ندارد و ممکن است مضر هم باشد. اگر دادن کلسیم در طول ایست قلبی اندیکاسیون داشته باشد، میتوان کلرید کلسیم یا گلوکونات کلسیم را مدنظر قرار داد. در کودکانی که به شدت بدحال هستند، کلرید کلسیم ترجیح داده میشود، زیرا طی درمان هیپوکلسمی سبب افزایش بیشتری در کلسیم یونیزه می‌شود. در شرایط بدون ایست قلبی، اگر فقط دسترسی وریدی محیطی برقرار است، گلوکونات کلسیم توصیه می‌شود، زیرا اسمولالیتته کمتری نسبت به کلرید کلسیم دارد و بنابراین کمتر سبب آزار وریدی می‌شود.

اپی نفرین

انقباض عروقی ناشی از اپی نفرین با واسطه آلفا-آدرنرژیک، فشار دیاستولیک آئورت و لذا فشار خون‌رسانی عروق کرونر را افزایش می‌دهد که یک تعیین کننده مهم در احیای موفق از ایست قلبی است.

در دوزهای پایین، ممکن است آثار بتا-آدرنژیک آن غالب باشد و منجر به کاهش مقاومت عروقی سیستولیک شود؛ در دوزهایی که برای ایست قلبی استفاده می‌شود، معمولاً آثار منقبض کننده عروقی آلفا-آدرنژیک بارز است.

موارد احتیاط

- کاتکول آمین‌ها و بی‌کربنات سدیم را همزمان از لوله یا کاتتر IV تجویز نکنید، زیرا محلول‌های قلیایی مانند بی‌کربنات، کاتکول آمین‌ها را غیرفعال می‌سازد.
- در بیماران دارای ریتم ایجاد کننده خون‌رسانی، اپی‌نفرین موجب تاکی‌کاردی می‌شود و ممکن است سبب ضربان نابه‌جای بطنی، تاکی‌آریتمی‌ها، هیپرتانسیون و انقباض عروقی شود.

گلوکز

شیرخواران نیاز نسبتاً بالایی به قند و ذخایر اندکی از گلیکوژن دارند؛ در نتیجه، زمانی که نیاز به انرژی افزایش می‌یابد، ممکن است هیپوگلیسمی ایجاد شود. طی احیا قند خون را چک و هیپوگلیسمی را فوراً درمان کنید.

لیدوکائین

لیدوکائین، اتوماتیسیته را کاهش می‌دهد و آریتمی‌های بطنی را سرکوب می‌کند، اما در بیماران بزرگسال دچار VF مقاوم به شوک و اپی‌نفرین، به اندازه آمیودارون، در بهبود RCOS یا بقا تا زمان بستری در بیمارستان مؤثر نیست. نشان داده نشده است که هیچ کدام از لیدوکائین یا آمیودارون بقا را تا زمان ترخیص از بیمارستان بهبود بخشند.

موارد احتیاط

مسمومیت با لیدوکائین، شامل سرکوب میوکارد و میزان جریان خون، خواب آلودگی، عدم درک زمان و مکان، انقباضات عضلانی و تشنج است که به ویژه در بیماران با برون‌ده پایین قلبی و مبتلا به نارسایی کبدی یا کلیوی دیده می‌شود.

منیزیم

منیزیم برای درمان هیپومنیزیمی مستند یا برای تורساده دو پوینت (VT چند شکلی همراه با فاصله QT طولانی) اندیکاسیون دارد. شواهد اندکی برای توصیه به یا علیه تجویز روتین منیزیم هنگام ایست قلبی وجود دارد.

موارد احتیاط

منیزیم اتساع عروقی ایجاد می‌کند و در صورت تزریق سریع، ممکن است سبب افت فشار خون شود.

پروکائین آمید

پروکائین آمید دوره تحریک ناپذیری دهلیز و بطن‌ها را طولانی می‌کند و سرعت هدایت را کاهش می‌دهد.

موارد احتیاط

اطلاعات بالینی اندکی در مورد استفاده از پروکائین‌آمید در شیرخواران و کودکان وجود دارد. پروکائین‌آمید را در حال پایش ECG و فشار خون، بسیار آهسته (طی ۳۰ تا ۶۰ دقیقه) تزریق کنید. در صورت طولانی شدن فاصله QT یا بلوک قلبی، سرعت انفوزیون را کاهش دهید. اگر QRS تا بیش از ۵۰٪ اندازه پایه کاهش دهید. اگر خود، پهن شد یا فشار خون افت کرد، تزریق را متوقف کنید. بدون مشاوره با فرد متخصص این دارو را با سایر ترکیبات طولانی کننده فاصله QT مانند آمیودارون، استفاده نکنید. قبل از استفاده از پروکائین‌آمید برای بیمار پایدار از نظر همودینامیک، مشاوره با متخصص قویاً توصیه می‌شود.

بی‌کربنات سدیم

تجویز روتین بی‌کربنات سدیم در ایست قلبی بی‌کربنات توصیه نمی‌شود، سدیم می‌تواند برای درمان بعضی از توکسیدروم‌ها یا در شرایط خاص احیا مانند ایست قلبی ناشی از هیپرکالمی استفاده شود.

موارد احتیاط

طی ایست قلبی یا شوک شدید، ممکن است آنالیز گاز خون شریانی، نتواند به طور دقیق اسیدوز بافتی یا وریدی را نشان دهد. ممکن است تجویز بیش از حد بی‌کربنات سدیم میزان تحویل اکسیژن به بافت‌ها را مختل کند، سبب هیپوکالمی، هیپوکلسمی، هیپرناترمی و هیپراسمولالیته شود، آستانه VF را کاهش دهد و عملکرد قلبی را مختل سازد.

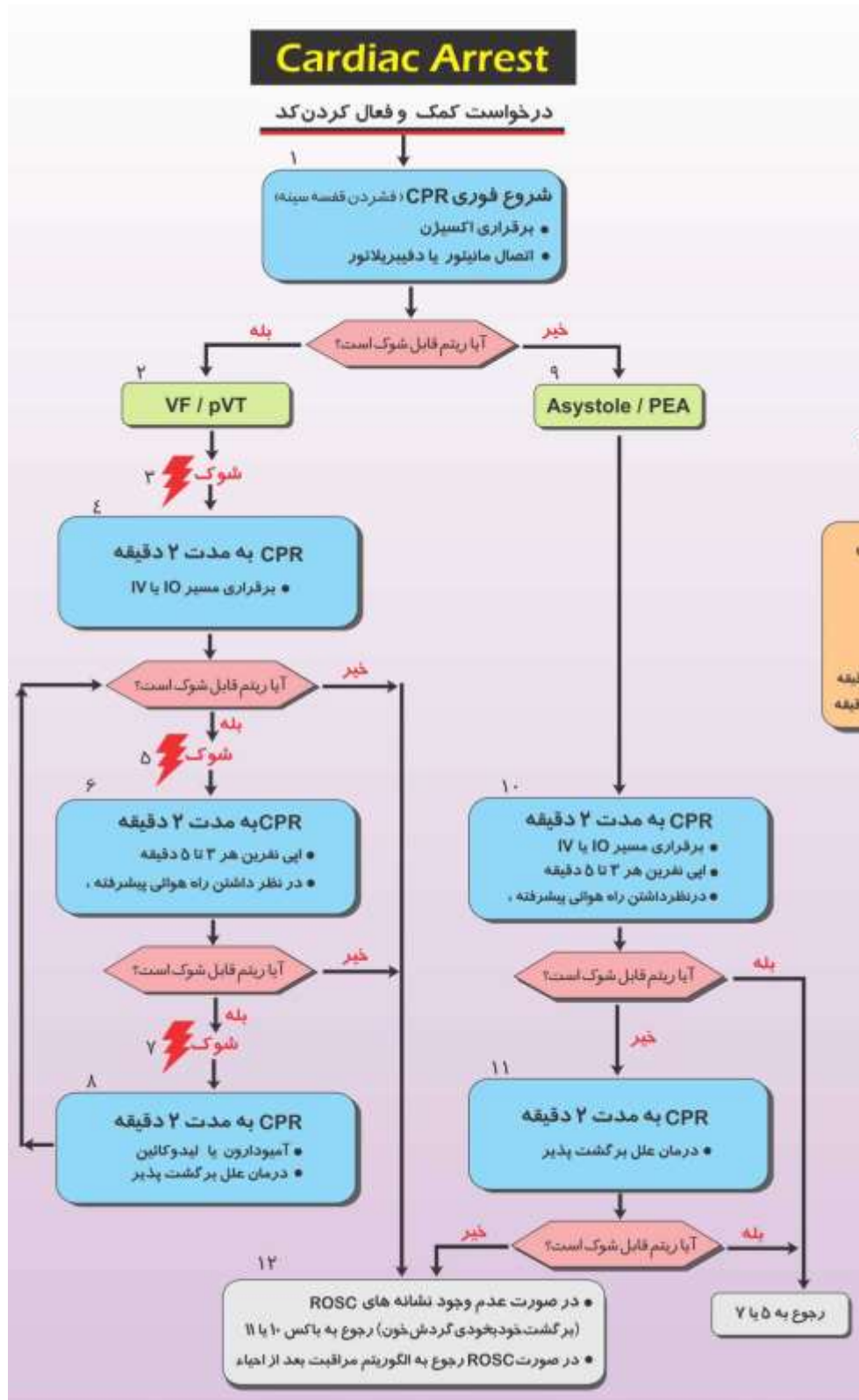
واژوپرسین

هنوز آنقدر شواهد بالینی برای توصیه به استفاده از واژوپرسین طی ایست قلبی یا علیه آن وجود ندارد. سری‌های موردی و گزارش‌های موردی درباره بزرگسالان و کودکان، پیشنهاد کردند که ممکن است واژوپرسین یا آنالوگ طولانی‌اثر آن ترلی‌پرسین در درمان ایست‌های قلبی مقاوم که به درمان‌های استاندارد پاسخ نداده‌اند، مؤثر باشد. هرچند، یک سری موردی بزرگ درباره کودکان NRCPR حاکی از آن است که واژوپرسین با کاهش ROSC همراه است و تمایل به کاهش احتمال بقا تا ۲۴ ساعت و ترخیص از بیمارستان دارد. مزیت کارآزمایی‌های شاهددار در بزرگسالان نیز، منفعتی را از تجویز واژوپرسین نشان نمی‌دهد.

ایست قلبی بدون نبض

۱. به محض اینکه یک کودک فاقد پاسخ‌دهی و بدون تنفس پیدا شد، اول برای کمک صدا بزنید؛ یک نفر را برای آوردن دفیبریلاتور (دفیبریلاتور دستی AED) بفرستید.
۲. CPR را (در صورت دسترسی با اکسیژن تکمیلی) شروع کنید.
۳. در اولین فرصت دسترسی، مانیتور ECG یا پدهای AED را متصل سازید.
۴. طی احیا باید تأکید بر تدارک CPR با کیفیت بالا باشد. کیفیت CPR باید بطور مداوم در طول احیا پایش شود و در صورت نیاز اصلاح شود.
 - ۴,۱. اطمینان از انجام ماساژ قفسه‌سینه با سرعت و عمق مناسب.
 - ۴,۲. اطمینان از اجازه بازگشت ارتجاعی کامل به قفسه‌سینه پس از هر ماساژ
 - ۴,۳. اطمینان از به حداقل رساندن وقفه بین ماساژها و پرهیز از تهویه بیش از حد
۵. زمانی که CPR انجام می‌شود، ریتم قلبی کودک را از روی ECG تشخیص دهید، اگر از AED استفاده می‌کنید، این وسیله به شما خواهد گفت که آیا ریتم قلبی "قابل شوک دادن" است (مانند VF یا VT سریع) یا "غیر قابل شوک دادن" (مانند آسیستول یا PEA) ممکن است لازم باشد برای تعیین ریتم قلبی کودک به صورت گذرا ماساژ قفسه‌سینه را قطع کرد. آسیستول و برادی کاردی همراه به QRS پهن در ایست قلبی ناشی از خفگی کمتر شایع هستند. اما VF معمولاً در بیشتر بچه‌های با سن بالاتر که دچار ایست ناگهانی در حضور فرد ناظر می‌شوند، وجود دارد.

شکل ۱- الگوریتم PALS برای ایست قلبی بدون نبض



نکات مهم و دوزها در P.Cardiac Arrest

- **کیفیت CPR:** جهت افزایش کیفیت، می‌بایست فشردن قفسه سینه با سرعت ۱۲۰-۱۰۰ بار در دقیقه و با عمق ۴ سانتیمتر در شیرخواران و ۵ سانتیمتر در کودکان با جازه برگشت کامل قفسه سینه، حداقل وقفه در فشردن قفسه سینه، با اجتناب از تهویه زیاد و همچنین با جابجائی احیاگران هر ۲ دقیقه انجام گردد.
- تا قبل از برقراری راه هوائی پیشرفته بعد از هر ۱۵ بار فشردن قفسه سینه ۲ بار تهویه مصنوعی با BVM داده شود.
- مانیتورینگ کیفیت CPR با کاپنوگرافی: اگر دی‌اکسید کربن انتهای بازدم (PETCO₂) > 10 mm Hg باشد، برای بهبود کیفیت احیاء تلاش نمائید.
- در بیماران دارای کاتتر شریانی اگر فشار داخل شریانی در فاز استراحت (دباستول) > 20 mm Hg باشد، برای بهبود کیفیت احیاء تلاش نمائید.
- **نشانه‌های ROSC یا برگشت خودبخودی گردش خون:** (بررسی نبض در شیرخواران از شریان براکیال و در کودکان از شریان کاروتید انجام می‌شود).
 - وجود نبض و فشار خون
 - فشارخون خودبخودی داخل شریانی با مانیتور امواج کاتتر شریانی
- **انرژی شوک:** ● شوک اول 2 J/kg، شوک دوم 4 J/kg، شوک‌های بعدی ≤ 4 J/kg و حداکثر دوز جهت شوک 10 J/kg (دوز بزرگسالان)
- **دارو درمانی و دوزها:** (به علت دسترسی عروقی سریعتر و ایمن‌تر، روش IO یا داخل استخوانی نسبت به روش IV یا داخل وریدی توصیه می‌شود).
 - دوز IO / IV اپی نفرین: 0.01mg/kg، 0.1ml/kg از محلول با غلظت 1:10000، و تکرار هر ۳ تا ۵ دقیقه
 - دوز ET (در صورت عدم برقراری IO/IV): 0.1mg/kg، 0.1ml/kg از محلول با غلظت 1:1000 (۱۰ برابر دوز IV)
 - دوز IO / IV آمیودارون: 5 mg/kg بלוکس و تکرار تا دو دفعه دیگر در صورت ادامه VF/pulseless VT
 - دوز IO / IV لیدوکائین: شروع با 1 mg/kg بلوکس و تکرار در صورت عدم پاسخ بعد ۱۵ دقیقه و دوز تکه دارنده انفوزیون 20-50 mcg/kg/min
 - سولفات ملیزیوم فقط در صورت ریتم Torsades de points همراه با QT طولانی 20-50 mg در عرض ۲۰-۱۰ دقیقه توصیه می‌گردد.
 - نکته: برای رسیدن سریعتر داروها به گردش خون بیمار بعد از هر تزریق ۲۰ سی‌سی سرم نمکی داده شود و بدنبال آن محل تزریق ۱۰ تا ۲۰ ثانیه بالا نگه داشته شود.
- **راه هوائی پیشرفته:** شامل اینتوباسیون داخل تراشه، تراکتوستومی و از وسایل پیشرفته بالای گلوت ماسک حنجره‌ای (LMA) می‌باشد.
 - جهت اینتوباسیون شیرخواران و کودکان زیر ۲ سال بر اساس وزن آنها از لوله با سایز 3.5-4.5 mm استفاده و در کودکان بالای دو سال جهت تعیین سایز لوله کافدار از فرمول $(\frac{سن}{۴} + ۳/۵)$ (لوله بدون کاف 0.5 mm بزرگتر) و جهت تعیین عدد ثابت کردن لوله کتارلب از فرمول $(\frac{سن}{۳} + ۱۲)$ استفاده می‌شود.
 - در صورت وجود راه هوائی پیشرفته هر ۶ ثانیه ۱ بار تهویه مصنوعی (۱۰ بار در دقیقه) بدون قطع فشردن قفسه سینه انجام می‌شود.
- **علل برگشت پذیر ایست قلبی:** 6H شامل: هیپو ولمی، هایپوکسی، هیدروژن یون (اسیدوز)، هیپوگلیسمی، هیپو یا هایپر کالمی، هیپو ترمی
- 5T شامل: تنشن پلوموتوراکس، تامپوناد قلبی، توکسین‌ها (سموم)، ترومبوز ریوی و ترومبوز کرونری
- **بعد از برگشت گردش خون خودبخودی (ROSC):** در شیرخواران و کودکان جلوگیری از ایجاد تب و نگه داشتن درجه حرارت بدن در محدوده طبیعی (۳۶/۵-۳۷/۵) درجه سانتیگراد، و میزان اشباع اکسیژن خون شریانی (۹۹-۹۴٪) و همچنین پایش فشارخون و دی‌اکسید کربن خون شریانی توصیه می‌گردد.

دفیبریلاتورها

دفیبریلاتورها چه دستی و چه خودکار (AED) با امواج منوفازیک یا بی فازیک کار می کنند. در مراکزی که از کودکان در معرض خطر آریتمی و ایست قلبی مراقبت می کنند (مانند بیمارستان‌ها، بخش‌های اورژانس) AEDها باید قادر به تشخیص ریتم قلبی کودکان باشند و بهتر است به صورت ایده‌آل دارای روشی برای تعدیل انرژی به سطح مناسب برای کودکان باشند.

هنگام استفاده از دفیبریلاتور دستی باید موارد زیر را مدنظر قرار داد:

اندازه پدل

به طور کلی، دفیبریلاتورهای دستی دارای ۲ اندازه پدل دستی هستند. ممکن است پدل شیرخواران زیر پدل بزرگسالان قرار داده شود. دفیبریلاتورهای دستی می توانند با پدهای بدون نیاز به دست که خودشان چسب دارند نیز، استفاده شوند. از بزرگترین پدل‌ها یا الکترودهای چسبنده که بدون تماس پیدا کردن با یکدیگر، کاملاً بر روی قفسه سینه قرار گیرند (در صورت امکان حدود ۳ cm بین دو پدل یا الکترودها فاصله بدهید) استفاده کنید. پدل‌ها و پدهای خود چسبنده باید محکم روی سینه فشار داده شوند، طوری که ژل روی پد، کاملاً با قفسه سینه کودک تماس یابد.

اندازه مناسب پدل یا پد چسبنده به قرار زیر است:

- برای کودکان با وزن بیش از ۱۰kg (تقریباً با بیش از یک سال سن) اندازه "بزرگسال" (۸ تا ۱۰ سانتی‌متر)
- برای شیرخواران با وزن کمتر از ۱۰kg، اندازه "شیرخوار"

رابط

رابط بین الکتروود و قفسه‌سینه بخشی از پد چسبنده است؛ در مقابل، ژل الکتروود باید روی پدهای دستی استفاده شود. هرگز از پدهای آغشته به محلول سالین، ژل سونوگرافی، پدل‌های بدون پوشش یا پدهای آغشته به الکل استفاده نکنید.

وضعیت قرارگیری پدل

برای قراردادن AED های چسب‌دار یا پدهای مانتیور/دفیبریلاتور، دستورات دستگاه را دنبال کنید. پدل‌های دستی را روی بخش فوقانی سمت راست قفسه‌سینه و نوک قلب (در سمت چپ نیپل، روی دنده‌های تحتانی چپ)، طوری قرار دهید، که قلب بین دو پدل قرار گیرد. فشار محکمی وارد کنید. هیچ مزیتی در قراردادن پدل‌ها به صورت قدامی - خلفی وجود ندارد.

دوز انرژی

پایین‌ترین دوز انرژی برای دفیبریلاسیون مؤثر و بیشترین حد برای دفیبریلاسیون بی‌خطر در شیرخواران و کودکان مشخص نشده است؛ اطلاعات بیشتری مورد نیاز است.

قابل قبول است که برای دوز اولیه از ۲ تا ۴ ژول به ازای هر کیلوگرم استفاده شود. اما برای راحتی آموزش ۲ J/Kg مورد نظر است منطقی است که برای VF مقاوم، دوز، حداقل به ۱۰ J/Kg یا حداکثر دوز بزرگسالان برسد.

AED ها

بسیاری از AED ها می‌توانند در تمام سنین کودکان، VF را به دقت تشخیص دهند. آنها می‌توانند با درجه بالایی از حساسیت و ویژگی، ریتم‌های "قابل شوک دادن" را از انواع "غیرقابل شوک دادن"، افتراق دهند.

توصیه میشود که سیستم‌ها در مراکزی که از کودکان مراقبت می کنند و واجد برنامه استفاده از AED ها هستند، از AEDهایی استفاده کنند که ویژگی بالایی در تشخیص ریتم‌های قابل شوک دادن در کودکان داشته و سیستم کاهنده مخصوص کودکان را دارا باشند، تا برای شیرخواران و کودکان تا ۲۵Kg (حدود ۸ سال) قابل استفاده باشند. اگر AED واجد سیستم کاهنده در دسترس نیست، از AED با الکترودهای استاندارد استفاده کنید. در شیرخواران کمتر از یک سال، دفیبریلاتورهای دستی ارجح است. اگر دفیبریلاتور دستی وجود

نداشت، می‌توان از AED با کاهنده دوز استفاده کرد. اگر نه دفیبریلاتور دستی و نه نوع کاهنده دوز وجود نداشته باشد از AED بدون کاهنده دوز می‌توان استفاده کرد.

ادغام دفیبریلاسیون با توالی احیا

موارد زیر ملاحظات مهم هستند:

• تازمانی که دفیبریلاتور آماده دادن اولین شوک شود، CPR را ادامه دهید؛ پس از دادن شوک، دوباره با ماساژ قفسه سینه CPR را آغاز کنید.

وقفه هنگام ماساژ قفسه سینه را به حداقل برسانید. در بزرگسالان با ایست قلبی طولانی مدت و همچنین مدل‌های حیوانی، پس از انجام یک دوره مؤثر ماساژ قفسه‌سینه، احتمال موفقیت دفیبریلاسیون بیشتر است. به صورت ایده‌آل، ماساژ قفسه‌سینه باید فقط برای تهویه (تا زمان تعبیه یک راه هوایی پیشرفته)، چک کردن ریتم و دادن شوک قطع شود. اگر هنوز ریتم "قابل شوک دادن" وجود داشته باشد، پس از چک کردن ریتم (در صورت امکان)، در حالی که دفیبریلاتور در حال شارژ شدن است، (پس تا زمان دادن شوک، ماساژ قفسه سینه باید داده شود) ماساژ قفسه سینه را ادامه دهید.

(مرحله ۳): هرچه سریع‌تر یک شوک (۲J/Kg) بدهید و CPR را بلافاصله با ماساژ قفسه‌سینه از سر بگیرید. اگر شوک اول نتواند VF را ختم کند، احتمال موفقیت شوک‌های بعدی نیز پایین است و از سرگیری مجدد CPR نسبت به شوک بعدی، ارزش بیشتری دارد. CPR ممکن است خون‌رسانی عروق کرونر را فراهم کند، در نتیجه احتمال دفیبریلاسیون با شوک‌های بعدی را افزایش دهد. مهم این است که زمان بین ماساژهای قفسه سینه و دادن شوک و زمان بین دادن شوک و آغاز مجدد ماساژ پس از شوک، به حداقل برسد.

• (مرحله ۴): CPR را حدود ۲ دقیقه ادامه دهید. ممکن است این توالی در شرایط داخل بیمارستانی و با وجود پایش تهاجمی مداوم، با هدایت امدادگر متخصص تغییر یابد. اگر امواج کافی وجود دارد، دسترسی عروقی (IO یا IV) را فراهم کنید.

• پس از ۲ دقیقه CPR ریتم را چک کنید؛ دفیبریلاتور را با دوز بالاتر شارژ کنید (۴J/Kg)

• (مرحله ۵) اگر ریتم "قابل شوک دادن" باقی ماند، شوک دیگری (۴J/Kg) بدهید. اگر ریتم "غیر قابل شوک دادن" بود. براساس الگوریتم آسیستول/PEA ادامه دهید. (مراحل ۱۰ و ۱۱)

• (مرحله ۶): ماساژ قفسه‌سینه را فوراً از سر بگیرید. CPR را حدوداً ۲ دقیقه ادامه دهید. طی CPR هر ۳ تا ۵ دقیقه اپی‌نفرین

۰/۰۱ mg/kg بدهید (۰/۱ ml/kg از غلظت $\frac{1}{1000}$) حداکثر تا ۱ mg. بهتر است امدادگر سوم قبل از چک کردن ریتم، دوز دارو

را آماده کند تا بلافاصله پس از چک کردن ریتم به سرعت، تزریق شود. در حالی که دفیبریلاتور در حال شارژ شدن است یا بلافاصله پس از دادن شوک، در حالی که CPR در حال انجام است، اپی‌نفرین باید طی ماساژ قفسه‌سینه تزریق شود، ولی زمان تزریق دارو در مقایسه با به حداقل رساندن زمان قطع ماساژ قفسه سینه، از اهمیت کمتری برخوردار است. دقیقاً قبل از چک کردن ریتم، امدادگری که مسئول دفیبریلاتور است، باید دفیبریلاتور را شارژ مجدد و آماده کند (۴J/Kg یا بیشتر؛ با حداکثر دوزی که به ۱۰J/Kg یا دوز بزرگسالان، هر کدام که کمتر باشد، نرسد)

• ریتم را چک کنید.

• (مرحله ۷): اگر ریتم "قابل شوک دادن" است، شوک دیگری بدهید (۴J/Kg یا بیشتر؛ با حداکثر دوزی که به ۱۰J/Kg یا دوز بزرگسالان، هر کدام که کمتر باشد، نرسد) و دوباره بلافاصله CPR را آغاز کنید (شروع با ماساژ قفسه‌سینه)

• (مرحله ۸): همزمان با ادامه CPR آمیودارون، یا در صورت عدم وجود آمیودارون، لیدوکائین تجویز کنید.

• اگر که چک کردن ریتم یک ریتم "غیر قابل شوک دادن" را نشان داد، به توالی "ایست قلبی بدون نبض" مراجعه کنید. (مراحل ۱۰ یا ۱۱).

• زمانی که راه هوایی پیشرفته تعبیه شد، در صورت وجود دو امدادگر، آنها نباید به صورت دوره‌ای CPR را ادامه دهند (یعنی ماساژ قفسه سینه نباید به منظور تهویه متوقف شود)؛ در عوض، امدادگر ماساژ دهنده، باید ماساژ قفسه سینه را با سرعت ۱۰۰ تا ۱۲۰ بار

دقیقه بدون وقفه، برای تهویه، ادامه دهد. امدادگری که مسؤول تهویه است، هر 6 ثانیه یک تنفس می‌دهد (۱۰ تنفس در دقیقه). در صورت وجود 2 امدادگر یا بیشتر، آنها باید نقش ماساژ دهنده را هر 2 دقیقه به صورت چرخشی عوض کنند تا از خستگی فرد ماساژ دهنده و تنزل کیفیت و سرعت ماساژ قفسه سینه، جلوگیری شود.

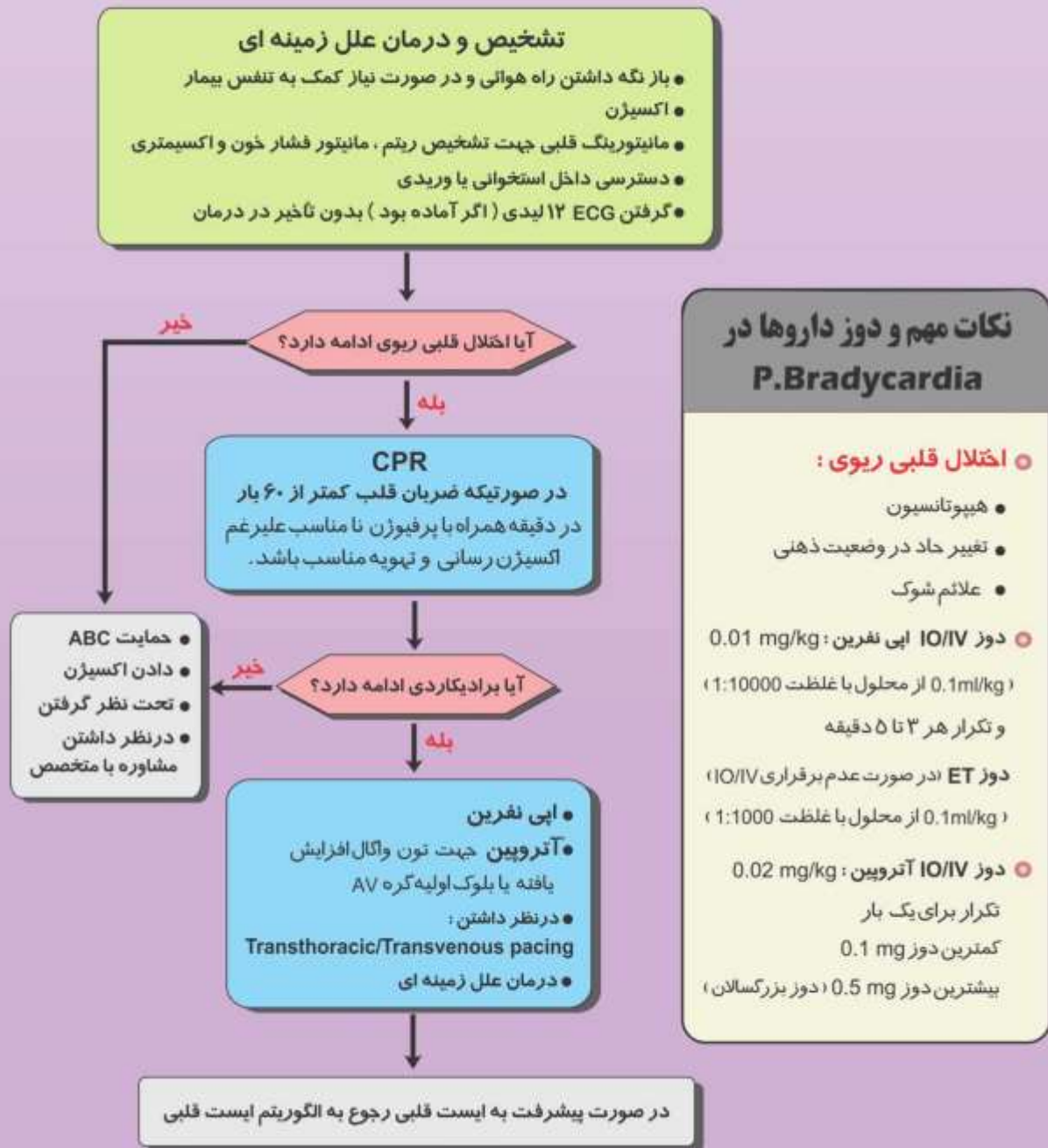
اگر دفیبریلاسیون با موفقیت، یک ریتم سازمان یافته را بازگرداند (یا شواهد دیگری از RCOS (مانند بالا رفتن ناگهانی P_{ETCO_2} یا نبض قابل مشاهده و امواج شریانی) نبض کودک را چک کنید، تا دریابید که آیا ریتم ایجاد کننده خو نرسانی وجود دارد یا نه. اگر نبض وجود داشت مراقبت پس از احیا را ادامه دهید.

• اگر دفیبریلاسیون موفق بود، اما VF دوباره ایجاد شد، پیش از اقدام به دفیبریلاسیون، با دوز موفقیت آمیز شوک قبلی CPR را از سر بگیرید. دوز بولوس دیگر آمیودارون را تجویز کنید.
• علل قابل درمان را شناسایی و درمان نمایید.

برادی کاردی

این الگوریتم در مراقبت از شیرخوار یا کودک دچار برادی کاردی و افت قلبی - ریوی به کار می‌رود که هنوز نبض قابل لمس دارد. اگر در هر زمان ایست قلبی بدون نبض رخ دهد، الگوریتم ایست قلبی بدون نبض PALS را ببینید.
درمان اورژانسی برادی کاردی، زمانی که ریتم منجر به افت همودینامیک بیمار، لازم است.

Bradycardia (with pulse and poor perfusion)



شکل ۲- الگوریتم PALS برای برادی کاردی با نبض همراه با پرفیوژن ناکافی

تاکیکاردی

- در ادامه الگوریتم مربوط به تاکیکاردی را مشاهده می کنید.
- اگر نشانه‌های خون رسانی ضعیف وجود دارد یا نبض قابل لمس نیست، براساس الگوریتم ایست قلبی بدون نبض PALS پیش بروید (شکل ۱)



شکل ۳- الگوریتم PALS برای تاکیکاردی

موقعیت‌های خاص احیا

شوک سپتیک

به نظر می‌رسد میان بقای کودکانی که به دلیل شوک سپتیک با کولوئید درمان می‌شوند، در مقایسه با کسانی که با محلول‌های کریستالوئید ایزوتونیک درمان می‌شوند، تفاوت بالینی مهمی وجود ندارد. گرچه، ممکن است کولوئید به عنوان بخشی از راهکار مبتنی بر پروتکل مفید باشد، ولی منطقی است که برای درمان شوک سپتیک، به عنوان مایع اولیه از محلول کریستالوئید ایزوتونیک استفاده شود.

- ممکن است پایش اشباع اکسیژن ورید مرکزی (ورید اجوف فوقانی) (ScvO₂) برای تنظیم درمان در شیرخواران و کودکان دچار شوک سپتیک، مفید باشد. به نظر می‌رسد که درمان مبتنی بر پروتکل یا "معطوف به هدف" با هدف $ScvO_2 \geq 70\%$ ، بقای بیماران دچار سپسیس شدید را بهبود می‌بخشد.
- ممکن است تهویه کمکی زود هنگام، به عنوان بخشی از راهکار مبتنی بر پروتکل برای شوک سپتیک، مدنظر قرار گیرد.
- نشان داده شده است که در شیرخواران و کودکان، لوله گذاری تراشه با اتومیدیت آسان می‌شود و آثار همودینامیک اندکی دارد، اما آن را به طور

روتین در کودکان بیمار با شواهد شوک سپتیک سرکوب استفاده نکنید. سرکوب آدرنال پس از تجویز اتومیدیت، در کودکان و بزرگسالان دیده می‌شود. در کودکان و بزرگسالان دچار شوک سپتیک، تجویز اتومیدیت با میزان مرگ و میر بیشتری همراه است.

شوک هیپوولمیک

- برای درمان شوک، به عنوان مایع اولیه از محلول کریستالوئید ایزوتونیک (مانند محلول رینگر لاکتات یا نرمال سالین) استفاده کنید. هیچ مزیت بیشتری در استفاده از کولوئید (مانند آلبومین) در طول فاز اولیه احیا وجود ندارد.
- نشانه‌های شوک را با 20 mL/kg کریستالوئید ایزوتونیک به صورت بولوس درمان کنید، حتی اگر فشار خون طبیعی باشد. ممکن است کریستالوئیدها نسبت به کلونید در کودکان دچار شوک ثانویه به ترومای کلی، آسیب مغزی تروماتیک و سوختگی‌ها، همراه با سودبیشتری در بقا باشند. هیچ شواهدی در حمایت از استفاده از کریستالوئید ایزوتونیک خاصی وجود ندارد. اگر خون‌رسانی سیستمیک بهتر نشود؛ دوز بولوس اضافی (20 mL/kg) بدهید. اطلاعات کافی برای توصیه به استفاده یا عدم استفاده از سالین هیپرتونیک برای شوک همراه با آسیب سر یا هیپوولمی وجود ندارد.
- در شیرخواران و کودکان، شواهد کافی در مورد بهترین زمان یا حداکثر میزان حجم احیا برای کودکان دچار شوک هموراژیک متعاقب تروما، وجود ندارد.

تروما

- برخی جوانب احیا در تروما، نیاز به تأکید بیشتری دارد؛ زیرا احیای نادرست، علت عمده مرگ قابل اجتناب کودکان است.
- اشتباهات شایع در احیای کودکان ترومایی، شامل ناوایی در باز نمودن و باز نگه داشتن راه هوایی، ناتوانی در احیای مناسب مایعات و ناتوانی در تشخیص و درمان خونریزی داخلی است. جراح با تجربه در ترومای کودکان را به صورت زود هنگام درگیر نمایید و در صورت امکان، کودکان را از مرکزی دارای سیستم ترومای چند منظوره، به مرکزی تخصصی ترومای کودکان اعزام نمایید.

موارد زیر جوانب خاصی از احیای بیماران ترومایی است:

- زمانی که مکانیسم آسیب، احتمال ترومای ستون مهره گردنی را مطرح می‌کند، حرکت ستون مهره گردنی را محدود و از کشش یا حرکت دادن سر و گردن اجتناب نمایید. از طریق مانور باز کردن فک و بدون چرخاندن سر، راه هوایی را باز نمایید و باز نگه دارید.
- اگر راه هوایی نتواند با مانور باز کردن فک باز شود، از مانور چرخاندن سر - بالا آوردن چانه استفاده نمایید، زیرا به هر طریق باید راه هوایی را باز کنید. به دلیل بزرگی غیرمتناسب سر در شیرخواران و کودکان خردسال، ممکن است برای بهتر نمودن وضعیت، نیاز باشد که اکسی پوت پایین، یا تنه بالا آورده شود تا از فلکسیون ناخواسته گردن بر اثر تخته پستی جلوگیری شود.

- حتی در موارد آسیب سر، بیمار را به صورت روتین بیش از حد تهویه نکنید. زمانی که نشان‌هایی از هرنیاسیون مغزی قریب‌الوقوع وجود دارد، (مثلاً افزایش ناگهانی فشار داخل جمجمه‌ای در حال اندازه‌گیری، گشاد شدن یک یا هر دو مردمک همراه با کاهش پاسخ به نور، برادی‌کاردی و هیپرتانسیون) ممکن است به صورت ارادی بیمار را بیش از حد تهویه کنید.
- همیشه در کلیه تروماهای سینه‌ای - شکمی حتی در غیاب آسیب‌های خارجی، به آسیب‌های قفسه‌سینه شک نمایید. پنوموتوراکس فشاری، هموتوراکس و کانتوژن ریوی ممکن است موجب اختلال در اکسیژن‌رسانی و تهویه شود.
- اگر بیمار ترومای ماگزیلوفاسیال دارد یا مشکوک به شکستگی کف جمجمه است، سعی کنید به جای لوله بینی - معدی، لوله دهانی - معدی تعیبه نمایید.
- در موارد بسیار خاص در کودکان دچار شوک قلبی ناشی از ترومای نافذ با زمان انتقال کوتاه، توراکوتومی احیا کننده را مدنظر داشته باشید.
- در شیرخواران و کودکان خونریزی داخل شکمی، پنوموتوراکس فشارنده، تامپوناد قلبی و آسیب به ستون مهره‌ها و در شیرخواران، خونریزی داخل جمجمه‌ای را به عنوان علت شوک در نظر داشته باشید.

هیپرتانسیون ریوی

PALS استاندارد شامل اکسیژن‌رسانی و تهویه، باید برای بیماران دچار هیپرتانسیون ریوی و ایست قلبی - تنفسی انجام شود. ممکن است تلاش برای تصحیح هیپرکاری مفید باشد. ممکن است تجویز یک مایع ایزوتونیک به صورت بولوس، در حفظ پیش بار برای بطن سیستمیک مفید باشد. اگر درمان داخل وریدی یا درمان استنشاقی برای کاهش هیپرتانسیون ریوی قطع شده است، آن را از سر بگیرید. برای کاهش مقاومت عروق ریه، استفاده از نیتریک اکسید استنشاقی (iNO) یا پروستاسیکلین آتروسل یا آنالوگ آن را مدنظر داشته باشید. اگر iNO در دسترس نبود، از پروستاسیکلین داخل وریدی به صورت بولوس استفاده کنید. اگر ECMO در ابتدای احیا مورد استفاده قرار گیرد، می‌تواند مفید باشد.

کودکان نیازمند به مراقبت‌های خاص

ممکن است کودکان نیازمند به مراقبتهای خاص، برای شرایط مزمن خود (مانند انسداد تراکئوستومی)، نقص تکنولوژی حمایتی (مانند خرابی ونتیلاتور)، پیشرفت بیماری زمینه‌ای یا حوادث غیر مرتبط با نیازهای خاص، به مراقبت‌های اورژانس نیاز پیدا نمایند.

تهویه از طریق تراکئوستومی یا استوما

والدین، پرستاران مدرسه و پرستاران خانگی باید بدانند که چگونه باز بودن راه هوایی را ارزیابی نمایند، آن را تمیز کنند، لوله تراکئوستومی را تعویض کنند و چگونه از یک راه هوایی مصنوعی، CPR را در کودک دارای تراکئوستومی انجام دهند. والدین و امدادگران باید قادر باشند از طریق لوله تراکئوستومی، تهویه را برقرار و از طریق ارزیابی باز شدن قفسه کودک سینه، کارآمدی آن را تأیید نمایند. اگر پس از ساکشن، لوله تراکئوستومی را خارج و آن را تعویض کنید یا در صورت دسترسی، یک لوله تراشه با همان سایز را به داخل استومای تراشه، وارد نمایید. اگر لوله تمیزی در اختیار نداشتید، از طریق دهان به استوما یا ماسک به استوما، تهویه را انجام دهید. اگر بخش فوقانی راه هوایی باز باشد، ممکن است تهویه با بگ - ماسک از طریق دهان و بینی، در حالی که استومای تراشه با دست مسدود شده، مؤثر باشد.

اورژانس‌های مسمومیت

ممکن است مصرف بیش از حد بی‌حس‌کننده‌های موضعی، کوکائین، خواب‌آورها، ضد افسردگی‌های سه حلقه‌ای، بلوک‌کننده‌های کانال کلسیم و بلوک‌کننده‌های بتا - آدرنرژیک، علاوه بر اقدامات معمول احیا، نیازمند اقدامات درمانی ویژه‌ای باشد.

پایدار نمودن بیمار پس از احیا (مراقبت پس از ایست قلبی)

اهداف مراقبت‌های پس از احیا، حفظ عملکرد عصبی، اجتناب از آسیب‌های ثانویه اعضا، تشخیص و درمان علل بیماری و فراهم آوردن امکاناتی است تا بیمار را با وضعیت فیزیولوژیک بهینه، به مرکز سطح سوم مراقبت‌های درمانی کودکان اعزام کرد. ارزیابی مکرر بیمار لازم است، زیرا ممکن است وضعیت قلبی - عروقی بدتر شود.

سیستم تنفسی

اطلاعات نشان میدهد که هیپراکسمی (یعنی P_aO_2 بالا) آسیب اکسیداتیو مشاهده شده به دنبال خون‌رسانی مجدد ایکسمی را تقویت میکند. پس یکی از اهداف فاز پس از احیا، کاهش خطر آسیب اکسیداتیو، همزمان با حفظ اکسیژن رسانی کافی است. یک راه کاربردی برای به دست آوردن این هدف، کاهش Fio_2 برای کاستن P_aO_2 در عین مطمئن شدن از محتوای کافی اکسیژن شریانی است. به ویژه از کمترین غلظت اکسیژن دمی که اشباع اکسی هموگلوبین شریانی را $\leq 94\%$ حفظ کند، استفاده نمایید. زمانی که امکانات مناسب آماده است و ROSC بدست آمده است، Fio_2 را در حداقل غلظت مورد نیاز برای رسیدن به اشباع اکسیژن شریانی از راه پوست حداقل 94% تنظیم کنید. با این هدف که در عین اطمینان از اکسیژن رسانی کافی، از هیپراکسمی پرهیز کنید. از آنجا که ممکن است اشباع اکسی هموگلوبین شریانی 100% با PaO_2 بین 80 تا 500 میلی متر جیوه همخوانی داشته باشد، به طور کلی مناسب است که Fio_2 برای اشباع 100% کاهش داده شود، در حالی که اشباع اکسی هموگلوبین می‌تواند $\leq 94\%$ نگه‌داشته شود.

- علاوه بر نشانه‌های بالینی معمول خون رسانی کافی، پارامترهای آزمایشگاهی اکسیژن رسانی کافی در طول زمان، عبارتند از: برطرف شدن اسیدوز متابولیک، کاهش غلظت لاکتات و طبیعی شدن اشباع اکسیژن وریدی. اگر وضعیت تنفسی به شدت مختل شده است (تاکی‌پنه، دیسترس تنفسی همراه با اُزیتاسیون یا کاهش میزان پاسخ دهی، تبادل ناکافی هوا، سیانوز، هیپوکسمی) تهویه کمکی انجام دهید. اگر بیمار قبلاً لوله گذاری شده است، از محل صحیح لوله، باز بودن و ثابت شدن آن اطمینان حاصل نمایید. در شرایط بیمارستانی، 10 تا 15 دقیقه پس از برقرار نمودن و تنظیم اولیه ونتیلاتور مکانیکی، ABG بگیرید و تغییرات مقتضی را انجام دهید. به صورت ایده‌آل گازهای خونی را با غلظت CO_2 انتهایی بازدمی اندازه گیری شده با کاپنوگراف، مرتبط نمایید تا بتوانید به طریق غیرتهاجمی، وضعیت تهویه را پایش کنید.
- درد و ناراحتی بیمار را با ضد دردها (مانند فنتانیل یا مورفین) و آرام‌بخش‌ها (مانند لورازپام یا میدازولام) کنترل نمایید. در موارد عدم هماهنگی بیمار و ونتیلاتور یا عملکرد ریوی به شدت مختل، استفاده از عوامل بلوک کننده عصبی - عضلانی (مانند وکوروبنیوم یا پانکرونیوم) همراه با ضد دردها یا آرام بخ شها یا هر دو، ممکن است اکسیژن رسانی و تهویه را بهبود بخشد. با وجود این، بلوک کننده‌های عصبی - عضلانی می‌توانند تشنج را پنهان کنند و معاینات عصبی را مختل سازند.
- CO_2 بازدمی (P_{ETCO_2}) را به ویژه هنگام انتقال و انجام اقدامات تشخیصی، پایش نمایید.
- برای تخلیه و کمک به جلوگیری از پرهوایی معده، لوله معدی را تعبیه کنید.

سیستم قلبی - عروقی

- سرعت ضربان قلب و فشار خون (در صورت امکان از طریق کاتتر مستقیم شریانی) و اشباع اکسیژن خون را به طور مداوم پایش کنید. ارزیابی‌های بالینی را حداقل هر 5 دقیقه تا زمانی که علائم حیاتی بیمار پایدار شود، انجام دهید. میزان برونده ادراری را از طریق کاتتر ثابت، پایش کنید. ممکن است ECG 12 لیدی در تعیین علت ایست قلبی کمک کننده باشد.
- پس از دستیابی به مسیرهای وریدی (ترجیحاً ۲ مسیر وریدی)، مسیر IO را خارج نمایید. آنالیز گازهای خونی وریدی یا شریانی، اندازه گیری الکترولیت‌های سرم، قند و غلظت کلسیم را پایش کنید. یک عکس قفسه سینه باید انجام شود تا وضعیت قرارگیری لوله تراشه، اندازه قلب و وضعیت ریوی ارزیابی شود. اندازه‌گیری لاکتات شریانی و اشباع اکسیژن ورید مرکزی را برای ارزیابی کفایت اکسیژن رسانی بافتی مد نظر داشته باشید.

سیستم عصبی

- هدف اولیه احیا، حفظ عملکرد مغز است. از طریق اجرای احتیاط‌های زیر، خطر آسیب‌های عصبی ثانویه را محدود کنید:
 - به صورت روتین بیمار را بیش از حد تهویه نکنید یا از تهویه بیش از حد خودداری کنید. تهویه بیش از حد سودی ندارد و ممکن است به دلیل تأثیر منفی بر روی برون ده قلبی و خون رسانی مغزی، پیامد عصبی را نیز بدتر سازد. ممکن است تهویه بیش از حد به صورت هدفمند و کوتاه مدت به عنوان درمان نجات بخش در پاسخ به نشانه‌های هر نیاسیون قریب الوقوع مغزی (مانند

افزایش ناگهانی در فشار داخل جمجمه، مردمک (های) متسع فاقد پاسخ دهی به نور، برادی کاردی، هیپرتانسیون، به صورت مقطعی به کار گرفته شود.

- ممکن است هیپوترمی درمانی (32 تا 34 درجه سانتیگراد) برای کودکانی که پس از احیای ایست قلبی در وضعیت کما باقی می‌مانند، مد نظر قرار گیرد این امر برای نوجوانانی که از ایست قلبی ناگهانی خارج بیمارستانی ناشی از VF در حضور فرد ناظر، نجات پیدا میکنند، منطقی است. گرچه مطالعه تصادفی در جمعیت کودکان بر روی آثار هیپوترمی درمانی انجام نشده است، در بزرگسالان به دنبال ایست قلبی خارج بیمارستانی ناشی از VF در حضور فرد ناظر و در نوزادان دچار خفگی، مفید است.
- روش ایده‌ال و طول مدت سردکردن و گرم کردن مجدد، هنوز مشخص نیست. از طریق آرام بخشی و در صورت نیاز، با استفاده از بلوک عصبی - عضلانی، از لرز بیمار جلوگیری کنید. توجه داشته باشید که این اقدام میتواند فعالیت تشنجی را پنهان نماید. به دقت مواظب نشان‌های عفونت باشید. سایر عوارض بالقوه هیپوترمی، شامل کاهش برون ده قلبی، آریتمی، پانکراتیت، کوآگولوپاتی، ترومبوسیتوپنی، هیپوفسفاتی، کاهش حجم به دلیل دیورز ناشی از سرما، هیپوکالمی و هیپومنیومی است.
- در صورت امکان، دمای بدن را به صورت مداوم پایش و تب ($38C <$) را به شدت به وسیله تب برها و تجهیزات خنک کننده، درمان کنید؛ زیرا تب می‌تواند اثر منفی بر بهبود پس از آسیب ایسکمیک، مغز داشته باشد.
- تشنجهای پس از حوادث ایسکمیک را به شدت درمان کنید و به دنبال علل متابولیک قابل اصلاح مانند هیپوگلیسمی یا اختلالات الکترولیتی باشید.
- از گرم کردن مجدد از 32 تا 34 درجه سانتی‌گراد به میزان بیش از 0.5 درجه سانتی‌گراد در هر 2 ساعت پرهیز کنید؛ مگر اینکه بیمار به دلایل بالینی نیاز به گرم شدن مجدد و سریع داشته باشد.

سیستم کلیوی

ممکن است کاهش برو نده ادراری (کمتر از 1 mL/kg در ساعت در شیرخواران و اطفال، یا کمتر از 30m L/h نوجوانان) ناشی از وضعیتهای پیش کلیوی (مانند دهیدراتاسیون، خون‌رسانی ناکافی سیستمیک) آسیب ایسکمیک کلیوی یا ترکیبی از هر دو عامل باشد. از داروهای نفروتوکسیک پرهیز کنید و تا زمان چک کردن عملکرد کلیوی، دوز داروهایی را که دفع کلیوی دارند، تعدیل نمایید.

انتقال بین بیمارستانی

به صورت ایده‌ال مراقبت پس از احیا باید به وسیله تیمی آموزش دیده از یک مرکز درمانی سطح سوم کودکان انجام شود. به محض امکان، طی اقدامات احیا، چنین تیمی، تماس بگیرید و برای انتقال با مرکز دریافت کننده بیمار، هماهنگ کنید. اعضای گروه انتقال باید در مراقبت از کودکان به شدت بدحال و آسیب دیده، آموزش دیده و مجرب باشند و توسط یک متخصص اورژانس کودکان یا متخصص مراقبت بحرانی کودکان، رهبری شوند. نحوه انتقال و تیم باید براساس هر سیستم و مراقبتهای مورد نیاز هر بیمار، تعیین شود. CO2 بازدمی (به وسیله نشانگر کالری متریک کیفی یا کاپنوگرافی) را طی انتقال داخل بیمارستانی یا بین بیمارستانی بیماران لوله گذاری شده، پایش کنید.

حضور خانواده طی احیا

حضور خانواده در زمان CPR به طور فزاینده ای متداول شده است و بیشتر والدین دوست دارند که فرصت حاضر بودن بر بالین کودک خود در زمان احیا، به آنها داده شود. مطالعات نشان داده است که اعضای خانواده ای که در زمان احیا حضور داشته اند، آن را به دیگران توصیه کرده اند. والدین کودکان دچار بیماری مزمن، با تجهیزات پزشکی و اقدامات اورژانسی مشکل ندارند، اما حتی اعضای خانواده ای که هیچ پیش زمینه پزشکی در خصوص بیمار خود نداشته و بر بالین عزیز خود حاضر بودند و در آخرین لحظات زندگی او با وی خداحافظی کردند، اعتقاد دارند که حضورشان برای بیمار سودمند بوده است، به این طریق آرامش یافته اند و در تطبیق با وضعیت جدید و روند سوگ کمک شده‌اند. آزمون‌های استاندارد شده روان پزشکی نشان میدهد که در مقایسه با مواردی که اعضای خانواده حضور ندارند، افرادی که در هنگام عملیات احیا حضور دارند، اضطراب و افسردگی کمتری داشته اند و رفتارهای سوگ معقول تری بروز دهند. والدین و اعضای

خانواده نمیتوانند خود درخواست حضور نمایند، اما در بیشتر موارد بهتر است کارکنان درمانی این فرصت را در اختیار آنها قرار بدهند. در صورت امکان، اجازه انتخاب برای حضور اعضای خانواده را در طی احیای کودک یا شیرخوار فراهم کنید. حضور خانواده طی احیا به طور کلی مشکل زا نیست و سبب استرس بر کارکنان و اثر منفی روی عملکرد آنها نمیشود. اگر حضور اعضای خانواده سبب استرس کارکنان میشود یا در انجام عملیات احیا مشکل ایجاد می کند، باید فوراً از آنها درخواست نمود که محل را ترک نمایند. اعضای تیم احیا، باید نسبت به حضور افراد خانواده حساس باشند و یک نفر باید تعیین شود تا اعضای خانواده را آرام کند، به سوالات آنها پاسخ گوید و از خانواده حمایت نماید.

ختم عملیات احیا

هیچ معیار پیش بینی کننده مطمئنی در خصوص پیامد احیا وجود ندارد تا طبق آن، تصمیم به ختم عملیات احیا گرفته شود. متغیرهای بالینی همراه با بقاء، شامل طول زمان CPR، تعداد دوزهای اپی نفرین، سن، ایست قلبی در، حضور فرد ناظر یا بدون حضور فرد ناظر و ریتم اولیه و بعدی است. هیچ کدام از این موارد، پیامد را پیش بینی نمی کنند، کلاپس در حضور یک شاهد، انجام CPR به وسیله اولین فرد حاضر و فاصله زمانی کوتاه بین کلاپس بیمار تا رسیدن افراد حرفه ای، شانس احیا موفقیت آمیز را بیشتر می کند. بقاء بدون عارضه پس از احیای داخل بیمارستانی طولانی غیر معمول، به استناد رسیده است.

مرگ های ناگهانی غیر قابل توضیح

شواهد زیادی نشان میدهد که ممکن است بعضی از موارد سندرم مرگ ناگهانی شیرخوار (SIDS)، مرگ ناگهانی در کودکان بزرگتر و نوجوانان با جهش های ژنتیکی که سبب اختلال در کانال های یونی قلبی می شود، همراه باشد. نقایص کانالی عبارتند از کانال های یونی میوسیت دارای عملکرد غیرطبیعی که منجر به حرکت غیر طبیعی الکتروولت ها به داخل و / یا خارج سلول می شود و قلب را مستعد آریتمی می سازد. جهش های منجر به اختلالات کانال یونی قلبی در 2 تا 10 درصد از قربانیان و در 14 تا 20 درصد از جوانان با مرگ ناگهانی که علت مرگ در اتوپسی روتین پیدا نشده است، دیده می شود. تحقیقات بالینی و آزمایشگاهی (مانند ECG، غربالگری ژنتیکی مولکولی) در بستگان درجه یک و درجه دو بیماران دچار مرگ ناگهانی غیر قابل توضیح، در 22 تا 53 درصد از خانواده ها، بیماری ارثی آریتمی زا را گزارش کرده اند. بنابراین، در زمان ایست قلبی ناگهانی غیر قابل توضیح در کودکان و نوجوانان، تاریخچه پزشکی قبلی و تاریخچه خانوادگی (شامل سابقه حمله های سنکوپ، تشنج، غرق شدگی یا حوادث غیر قابل توضیح یا مرگ ناگهانی غیر قابل توضیح در سن کمتر از 50 سال) را بپرسید ECG های قلبی را مرور کنید. همه شیرخواران، کودکان و نوجوانان با مرگ ناگهانی غیر قابل توضیح، در زمانی که منابع اجازه می دهد، باید تحت اتوپسی کامل و بدون محدودیت قرار گیرند که ترجیحاً توسط یک پاتولوژیست آموزش دیده و با تجربه در زمینه پاتولوژی قلبی - عروقی انجام شود. حفظ مناسب و آنالیز ژنتیکی بافت را برای شناسایی وجود اختلال کانالی، مدنظر قرار دهید. خانواده بیمارانی را که علت مرگ در اتوپسی آنها پیدا نشده است، به مرکز درمانی دارای متخصصان در زمینه آریتمی ارجاع دهید.

احیای نوزادان

دستورالعمل‌های زیر حاصل تلفیق شواهدی است که در اجماع بین المللی سال ۲۰۱۵ درباره احیای قلبی-ریوی و دانش مراقبت قلبی-عروقی اورژانس همراه با توصیه‌های درمانی مطرح شده است. این دستورالعملها به صورت اولیه برای شیرخواران تازه متولد شده‌ای است که در حال گذر از زندگی داخل رحمی به زندگی خارج رحمی هستند؛ اما می‌توان آن را در مورد نوزادانی که دوره گذر پری‌ناتال را پشت سر گذاشته‌اند، ولی طی چند هفته تا چند ماه پس از تولد نیازمند احیا هستند نیز، تعمیم داد. پزشکانی که نوزادان را هنگام تولد یا طی بستری اولیه در بیمارستان احیا میکنند، باید رعایت این دستورالعمل‌ها را در نظر بگیرند. برای عملی ساختن اهداف این دستورالعمل‌ها، اصطلاحات تازه متولد شده و نوزاد، به هر شیرخواری در بستری اولیه پس از تولد در بیمارستان، اطلاق می‌شود.

منظور از نوزاد تازه متولد شده، اختصاصاً شیرخواری است که تازه به دنیا آمده است. تقریباً 10٪ نوزادان، در بدو تولد نیازمند حمایت برای شروع تنفس هستند. کمتر از 1٪ نیاز به اقدامات گسترده احیا دارند. اگرچه بیشتر شیرخواران تازه متولد شده، نیازمند هیچ مداخله‌ای برای تبدیل زندگی داخل رحمی به خارج رحمی نیستند، اما به علت تعداد بالای تولدها، تعداد زیادی از نوزادان نیازمند درجاتی از احیا خواهند بود. آن دسته از نوزادانی که تازه متولد شده‌اند اما نیازمند احیا نیستند را، اغلب می‌توان با ارزیابی سریع ۳ ویژگی زیر ارزیابی کرد:

۰ آیا کودک حاصل یک حاملگی ترم است؟

۰ آیا گریه می‌کند یا نفس می‌کشد؟

۰ آیا تون عضلانی مناسبی دارد؟

اگر پاسخ هر ۳ سوال "بله" است، نوزاد به هیچ اقدامی نیاز ندارد و نباید از مادرش جدا شود. نوزاد باید خشک شود و در معرض تماس پوستی با مادر قرار گیرد و با یک ملحفه خشک کاملاً پوشانده شود تا دمای بدن حفظ گردد. وضعیت تنفسی، فعالیت و رنگ نوزاد باید پیوسته پایش شود.

اگر پاسخ هر یک از سؤالات ارزیابی کننده، "خیر" باشد، شیرخوار باید یکی یا بیشتر از 4 گروه اقدام حمایتی زیر را به ترتیب دریافت کند:

الف. مراحل اولیه برای پایدار کردن بیمار (تأمین گرما، تمیز کردن راه هوایی در صورت نیاز، خشک کردن و تحریک

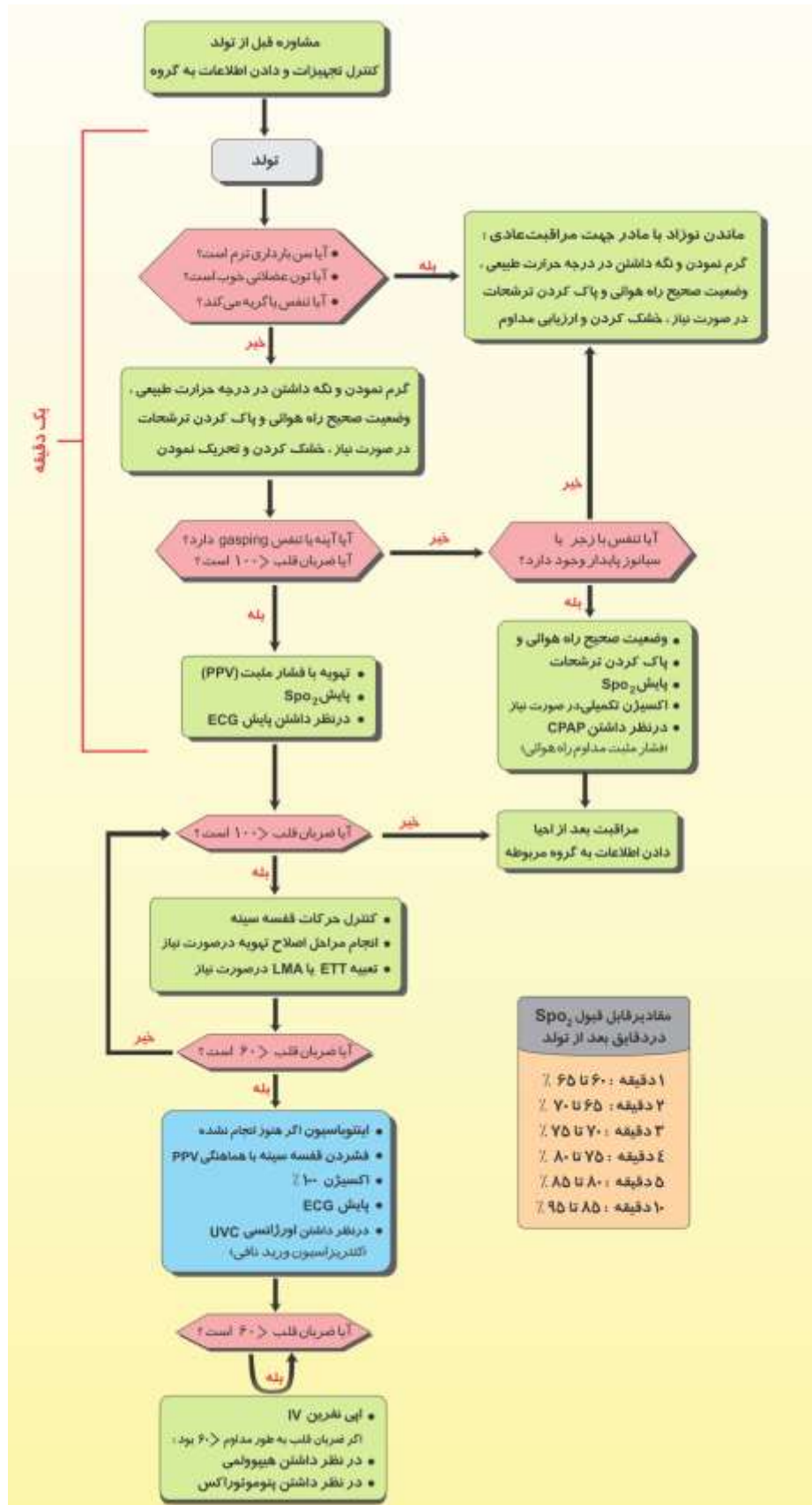
ب. تهویه

ج. ماساژ قفسه سینه

د. تجویز اپی نفرین و / یا افزایش دهنده حجم

تقریباً ۶۰ ثانیه (دقیقه طلایی) برای کامل کردن مراحل اولیه، ارزیابی مجدد و شروع تهویه در صورت لزوم، صرف می‌شود. (شکل زیر را ببینید).

شکل ۴- الگوریتم احیاء نوزاد



نکات مهم و دوز داروها در احیاء نوزادان

- این دستورالعمل برای نوزادان بدو تولد و نوزادانی است که در هفته های اول بعد تولد بستری می باشند.
- محدوده درجه حرارت طبیعی در نوزادان بعد از تولد ۳۶/۵-۳۷/۵ درجه سانتیگراد می باشد.
- تهویه مؤثرترین اقدام در احیاء نوزادان می باشد و نسبت به اقدامات دیگر در اولویت می باشد.
- تعداد تهویه مصنوعی در نوزادانی که فقط نیاز به تهویه کمکی دارند، ۶۰-۴۰ بار در دقیقه همراه با سانس مکنونیوم در صورت نیاز می باشد.
- در حدود ۶۰ ثانیه یک دقیقه طلایی جهت ارزیابی اولیه نوزاد، بررسی مجدد و شروع تهویه مصنوعی در صورت نیاز مورد تاکید می باشد.
- جهت انجام PPV در نوزادان می توان از BVM (یک خودمتسع شونده)، یک متسع شونده یا جریان ویا Tpiece به همراه ماسک شماره صغر یا یک استفاده شود.
- جهت بررسی نبض در نوزادان از شریان براکیال و جهت شمارش تعداد نبض گوش کردن صداهای جلوی قلبی استفاده می شود.
- جهت اینتوباسیون نوزادان پره ترم از لوله تراشه با اندازه ۲/۵ میلیمتر و در نوزادان ترم براساس وزن نوزاد از لوله شماره ۳، ۳/۵ یا ۴ میلیمتر استفاده می گردد.
- در صورت نیاز به استفاده از ماسک لارنژیال (LMA) می توان از شماره ۱ آن برای نوزادان زیر ۵ کیلوگرم و در برخی موارد از شماره ۱/۵ جهت نوزادان بالاتر از ۵ کیلوگرم استفاده نمود.
- نسبت فشردن قفسه سینه به تهویه در نوزادان ۳ به ۱ همراه با وقفه جهت انجام تهویه می باشد.
- فشردن قفسه سینه در نوزادان باید با سرعت ۹۰ بار در دقیقه همراه با ۳۰ بار تهویه مصنوعی انجام گردد. به طوریکه مجموع تعداد فشردن قفسه سینه و تهویه مصنوعی ۱۲۰ بار در دقیقه شود.
- فشردن قفسه سینه در نوزادان باید با عمق ۴ سانتیمتر یا یک سوم قطر قدامی خلفی قفسه سینه و اجازه برگشت کامل قفسه سینه انجام شود.
- فشردن قفسه سینه در نوزادان به دو روش انجام می گیرد؛ (شکل ۱ و ۲)
 ۱. روش Two finger؛ با انگشتان وسط و حلقه یک دست فشردن و با دست دیگر حمایت راه هوایی
 ۲. روش Two thumb؛ با دو شصت فشردن و با انگشتان دیگر احاطه قفسه سینه
- روش Two thumb به علت ایجاد پرفیوژن کرونری بهتر و خستگی کمتر برای احیاگران ارجحیت دارد.
- محل فشردن قفسه سینه نوزادان زیر خطی است که دو نوک سینه را به هم متصل می کند. ۱/۲ تعالی استرنوم؛
- جهت باز کردن راه هوایی نوزاد، سر در وضعیت Sniffing قرار داده می شود.
- (برای این منظور یک ملافه زیر شانه های نوزاد قرار می گیرد.)
- **دارو درمانی و دوزها:** دسترسی عروقی در نوزادان شامل روش IV یا داخل وریدی از جمله ورید نافی و روش IO یا داخل استخوانی می باشد.
 - **دوز IV اپی نفرین:** 0.01-0.03 mg/kg (0.1-0.3 ml/kg از محلول با غلظت 1:10000)
 - و دوز ET آن: 0.05-0.1 mg/kg
 - **دوز IV دکستروز ۱۰٪:** 5-10 ml/kg • **دوز IO/IV/ET نالوکسان:** 0.1 mg/kg
 - **دوز IV مایعات حجم دهنده (محلول های کریستالوئید یا کلوتید):** 10 ml/kg
- استفاده از افزایش دهنده های حجم عروقی در موارد از دست دادن خون بطور مشخص یا در موارد مشکوک که باعث پوست رنگ پریده، خونرسانی ناگافی بافتی و نبض ضعیف شده است و یا در سایر مواردی که ضربان قلب پاسخ مناسبی به اقدامات احیاء نمی دهد در نظر گرفته می شود. بهترین محلول های کریستالوئید جهت این منظور، رینگر لاکتات یا نرمال سالین می باشد. دوز توصیه شده ممکن است در صورت نیاز تکرار شود.
- در نوزادان نارس به علت احتمال خونریزی داخلی می بایست از تزریق سریع مایعات پرهیز نمود.
- برقراری هیپوترمی درمانی (۳۲ الی ۳۴ درجه) از ۶ تا ۲۲ ساعت بعد از احیاء توصیه می شود.

تصمیم به پیشرفت از مراحل اولیه به مرحله بعدی، پس از ارزیابی هم زمان دو علامت حیاتی پیشرفته انجام می شود:

✓ وضعیت تنفسی (آپنه، تنفس بریده بریده یا گهگاه یا تنفس با یا بدون سختی)

✓ ضربان قلب (بیشتر یا کمتر از ۱۰۰ ضربه در دقیقه).

ارزیابی ضربان قلب باید به صورت متناوب با سمع صدای ضربان قلب انجام شود. اگر ضربان قلب قابل لمس باشد، لمس ضربان در محل ناف نیز میتواند تخمینی سریع از ضربان قلب باشد که نسبت به نبض سایر قسمت‌های بدن دقیق‌تر است.

پالس اکسی‌متر بدون اینکه اختلالی در انجام سایر اقدامات احیا پدید آید، میتواند ارزیابی دائمی از نبض بیمار ارائه دهد، ولی نصب آن معمولاً ۱ تا ۲ دقیقه وقت می‌گیرد و در شرایط افت شدید برون ده قلبی یا خون‌رسانی ضعیف، کار نمی‌کند.

هرگاه تهویه با فشار مثبت یا تجویز اکسیژن تکمیلی آغاز شد، باید به طور همزمان ۳ علامت حیاتی در بیمار چک گردد: سرعت ضربان قلب، تنفس و وضعیت اکسیژن رسانی، که مورد اخیر به بهترین صورت با پالس اکسی‌متری انجام می‌شود که در قسمت "ارزیابی نیاز به اکسیژن و تجویز اکسیژن" در زیر، توضیح داده می‌شود. حساس‌ترین شاخص برای پاسخ مناسب بیمار به هریک از مراحل اشاره شده، افزایش سرعت ضربان قلب است.

پیش‌بینی نیاز به احیا

پیش‌بینی، آمادگی کافی، ارزیابی دقیق و شروع فوری اقدامات حیاتی برای احیای موفق نوزاد، ضروری است. هنگام هر زایمان باید دست کم یک نفر حضور داشته باشد که مسوولیت اولیه‌اش، رسیدگی به نوزاد تازه متولد شده، باشد. این فرد باید قادر باشد احیا را شروع کند و از جمله بتواند تهویه با فشار مثبت و ماساژ قفسه سینه انجام دهد. همان فرد یا شخص دیگری که بلافاصله در دسترس است، باید مهارت‌های لازم برای انجام یک احیای کامل، شامل لوله‌گذاری داخل تراشه و تجویز داروها را داشته باشد. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که سزارین با بی‌حسی موضعی در هفته‌های ۳۷ تا ۳۹ بدون عامل خطر شناخته شده قبل از تولد، در مقابل زایمان واژینال مشابه در زمان ترم، خطر نیاز نوزاد به لوله‌گذاری داخل تراشه را بالا نمی‌برد. با در نظر گرفتن دقیق عوامل خطر، بیشتر نوزادانی که نیاز به احیا دارند، قبل از تولد شناسایی می‌شوند. اگر نیاز احتمالی به احیا پیش‌بینی می‌شود، باید پرسنل ماهر بیشتری را فراخواند و تجهیزات مورد نیاز را آماده کرد. عوامل خطر قابل تشخیص و تجهیزات لازم برای احیای نوزادان، در "کتاب احیای نوزادی"، ویرایش ششم (آکادمی آمریکایی کودکان، در حال چاپ) موجود است. در صورتی که زایمان زودرس محتمل باشد. (سن حاملگی کمتر از ۳۷ هفته)، آمادگی‌های خاص مورد نیاز است. نوزادان پره ترم، ریت‌های نارس دارند که ممکن است سبب دشوار شدن تهویه در آنها شود و به علاوه این ریه‌ها نسبت به تهویه با فشار مثبت، آسیب‌پذیرتر هستند. نوزادان پره ترم همچنین عروق خونی ناری در مغز دارند که در معرض خطر خونریزی است؛ پوست نازک و سطح بدنی وسیع آنها سبب از دست دادن سریع حرارت در ایشان میشود؛ خطر ابتلا به عفونت در این نوزادان بیشتر است و خطر بروز شوک هیپوولمیک به علت حجم اندک خون، افزایش می‌یابد.

مراحل اولیه

مراحل اولیه احیا عبارتند از: گرم کردن کودک با قرار دادن او زیر یک منبع حرارتی تابشی، قرار دادن سر در وضعیت استشمام جهت باز کردن راه هوایی، تمیز کردن راه هوایی به وسیله یک پوآر یا در صورت لزوم، کاتتر ساکشن، خشک کردن و تحریک تنفسی نوزاد.

کنترل دما

امکان دارد کودکان پره ترم با وزن تولد بسیار پایین (کمتر از 1500 گرم)، با وجود استفاده از تکنیک‌های معمول برای کاهش از دست دادن حرارت، دچار هیپوترمی شوند. به همین جهت، تکنیک‌های گرم کردن بیشتری از قبیل گرم کردن اتاق تا 26 درجه سانتی‌گراد، پوشاندن کودک در یک پوشش پلاستیکی (مانند پلاستیک‌های مقاوم به حرارت مورد استفاده برای مواد غذایی یا دارو، همچنین قراردادن نوزاد روی تشک حرارت‌زا و گذاشتن وی زیر نور تابشی توصیه میشوند. دمای بدن شیرخوار باید به دقت پایش شود، زیرا وقتی این روش‌ها با هم استفاده می‌شوند، خطر کم ولی توصیف شده‌ای از سایر، هیپرترمی وجود دارد. تکنیک‌ها برای حفظ دما حین پایدار ساختن نوزاد در اتاق زایمان مانند از قبل گرم کردن ملحفه، خشک کردن و قنداق کردن، قرار دادن مادر و نوزاد در تماس پوستی با یکدیگر و پوشاندن

هر دو با یک پتو، مورد استفاده قرار گرفته و توصیه شده اند، ولی به صورت اختصاصی مطالعه نشده‌اند. تمام اقدامات احیا شامل لوله‌گذاری داخل تراشه، ماساژ قفسه سینه و تعیبه راه داخل وریدی، میتوانند با وجود مداخلات کنترل کننده حرارت، صورت گیرند. گزارش شده است که در نوزادانی که از مادران تبار به دنیا می‌آیند، میزان بروز افت تنفسی حوالی تولد، تشنجات نوزادی و فلج مغزی، بالاتر و خطر مرگ و میر افزایش یافته است. مطالعات حیوانی نشان میدهند که هیپرترمی در حین یا پس از ایسکمی، با پیشرفت آسیب مغزی مرتبط است. کم کردن دما، آسیب عصبی هدف، را کاهش می‌دهد، به دست آوردن دمای طبیعی و پرهیز از هیپرترمی یا تورتورنیک است.

تمیز کردن راه هوایی

هنگامی که مایع آمنیوتیک عاری از مکنونیوم است

شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد ساکشن کردن نازوفارنکس حین احیا، میتواند سبب برادی‌کاردی شود. همچنین ساکشن کردن روتین از طریق لوله تراشه (در غیاب ترشح واضح دهان یا بینی) در بخش مراقبت ویژه نوزادان NICU میتواند با بدتر شدن ظرفیت ریوی و اکسیژن‌رسانی و کاهش در سرعت جریان خون مغزی شود. با وجود این، شواهدی نیز وجود دارد که ساکشن کردن در حضور ترشح، سبب کاهش مقاومت تنفسی می‌شود. بنابراین، توصیه میشود که ساکشن کردن بلافاصله پس از تولد (از جمله ساکشن با پوآر) باید در نوزادانی انجام شود که انسداد واضح در تنفس خود به خودی دارند یا نیازمند تهویه با فشار مثبت PPV هستند.

هنگامی که مکنونیوم وجود دارد

آسپیراسیون مکنونیوم قبل از زایمان، حین تولد یا حین احیا، میتواند منجر به سندرم شدید آسپیراسیون مکنونیوم (MAS) برخی تکنیک‌ها به طور سنتی برای کاهش بروز MAS شود. توصیه شده است. ساکشن کردن ترشحات اوروفارنکس قبل از خروج شانه‌ها از واژن مادر، مدتها به صورت روتین مورد توجه بود، تا اینکه سرانجام در یک کارآزمایی تصادفی شاهددار، بی‌تأثیر بودن آن ثابت شد. لوله‌گذاری تراشه به صورت انتخابی و روتین و ساکشن کردن مستقیم تراشه به صورت اولیه، در تمام نوزادان متولد شده با آلودگی مایع آمنیوتیک به مکنونیوم، توصیه میشود، تا اینکه یک کارآزمایی تصادفی شاهددار نشان داد که انجام این کار در نوزادانی که در بدو تولد وضعیت مناسبی دارند، سودی ندارد. اگرچه نوزادان بی‌حال متولد شده از مادرانی که مایع آمنیوتیک ایشان آغشته به مکنونیوم بوده است (MASF)، در معرض خطر بیشتری برای MAS هستند، اما در این شیرخوران، ساکشن کردن تراشه با کاهش بروز MAS یا مرگ و میر همراه نبوده است. تنها شاهد برای اینکه ساکشن کردن مستقیم مکنونیوم از لوله تراشه ارزشمند است، براساس مقایسه نوزادان ساکشن شده با هم گروههای مشابه آنها است و سوءگیری واضح در گروه نوزادان لوله‌گذاری شده، در این مطالعات مشهود است. در حال حاضر به علت فقدان کارآزمایی تصادفی شاهددار برای توصیه به تغییر عملکرد فعلی برای ساکشن کردن لوله‌تراشه نوزادان بی‌حال متولد شده با آغستگی به مکنونیوم، وجود ندارد. با این حال، اگر به لوله‌گذاری خیلی طول کشید و ناموفق بود، به ویژه در مواردی که برادی کاردی پایدار اتفاق می‌افتد، تهویه با بگ - ماسک باید مدنظر قرار گیرد.

ارزیابی نیاز به اکسیژن و تجویز اکسیژن

شواهد زیادی وجود دارد که نشان میدهد سطح اکسیژن خون تا ۱۰ دقیقه پس از تولد، در نوزادان بدون مشکل، به حد اشباع محیط خارج رحمی نمی‌رسد. ممکن است سطح اشباع اکسی هموگلوبین به طور طبیعی برای چندین دقیقه پس از تولد، در حد ۷۰ تا ۸۰ درصد باقی بماند و در نتیجه در این بازه زمانی، نوزاد سیانوتیک به نظر برسد. مطالعات دیگر نشان داد هاند که ارزیابی بالینی رنگ پوست، شاخص بسیار ضعیفی از اشباع اکسی هموگلوبین در بدو دوره نوزادی است و فقدان سیانوز، شاخصی بسیار ضعیف برای وضعیت اکسیژن‌رسانی در نوزاد بدون مشکل پس از تولد است. درمان بهینه با اکسیژن به ویژه در احیای نوزادان، به ویژه مهم است، زیرا شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد اکسیژن‌رسانی ناکافی یا بیش از حد، میتواند برای نوزادان مضر باشد. هیپوکسی و ایسکمی میتوانند به بسیاری از اعضا صدمه بزنند. از سوی دیگر، شواهد تجربی و نیز شواهد مطالعات بر نوزادان دریافت کننده احیا، در مورد پیامدهای مضر که ممکن است حتی تماس کوتاه مدت با اکسیژن بیش از حد، طی احیا و پس از آن ایجاد کند، رو به افزایش است.

پالس اکسی متری

مطالعات بسیاری، درصد اشباع اکسیژن را از زمان تولد در نوزادان سالم ترم از بدو تولد، نشان میدهد.

پالس اکسی متریهای جدید که پروب ویژه طراحی شده برای نوزادان دارند، میتوانند طی ۱ تا ۲ دقیقه پس از تولد، تخمینی درست از اشباع اکسیژن بدهند. این پالس اکسی متریها در بسیاری از نوزادان، چه ترم و چه پره ترم، نیازمند یا بی نیاز از احیا، تا زمانی که برون ده قلبی کافی و جریان خون پوستی برای شناسایی ضربان وجود دارد، قابل اطمینان هستند. توصیه میشود در مواردی که احتمال احیا وجود دارد، هنگامی که بیش از چند تنفس فشار مثبت به بیمار داده میشود، هنگامی که سیانوز پایدار است یا هنگامی که اکسیژن کمکی تجویز میشود، اکسی متری استفاده شود. برای مقایسه مناسب اشباع اکسیژن در اطلاعات چاپ شده، پروب باید به محل‌هایی قبل از مجرای شریانی متصل شود (مانند اندام فوقانی راست، معمولاً مچ یا کف دست). شواهدی وجود دارد که نشان میدهد وصل کردن پروب به نوزادان قبل از اتصال آن به دستگاه، دریافت سریع سیگنال‌ها را تسهیل می کند.

تجویز اکسیژن کمکی

دو متآنالیز دریاچه چندین کارآزمایی تصادفی شاهددار که به مقایسه شروع احیای نوزادان در هوای اتاق یا در اکسیژن ۱۰۰٪ پرداخته اند، نشان داد که بقا به دنبال شروع احیا در هوای اتاق بیشتر بوده است. هیچ مطالعه‌ای در مورد مقایسه غلظت‌های مختلف اکسیژن به جز هوای اتاق یا اکسیژن ۱۰۰ درصد، در احیای نوزاد ترم انجام نشده است. یک مطالعه در نوزادان پره ترم نشان داده است که طبق تعریف پژوهشگران شروع احیا با ترکیبی از هوای اتاق و اکسیژن، سبب کمتر شدن هیپوکسمی و هیپراکسمی نسبت به شروع احیا با اکسیژن ۱۰۰٪ یا هوای اتاق و سپس تنظیم آن با ترکیبی از اکسیژن و هوای اتاق، شده است. اگر اکسیژن ترکیبی در دسترس نیست، احیا باید با استفاده از هوای اتاق آغاز شود. اگر نوزاد پس از ۹۰ ثانیه از احیا با اکسیژن با غلظت پایین، برادی کارد باشد (ضربان قلب کمتر از ۶۰ بار در دقیقه) تا زمانی که ضربان قلب بهبود یابد، غلظت اکسیژن باید به ۱۰۰٪ افزایش یابد.

تهویه با فشار مثبت PPV

اگر نوزاد پس از انجام مراحل اولیه احیا، همچنان آپنه یا در حال تنفس بریده بریده و گهگاه باقی بماند و یا ضربان قلب وی کمتر از 100 بار در دقیقه باشد، باید PPV را شروع کنید .

تنفس‌های اولیه و تهویه کمکی

دم‌های اولیه به دنبال تولد، چه با کمک و چه خود به خودی، باعث ایجاد ظرفیت باقیمانده عملکردی (FRC) میشود. هنگامی که PPV طی احیا انجام می شود، فشار بهینه، زمان دم و میزان جریان مورد نیاز برای برقراری یک FRC مؤثر، تعیین نشده است. شواهد مطالعات روی حیوانات نشان می دهد که بلافاصله پس از تولد، ریه‌های پره ترم به راحتی با دم‌های دارای حجم بالا آسیب می‌بینند. تهویه کمکی با سرعت ۴۰ تا ۶۰ بار در دقیقه، اغلب مورد استفاده قرار می گیرد، ولی کارایی نسبی سرعت‌های مختلف، مورد بررسی قرار نگرفته است. معیار اصلی کفایت تهویه اولیه، بهبود سریع در ضربان قلب است. در صورتی که ضربان قلب بهبود نیابد، باید حرکات قفسه سینه ارزیابی شوند. به طور خلاصه، تهویه کمکی باید با سرعت ۴۰ تا ۶۰ تنفس در دقیقه داده شود تا ضربان قلب به سرعت به بالای ۱۰۰ ضربان در دقیقه برسد یا در این حد نگه داشته شود. در تعداد کمی از نوزادان پره ترم در بخش مراقبت‌های ویژه و در اتاق زایمان، استفاده از نشانگرهای کالری متریک CO₂ طی تهویه با ماسک گزارش شده است و ممکن است چنین نشانگرهایی به تشخیص انسداد راه هوایی کمک کنند .

ابزارهای تهویه کمکی

تهویه مؤثر را می توان با استفاده از بگ دمنده جریان هوا یا بگ خود دمنده یا قطعه مکانیکی تی شکل که برای تنظیم فشار طراحی شده است، برقرار کرد. در پیچه‌های بگ خود دمنده وابسته به میزان جریان گاز ورودی هستند و ممکن است فشار تولید شده، از مقادیر مشخص شده به وسیله شرکت سازنده، بالاتر رود. در مدل‌های مکانیکی با استفاده از قطعه تی شکل، فشارهای دمی هدف و زمان‌های دمی طولانی بسیار بیشتر از بگ‌ها ایجاد می شود، اما اهمیت بالینی این یافته‌ها مشخص نیست. به احتمال زیاد، فشارهای دمی نیاز دارند با بهبود ظرفیت ریه‌ها پس از تولد، تغییر کنند، اما رابطه بین فشار و حجم ایجاد شده و حجم بهینه‌ای که باید با در هر نفس به بیمار برسد، در

مدت زمانی که FRC حال شکل‌گیری است، هنوز بررسی نشده است. احیا کنندگان، بدون توجه به ابزار مورد استفاده، حساسیت بسیار پایینی در تشخیص تغییرات ظرفیت ریه‌ها دارند.

ماسک‌های لارنژیال (LMA)

نشان داده شده است که LMA هایی که روی دهانه حنجره را کاملاً می پوشانند، برای تهویه نوزادان با وزن بالای ۲۰۰۰ گرم یا با سن تولد ۳۴ هفته یا بزرگتر، مؤثر است. اطلاعات محدودی در مورد استفاده از این ابزارها در نوزادان پره ترم یعنی کوچکتر از ۳۴ هفته یا کمتر از ۲۰۰۰ گرم وجود دارد. استفاده از LMA باید زمانی مورد توجه باشد که تهویه به وسیله ماسک صورت یا لوله‌گذاری تراشه حین احیا، ناموفق باشد یا اصلاً عملی نباشد. LMA در موارد مایع آمینوتیک آغشته به مکونیوم، حین ماساژ قفسه سینه یا در موارد تجویز فوری دارو به داخل تراشه، بررسی نشده است.

لوله گذاری داخل تراشه

لوله‌گذاری داخل تراشه ممکن است در چندین مرحله از احیای نوزادان اندیکاسیون پیدا کند:

- ساکشن اولیه ترشحات داخل تراشه در نوزادانی که مکونیوم دفع کرده و بدحال هستند.
- زمانی که تهویه با بگ -ماسک خیلی طولانی یا بی‌تأثیر باشد.
- هنگامی که ماساژ قفسه سینه انجام می شود.
- برای شرایط خاصی در احیا، مانند فتق دیافراگماتیک مادرزادی و وزن تولد بسیار پایین مدت زمان لوله گذاری داخل تراشه ممکن است به مهارت و تجربه امدادگران در دسترس نیز، بستگی داشته باشد.

پس از لوله‌گذاری داخل تراشه و تجویز فشار مثبت متناوب، افزایش فوری در سرعت ضربان قلب، بهترین شاخص قرار گرفتن لوله در مسیر تراکئوبرونشیال و تأمین تهویه مؤثر است. وجود CO₂ بازدمی برای تأیید محل صحیح لوله تراشه در نوزادان، حتی در موارد بسیار کم وزن مؤثر است. نتیجه مثبت (شناسایی CO₂ بازدمی) در بیماران دارای برون ده قلبی کافی، قرار گرفتن لوله تراشه در داخل تراشه را تأیید می کند، در حالی که نتیجه منفی تست (یعنی عدم وجود CO₂) قویاً به نفع قرار گرفتن لوله در مری است. تشخیص CO₂ بازدمی روش توصیه شده برای تأیید لوله‌گذاری تراشه است. با این حال، باید توجه داشت که فقدان یا ضعیف بودن جریان خون ریوی، میتواند سبب نتایج منفی کاذب شود. (یعنی با وجود قرار گرفتن لوله در تراشه CO₂ تشخیص داده نشود). لذا این نتیجه منفی کاذب میتواند سبب خارج سازی نابجای لوله و لول هگذاری مجدد در شیرخوار شدیداً بدحال، با برون ده قلبی پایین شود. سایر شاخص‌های قرارگیری صحیح لوله تراشه، عبارتند از بخار گرفتن لوله تراشه، حرکت قفسه سینه، وجود صدای تنفسی برابر در هر دو ریه؛ اما این شاخص‌ها در همه نوزادان به طور منظم ارزیابی نمیشود.

ماساژ قفسه سینه

در صورتی که با وجود تهویه کافی با اکسیژن مکمل به مدت ۳۰ ثانیه، ضربان قلب کمتر از ۶۰ بار در دقیقه باشد، ماساژ قفسه سینه اندیکاسیون پیدا میکند. از آنجا که تهویه، مؤثرترین اقدام در احیای نوزادان است و از آنجا که ممکن است ماساژ قفسه سینه در انجام تهویه مؤثر مزاحمت ایجاد کند، امدادگران باید قبل از شروع ماساژ، از بهینه بودن تهویه مطمئن شوند. ماساژ باید در یک سوم تحتانی استرنوم انجام شود و عمق آن باید تقریباً به اندازه یک سوم قطر قدامی -خلفی قفسه سینه باشد دو تکنیک توصیه شده است:

- ✓ ماساژ با دو انگشت شست در حالی که سایر انگشتان دور قفسه سینه حلقه شده‌اند و پشت نوزاد را حمایت میکنند (دو انگشت شست -حلقه نمودن دست‌ها)
- ✓ ماساژ با دو انگشت، در حالی که دست دیگر پشت نوزاد را حمایت می‌کند.

از آنجا که ممکن است تکنیک دو انگشت شست -حلقه نمودن دست‌ها، نسبت به دو تکنیک دو انگشتی، فشار خون رسانی عروق کرونر و حداکثر سیستولیک بیشتری ایجاد کند، تکنیک دو انگشت شست -حلقه نمودن دست‌ها، برای انجام ماساژ قفسه سینه در نوزادان تازه متولد شده، توصیه میشود.

تکنیک دو انگشتی در مواردی ارجح است که نیاز باشد، حین احیا برای وارد کردن کانتربند ناف، به بند ناف نوزاد دسترسی پیدا کرد. البته ممکن است در نوزاد لوله‌گذاری شده، در حالی که امدادگر بالای سر نوزاد قرار می‌گیرد (طوری که اجازه دسترسی مناسب به ناف را بدهد)، از تکنیک دو انگشت شست - حلقه نمودن دست‌ها استفاده کرد.

ماساژ و تهویه باید طوری هماهنگ شوند که همزمان با هم نباشند. باید به قفسه سینه اجازه داد که طی دوره استراحت کاملاً باز شود، اما انگشتان امدادگر نباید از قفسه سینه جدا شود. باید نسبت ماساژ به تهویه، ۳ به ۱ باشد و ۹۰ ماساژ در دقیقه همراه با ۳۰ تنفس، در مجموع ۱۲۰ فرآیند در دقیقه به بیمار داده شود تا به حداکثر سرعت تهویه قابل دسترسی، دست یافت. در نتیجه هر فرآیند باید حدود نیم ثانیه طول بکشد و بازدم با اولین ماساژ پس از هر تهویه، انجام شود.

شواهدی از مطالعات در حیوانات و مطالعات روی بیماران غیر نوزاد نشان داده است در مواردی که علت ایست، ناشی از یک علت قلبی بوده است، ماساژ مداوم یا ماساژ با نسبت ۱۵ به ۲ یا حتی ۳۰ به ۲ تنفس مفیدتر است. یک بررسی در کودکان نشان داده است در موارد ایست با علت غیر قلبی، شروع CPR با تنفس مصنوعی، نسبت به شروع آن به ماساژ قلبی به تنهایی ارجح است. توصیه می‌شود در احیای نوزادان، که تقریباً همیشه به علت اولیه ایست تنفسی است، از نسبت ۳ به ۱ برای ماساژ به تهویه استفاده شود. در عین حال امدادگران باید در مواردی که علت قلبی محتمل است، استفاده از نسبت‌های بالاتر را (مانند ۱۵ به ۲) در نظر داشته باشند. تنفس، سرعت ضربان قلب و اکسیژن‌رسانی باید به صورت دوره‌ای ارزیابی مجدد شود و باید تا زمانی که ضربان خود به خود به ۶۰ ضربه در دقیقه یا بالاتر برسد، ماساژ قفسه سینه و تهویه هماهنگ ادامه یابد. با وجود این، باید از وقفه مکرر در ماساژ قفسه سینه اجتناب شود، چرا که این ماساژها خون‌رسانی مصنوعی سیستمیک و حفظ جریان خون عروق کرونر را مختل می‌کنند.



شکل ۲: روش Two thumb (در صورت احیاء دو نفره)



شکل ۱: روش Two finger (در صورت وجود یک احیاگر)

داروها

داروها به ندرت در احیای نوزادان تازه متولد شده، به کار می‌روند. برادری کاردی در نوزاد تازه متولد شده معمولاً ناشی از پر شدن ناکافی ری‌ها از هوا یا هیپوکسمی شدید است و برقراری تهویه کافی مه‌ترین اقدام در رفع آن است. ولی چنانچه ضربان قلب با وجود تهویه کافی با اکسیژن ۱۰۰٪ (معمولاً از طریق لوله تراشه) و ماساژ قفسه سینه، کمتر از ۶۰ بار در دقیقه باقی بماند، ممکن است تجویز اپی‌نفرین یا افزایش دهنده حجم و یا هردو، اندیدکاسیون پیدا کند. ممکن است به ندرت استفاده از بافرها، آنتاگونیست مخدرها یا وازوپرسورها پس از احیا مفید باشد، اما تجویز آنها در اتاق زایمان توصیه نمی‌شود.

میزان و دوز تجویز اپی نفرین

توصیه می شود که اپی نفرین از راه وریدی تجویز شود. با توجه به فقدان شواهد حمایت کننده از اپی نفرین داخل تراشه، تجویز از راه وریدی باید در اولین فرصت پس از تعبیه دسترسی وریدی انجام شود. دوز وریدی توصیه شده ۰/۰۱-۰/۰۳ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم در هر دوز است .

افزایش حجم

وقتی خو نریزی وجود دارد یا محتمل است (پوست رنگ پریده، خو نرسانی ضعیف، نبض ضعیف) و سرعت ضربان قلب نوزاد به حد کافی به سایر اقدامات احیا پاسخ نداده است، باید استفاده از حجم دهند همه را مورد توجه قرار داد. در اتاق زایمان، یک محلول کریستالوئید ایزوتونیک یا خون توصیه میشود. دوز توصیه شده ده میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم است، که ممکن است نیاز به تکرار داشته باشد. هنگام احیای نوزادان نارس، باید دقت نمود تا از تجویز سریع حجم دهندهها اجتناب شود، زیرا تزریق سریع حجمهای بالا با خونریزی داخل بطنی همراه بوده است

مراقبت‌های پس از احیا

کودکانی که نیازمند احیا هستند، پس از اینکه علائم حیاتی آنها به حد طبیعی بازگشت، در خطر بدتر شدن هستند. وقتی تهویه و گردش خون کافی برقرار شد، شیرخوار باید در محیط مناسبی که امکان پایش دقیق و مراقبت‌های ضروری را داشته باشد، نگهداری یا به آنجا منتقل شود.

نالوکسان

تجویز نالوکسان به عنوان بخشی از اقدامات اولیه احیا در اتاق زایمان برای نوزادان دچار دیسترس تنفسی، توصیه نمی‌شود. باید با حمایت از تهویه، سرعت ضربان قلب و اکسیژن‌رسانی، به حالت طبیعی بازگردانده شود.

گلوکز

نوزادانی که سطح پایین گلوکز دارند، در خطر افزایش یافته آسیب مغزی و پیامدهای ناگوار به دنبال صدمات هیپوکسیک-ایسکمیک هستند، هرچند هیچ سطح خاصی از گلوکز که با پیامد بدتر همراهی داشته باشد، مشخص نشده است. سطوح بالای گلوکز که پس از هیپوکسی یا ایسکمی با اثرات جانبی در سری‌های موردی اخیر کودکان یا مطالعات حیوانی همراه نبوده و لذا ممکن است حفاظت کننده باشد. با این حال، هیچ کارآزمایی تصادفی شاهدرداری که این سؤال را بررسی کند، وجود نداشته است. در حال حاضر به علت فقدان اطلاعات، هیچ محدوده غلظت مناسبی از گلوکز را نمی توان توصیه کرد. باید پس از احیا در اولین فرصت ممکن، برای پیشگیری از هیپوگلیسمی انفوزیون وریدی گلوکز انجام شود.

دستورالعمل‌های ختم و عدم شروع احیا

برای نوزادانی که قابلیت حیات ایشان قطعی نیست، دچار شرایطی هستند که پیش بینی کننده خطر بالای مرگ یا ناخوشی است، نگرش و اقدامات پزشکی انجام شده بر حسب هر منطقه و منابع در دسترس متفاوت است. مطالعات نشان میدهند که والدین دوست دارند در مورد شروع حمایت حیاتی در نوزادان به شدت بدحال، نقش بارزتری داشته باشند. عقاید در مورد مزایا و معایب درمناهای شدید در چنین نوزادانی بسیار متفاوت است.

عدم شروع احیا

ممکن است شرایطی رخ دهد که با مرگ و میر بالا و پیامدهای ناگوار همراهی داشته باشد که در آنها عدم شروع اقدامات احیا، منطقی است. به ویژه وقتی فرصت کافی برای کسب رضایت والدین فراهم باشد. یک رویکرد پایا و هماهنگ با هر مورد خاص، به وسیله تیم‌های نوزادان و مامایی و والدین، یک هدف بسیار مهم است. عدم شروع احیا و قطع درمان حفظ کننده حیات حین یا پس از احیا، از نظر اخلاقی یکسان هستند و پزشکان نباید وقتی که بقای دارای عملکرد، بسیار نامحتمل است، در قطع اقدامات حمایتی تردید کنند.

دستورالعمل‌های زیر باید بر اساس پیامدهای منطق‌های موجود، تفسیر شوند

- وقتی سن حاملگی، وزن تولد، یا ناهنجاری مادرزادی به صورت تقریباً قطعی با مرگ زودرس مرتبط هستند و ناخوشی بالای غیرقابل قبول در بین محدود بقا یافتگان محتمل است، احیا اندیکاسیون ندارد. مثلاً لهای آن شامل نرسی شدید (سن حاملگی زیر ۲۳ هفته یا وزن تولد کمتر از ۴۰۰ گرم)، آناسفالی و بعضی اختلالات کروموزومی عمده، مانند تریزومی ۱۳ است.
 - در شرایط مرتبط با میزان بالای بقا و ناخوشی قابل قبول، احیا تقریباً همیشه اندیکاسیون دارد. این حالت معمولاً شامل نوزادان با سن حاملگی ۲۵ هفته و بالاتر و نوزادان با بیشتر انواع ناهنجاری‌های مادرزادی می شود
 - در شرایطی که پیش آگهی قطعی نیست و بقا در حد مرزی است و میزان ناخوشی نسبتاً بالا است و بار احتمالی برای نوزاد زیاد است، باید از خواسته والدین در مورد شروع احیا حمایت کرد.
- ارزیابی خطرات ناخوشی و مرگ و میر باید بر مبنای اطلاعات موجود باشد و می تواند با استفاده از مقالات چاپ شده براساس اطلاعات حاصل از جمعیت‌های خاص، تقویت شود. این تصمیم گیری‌ها باید تغییراتی را که ممکن است در طول زمان در اقدامات پزشکی ایجاد شود نیز، مد نظر قرار دهد.

ختم اقدامات احیا

در یک نوزاد تازه متولد شده که ضربان قلب قابل شناسایی ندارد، در صورتی که قلب به مدت ۱۰ دقیقه غیرقابل لمس باقی بماند، ختم احیا مناسب است تصمیم برای ادامه اقدامات احیا پس از ۱۰ دقیقه، در نوزادی که فاقد نبض است باید با در نظر گرفتن عواملی مانند علت احتمالی، سن حاملگی، وجود یا عدم وجود عوارض، نقش بالقوه هیپوترمی درمانی و احساسات ابراز شده قبلی توسط والدین نسبت به خطر قابل قبول ناخوشی است.

منابع

1) De Caen AR, Berg MD, Chameides L, Gooden CK, Hickey RW, Scott HF, Sutton RM, Tijssen JA, Topjian A, van der Jagt E, Schexnayder SM, Samson RA. Part 12: pediatric advanced life support: 2015 American Heart

Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015;132(suppl 2):S526–S542.

2) Wyckoff MH, Aziz K, Escobedo MB, Kapadia VS, Kattwinkel J, Perlman JM, Simon WM, Weiner GM, Zaichkin, JG. Part 13: neonatal resuscitation: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015;132(suppl 2):S543–S560.

۳. صحت م، سالاری ا. راهنمای جیبی احیاء قلبی- ریوی، بر اساس آخرین دستورالعمل انجمن قلب آمریکا. تهران: انتشارات نوآور؛ ۱۳۹۵.

خود آزمایی

۱) شایع ترین نوع شوک در کودکان کدام است؟

- الف) شوک هیپوولمیک
ب) شوک توزیعی
ج) شوک کاردیو ژنیک
د) شوک انسدادی

۲) قطر داخلی لوله تراشه بدون کاف چگونه محاسبه می شود؟

الف) $4 + \left(\frac{\text{سن}}{4}\right)$

ب) $3 + \left(\frac{\text{سن}}{4}\right)$

ج) $3 + \left(\frac{\text{سن}}{3}\right)$

د) $4 + \left(\frac{\text{سن}}{3}\right)$

۳) برای ساکشن کردن راه هوایی از طریق لوله تراشه حداکثر قدرت ساکشنی که می توان استفاده نمود چند میلی متر جیوه می باشد؟

- الف) ۸۰-۱۳۰ (ب) ۹۰-۱۲۰ (ج) ۸۰-۶۰ (د) ۸۰-۱۳۰

۴) طی مراحل احیا با کیفیت بالا کدام یک از موارد زیر حائز اهمیت می باشد؟

- الف) اطمینان از انجام ماساژ قفسه ی سینه با سرعت و عمق مناسب
ب) اطمینان از اجازه ی بازگشت ارتجاعی کامل به قفسه ی سینه پس از هر ماساژ
ج) اطمینان از به حداقل رساندن وقفه ی بین ماساژ ها و پرهیز از تهویه بیش از حد
د) همه ی موارد

۵) ریتم های قابل شوک دادن عبارتند از:

- الف) VF
ب) VT بدون نبض
ج) VT با نبض
د) الف و ب

۱- جواب: الف

۲- جواب: الف

۳- جواب: ب

۴- جواب: د

۵- جواب: د

کلید واژگان

Cardiopulmonary resuscitation	احیا قلبی - ریوی
Pdiatric Advance life support	حمایت حیاتی پیشرفته کودکان
Neonatal Life Support	حمایت حیاتی نوزادان
Airway management	اداره راه هوایی
Pulseless arrest	ایست قلبی بدون نبض
Tachycardia	افزایش ضربان قلب
Bradycardia	کاهش ضربان قلب
Pace maker	ضربان ساز
Post cardiac arrest care	مراقبت بعد از ایست قلبی
Emergency trolley drugs	داروهای ترالی اورژانس