

به نام خداوند بخشنده و مهربان

بیهوشی در جراحیهای نوزادان و کودکان

نویسندگان:

دکتر سودابه حدادی

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی گیلان - متخصص بیهوشی و مراقبتهای ویژه

دکتر شیده مرزبان

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی گیلان - متخصص بیهوشی و مراقبتهای ویژه

دکتر ولی‌اله ایمان‌طلب

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی گیلان - متخصص بیهوشی در جراحی قلب

با همکاری:

دکتر عباس صدیقی‌نژاد

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی گیلان - فلوشیپ بیهوشی در جراحی قلب

انتشارات گپ

سرشناسنامه	:	حدادی، سودابه، ۱۳۴۹ -
عنوان و نام پدیدآور	:	بیهوشی در جراحیهای نوزادان و کودکان/ نویسندگان سودابه حدادی، شیده مرزبان، ولی‌اله ایمان‌طلب؛ با همکاری عباس صدیقی‌نژاد.
مشخصات نشر	:	رشت : گپ، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	:	۲۶۴ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۷۹۷۶-۹۱-۶
وضعیت فهرست‌نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	بی‌هوشی کودکان
شناسه افزوده	:	مرزبان، شیده، ۱۳۴۲ -
شناسه افزوده	:	ایمان‌طلب، ولی، ۱۳۴۰ -
شناسه افزوده	:	صدیقی‌نژاد، عباس، ۱۳۴۷ -
رده‌بندی کنگره	:	۱۳۹۱ ج ۱/۱۳۹ RD۱۳۹
رده‌بندی دیویی	:	۶۱۷/۶۷۸۸
شماره کتابشناسی ملی	:	۲۸۱۹۵۵۶

E.mail: gapnashr@gmail.com
gapnashr.toodel.com

رشت

بیهوشی در جراحی‌های نوزادان و کودکان

نویسندگان	:	سودابه حدادی، شیده مرزبان، ولی‌اله ایمان‌طلب؛ با همکاری عباس صدیقی‌نژاد.
ناشر	:	انتشارات گپ
لیتوگراف	:	به‌نورپرداز
حروفچینی و صفحه‌آرایی	:	هنر و اندیشه (۱۳۱-۲۲۳۵۱۹۵)
نوبت و سال چاپ	:	نخست - ۱۳۹۱
شمارگان	:	۱۰۰۰ نسخه
قیمت	:	۹۹۰۰۰ ریال
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۷۹۷۶-۹۱-۶
آدرس ناشر و دفتر سفارش	:	۱- تهران، صندوق پستی ۵۹۹۴-۱۴۱۵۵ - تلفکس: ۶۶۴۱۷۵۳۳ ۲- رشت- ابتدای خیابان لاکانی، تلفن: ۲۴۴۴۲۱۵
مراکز پخش و ارسال پستی کتاب	:	تهران: پخش علوم پویا (۲-۷۷۲-۶۶۹۶)؛ وارث (۶۶۹۷-۶۵۹). توحید دانش (۶۶۴۹-۲۰۹).

مرکز فروش اینترنتی w.w.w.iketab.com و ارسال پستی ۴-۷۷۵۱۴۱۶۲-۲۱

طبق قانون حمایت از مولفان و مصنفان هر گونه کپی‌برداری، تکثیر کلی یا جزئی از مطالب کتاب، بدون اجازه ناشر پیگرد قانونی دارد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷	پیشگفتار نویسندگان
۹	بیهوشی در اطفال
۹	نکات کلیدی
۱۳	فصل اول
۱۳	فیزیولوژی
۱۳	ملاحظات رشد و نمو
۱۶	سیستم قلبی عروقی
۱۸	سیستم ریوی
۲۲	کلیه‌ها
۲۳	کبد
۲۵	سیستم معده رودی
۲۵	تنظیم دمای بدن
۲۶	فیزیولوژی (۳)
۳۱	فصل دوم
۳۱	فارماکولوژی و فارماکودینامیک
۳۱	فارماکولوژی رشد
۳۳	داروهای بیهوشی استنشاقی
۳۵	سوفلوران
۴۰	هالوتان
۴۲	ایزوفلوران
۴۳	دسفلوران
۴۴	داروهایی که برای القای بیهوشی به کار می‌روند
۴۴	پروپوفول
۴۵	متوگزییتال
۴۶	تیوپیتال
۴۶	کتامین
۴۷	اتومیدیت
۴۸	داروهای آرامبخش و ضد اضطراب
۴۸	دیازپام
۴۸	میدازولام
۴۹	دگزامتومیدین
۵۰	مخدرها
۵۰	مرفین
۵۱	مپریدین
۵۱	فتانیل

۵۲	آلفنتانیل
۵۲	سوفنتانیل
۵۲	رسمی فنتانیل Remifentanil
۵۷	شل کننده های عضلانی ← شل کننده های عضلانی دیپلاریزان
۵۷	ساکسینیل کولین (Succinyl choline)
۵۹	شل کننده های عضلانی غیر دیپلاریزان
۶۱	سوکسامدکس (Sugammadex)
۶۲	فارماکولوژی

فصل سوم

۶۵	ملاحظات بیهوشی در نوزادان و اطفال
۶۵	ملاحظات بیهوشی
۶۷	کودک پرترس و هراس
۶۸	ناشتا بودن (Fasting)
۶۹	پریمدیکاسیون
۷۱	کودک با عفونت راه تنفسی فوقانی
۷۳	* القای بیهوشی
۷۳	* شیرخواران
۷۵	کودکان بیمار
۷۷	حضور والدین در اتاق عمل
۷۸	القای بیهوشی از طریق رکتوم
۷۹	القای بیهوشی از طریق داخل عضلانی
۷۹	القای بیهوشی داخل وریدی
۸۰	اداره راه هوایی در کودکان
۸۰	لوله های اندوتراکیال
۸۱	تیغه های لارنگوسکوپ
۸۲	بچه با معده پر
۸۳	راه هوایی دشوار
۸۹	کودکی که استریدور دارد
۹۱	مایعات وریدی
۹۴	گلوله های قرمز فشرده
۹۷	پلاسمای تازه منجمد شده
۹۹	پلاکتها
۱۰۰	گرم کننده های خون
۱۰۱	مانیتورینگ و نکات ایمنی برای کودکان بیمار
۱۰۱	مانیتورینگهای روتین
۱۰۴	مانیتورینگ تهاجمی
۱۰۵	تجهیزات اطفال

۱۰۵.....	کارت مخصوص اطفال
۱۰۶.....	مدارهای بیهوشی
۱۰۷.....	اصول بیهوشی نوزادان
۱۰۹.....	مرگ یا اضمحلال سلولی
۱۱۰.....	پاسخ به استرس
۱۱۱.....	شیرخواری که پره‌ترم بوده است
۱۱۴.....	بچه‌هایی که تحت جراحی ترمیم بیماری قلبی قرار گرفته است
۱۱۵.....	بچه‌هایی که آپنه انسدادی طی خواب دارند
۱۱۷.....	آنستزی رژیمال و آنالژی (بی دردی)
۱۱۸.....	ادم حنجره بعد از لوله‌گذاری

فصل چهارم..... ۱۲۱

۱۲۱.....	بیماری‌های شایع در نوزادان و کودکان (۳)
۱۲۱.....	سندرم دیسترس تنفسی
۱۲۴.....	دیس پلازی برونکوپولمونر
۱۲۶.....	خونریزی داخل جمجمه‌ای
۱۲۷.....	رتینوپاتی پره ماچوریتی
۱۲۹.....	آپنه
۱۳۱.....	کرن ایکتروس
۱۳۲.....	هیپوگلسیمی
۱۳۵.....	هیپوکلسمی
۱۳۶.....	سپسیس
۱۳۸.....	هیپرترمی بدخیم
۱۵۲.....	دیس اتونومی فامیلیال
۱۵۶.....	آسیب‌های سوختگی (حرارتی)

فصل پنجم..... ۱۷۳

۱۷۳.....	بیماریهای نیازمند جراحی در نوزادان و اطفال
۱۷۳.....	اعمال جراحی اختصاصی در نوزادان
۱۷۴.....	هرنی دیافراگماتیک مادرزادی
۱۷۸.....	فتق دیافراگماتیک
۱۸۰.....	آترزی مری و فیستول تراشه به مری
۱۸۵.....	آنومالی فیستول تراشه- مری
۱۸۷.....	دیفکت‌های دیواره شکم
۱۹۰.....	امفالوسل و گاستروشزی
۱۹۲.....	بیماری هیرشپرونک
۱۹۵.....	مالفورماسیونهای آنورکتال
۱۹۶.....	تنگی (استنوز) پیلور

۱۹۹	انفروکولیت نکروزان
۲۰۲	هپرانسولینمی مادرزادی
۲۰۳	آمفیژم لوبار مادرزادی
۲۰۵	اختلالات راه هوایی فوقانی
۲۰۵	ایپی گلویت حاد (سوپرا گلویت)
۲۰۹	لارنگوتراکتو برونشیت (کروپ)
۲۱۱	آسپیراسیون جسم خارجی
۲۱۴	پاپیلوماوز لارکس
۲۱۷	آبسه ریه
۲۱۸	تومورهای توپر
۲۱۹	نوروبلاستوما
۲۲۱	نفروبلاستوم
۲۲۴	اورژانس‌های انکولوژی
۲۲۴	تومورهای مדיاستینال
۲۲۸	سیستم عصبی
۲۲۸	سربرال پالسی
۲۳۰	هیدروسفالی
۲۳۴	تومورهای داخل جمجمه‌ای
۲۳۴	تومورهای سوپراتنتوریال
۲۳۸	کرانیوفارنژیوما
۲۴۰	تومورهای حفره خلفی
۲۴۲	آنومالی‌های عروقی مغز
۲۴۵	میلو مننگیوسل
۲۴۸	مننگومیلوسل
۲۴۸	کرانیوسینوستوزیس
۲۵۲	سندرم ناژن تریزومی (۲۱)
۲۵۴	آنومالی‌های کرانیو فاسیال
۲۵۴	شکاف لب و شکاف کام
۲۵۶	هیپوپلازی فک تحتانی
۲۵۶	سندرم پیر رابین
۲۵۷	سندرم
۲۵۷	سندرم گلدن‌هار
۲۵۷	سندرم ناگر
۲۵۹	هپرتلوریسم
۲۶۲	منابع

پیشگفتار نویسندگان

در سالهای اخیر بنظر می‌رسید که در رابطه با تألیف مجموعه‌ای در زبان فارسی که در بر گیرنده نکات مهم و کلیدی در بیهوشی نوزادان و اطفال باشد، نیاز عمده‌ای وجود دارد. با توجه به پیشرفت و گسترش علم پزشکی، در سالهای اخیر رشته‌های فوق تخصصی در رشته بیهوشی از جمله بیهوشی در نوزادان و اطفال دایر شده و روشها و مسائل جدید در بیهوشی نوزادان و اطفال بکار می‌رود تا هر چه بیشتر سلامتی کودکان و امنیت عمل جراحی برای این گروه سنی تأمین گردد.

با توجه به موارد فوق ما نویسندگان این کتاب بر آن شدیم تا مجموعه‌ای از تازه‌ترین مطالب و تحقیقات در رابطه با بیهوشی در نوزادان و اطفال را در کتابی گردآوری کنیم تا راهگشای متخصصین و دستیاران بیهوشی باشد. در این کتاب مجموعه‌ای از مطالب مربوط به فیزیولوژی، فارماکولوژی، بیماریهای کودکان و ملاحظات بیهوشی در جراحی‌های نوزادان و اطفال از کتب مرجع بیهوشی گردآوری و تألیف شده است.

امیدواریم مطالب این کتاب بتواند راهنمای مناسبی برای متخصصین و دستیاران بیهوشی برای ارائه روشهای جدید و بی‌خطر بیهوشی برای نوزادان و اطفال و اداره بهتر روند بیهوشی در این گروه سنی گردد.

دکتر سودابه حدادی - دکتر شیده مرزبان - دکتر ولی‌اله ایمان طلب

خرداد ۹۶

بیهوشی در اطفال تکات کلیدی:

- ۱- در طول هفته‌های اول زندگی، نوزادان، مستعد برگشت به جریان خون Flip-Flop هستند که به بازگشت از جریان خون بالغین به جریان خون جنینی اطلاق می‌گردد. عواملی مانند هیپوکسی، هیپرکاری، اسیدوز، عفونت، هیپوترمی و نارس بودن احتمال بالا رفتن ناگهانی فشار شریان پولمونر را افزایش داده و باعث می‌شود خونی که از ریه‌ها می‌گذرد از طریق فوومن اوآل^۱ باز و یا از طریق مجرای شریانی^۲ (داکتوس آتریوزوس) شنت شود. مجرای شریانی ممکن است به خصوص در ۱۰ روز اول زندگی مجدداً باز گردد.
- ۲- کم بودن توده سلولی قلب نوزاد که برای انقباض اختصاص یافته است، باعث می‌شود که بطن‌ها قابلیت توانایی کمتری داشته باشند. این مسئله منجر به موارد زیر می‌شود:
 - حساسیت به تجویز مایعات، تحمل کم نسبت به پس‌بار (گسترش نارسایی دوطبطنی) و برون‌ده قلبی وابسته به ضربان قلب. به علاوه کمبود ذخیره قلبی کلسیم احتمال بروز دپرسیون میوکارد به دنبال تجویز داروی بیهوشی قوی (potent) را افزایش می‌دهد. همچنین این مسئله منجر به آن می‌شود که نوزادان به کلسیم اگزوزن وابسته شوند (کلسیم یونیزه خون). بنابراین نوزادان مستعد به بروز اثرات ایستروپ منفی هیپوکلسیمی یونیزه هستند. به خصوص در مواردی که فراورده‌های خونی سیتراته مانند FFP تجویز می‌شود.
- ۳- راه هوایی نوزادان در ۵ مورد با بالغین متفاوت است:
 - زبان بزرگتر است. حنجره در موقعیت بالاتری در گردن قرار دارد، شکل گلویت متفاوت است و در بالای قسمت ورودی لارنکس زاویه‌دار است، طناب‌های صوتی زاویه‌دار هستند، باربکترین قسمت ناحیه ساب‌گلویتیک است که در محاذات غضروف کریکوتید قرار گرفته است. به نظر می‌رسد در نوزادان تیغه‌های مستقیم در مقایسه با تیغه‌های منحنی مناسب‌تر است و معمولاً لوله تراشه‌های بدون کاف به کار می‌رود.
- ۴- فیلتراسیون گلومرولی و فونکسیون توبولار در هنگام تولد تکامل نیافته است ولی در دوران نوزادی سریعاً رشد و نمو پیدا می‌کند. در حدود ۲ سالگی سیستم کلیوی به سطوح مشابه بالغین می‌رسد. سرعت دفع داروهای که از کلیه دفع می‌شود (مانند آنتی‌بیوتیک‌ها) و در ماه اول زندگی نوزاد قابل تجویز هستند، سریعاً تغییر می‌کند. در این دوره زمانی، برای اجتناب از مسمومیت دارویی (به‌طور مثال اتوتوکسیسیتی) که به علت

سطوح پلاسمایی بالای داروها ایجاد می‌شود، به توجه ویژه نیازمند است.

۵- ظرفیت متابولیسم کبدی در هنگام تولد کامل نیست. تعدادی از آنزیم‌های سیتوکروم P₄₅₀ (واکنش‌های فاز I) کاملاً تکامل یافته‌اند ولی فعالیت بقیه آنها حدوداً ۵۰٪ سطوح بالغین است. واکنشهای فاز II واکنش‌هایی هستند که باعث می‌شوند دارو بیشتر در آب محلول شود، معمولاً در نوزادان تکامل نیافته است. بعضی از این واکنش‌ها تا یک سالگی تکامل پیدا نمی‌کنند. عدم تکامل فونکسیون کبد تبعات بالینی مهمی دارد که توانایی نوزادان در دفع بعضی از داروها مثل بنزودیازپین‌ها را در برمی‌گیرد.

۶- اختلال در عملکرد قلبی به علت دوز بیش از اندازه داروهای بیهوشی یک خطر عمده در نوزادان و شیرخواران است که به علت ترکیبی از عوامل مختلف رخ می‌دهد که شامل موارد زیر می‌شود:

عدم تکامل میوکارد کم بودن ذخیره کلسیم در میوکارد نوزاد و مسائل مربوط به سیستم تبخیرکننده‌های هالوتان و سووفلوران که ظرفیت تحویل حداکثر MAC در آنها متفاوت است. این ظرفیت تحویل دارو به نوزاد در

مورد هالوتان حداکثر 6MAC (6MAC Multiple) است در حالی که در مورد سووفلوران حداکثر $MAC \frac{1}{2}$

به ریه نوزاد می‌رسد. بنابراین ایست قلبی به دنبال تجویز داروهای بیهوشی در نتیجه دو عامل بروز می‌کند که شامل طراحی تبخیرکننده گازی و مستند بودن میوکارد نوزاد به دپرسیون قلبی ناشی از داروهای بیهوشی می‌شود، به خصوص در مواردی که تنفس خودبخودی به تنفس کنترل‌شده تغییر پیدا می‌کند.

۷- رمی‌فتانیل یک داروی مخدر قوی منحصر به فرد در نوزادان است. برخلاف سایر داروهایی که در نوزادان مورد استفاده قرار می‌گیرد، نیمه عمر رمی‌فتانیل در نوزادان کوتاه‌تر است در حالی که در بچه‌های بزرگتر نیمه عمر دارو طولانی‌تر می‌شود.

این خاصیت باعث می‌شود، شروع اثر و یا قطع اثر یک داروی مخدر قوی در نوزادان سریع‌تر ایجاد شود که این اثرات در مقایسه با شیرخواران بزرگتر آسان‌تر فراهم می‌گردد. توجه دقیقی به بروز برادیکاردی و سختی قفسه سینه به دنبال تجویز مخدرها، بسیار مهم است.

۸- در شیرخوارانی که نارس بوده و سن بعد از لقاح آنها (PCA)^۱ کمتر از ۶ هفته است، در معرض خطر بروز آپنه بعد از عمل هستند که در نوزادان آنمیک این ریسک بیشتر است. ($Hgb < 10 \text{ mg/d lit}$)

هم‌سن حاملگی^۲ و هم‌سن بعد از لقاح PCA در هنگام جراحی، فاکتورهای خطر برای آپنه باله‌میتی هستند. استفاده از بیهوشی ناحیه‌ای در این بچه‌ها ممکن است میزان بروز آپنه بعد از بیهوشی را کاهش دهد ولی این خطر به‌طور کامل از بین نمی‌رود. آپنه بعد از عمل به دنبال استفاده از عوامل استنشاقی ممکن است بروز کند که شامل دسفلوران و سووفلوران هم می‌شود.

۹- انجام تست‌های آزمایشگاهی قبل از عمل برای اغلب کودکان کاندید جراحی در حداقل است. تنها گروهی از بچه‌ها که نیاز به اندازه‌گیری روتین هموگلوبین دارند، شیرخواران کمتر از ۶ ماه هستند که برای ارزیابی شدت کمبود فیزیولوژیک هموگلوبین این آزمایش انجام می‌شود (به‌خصوص در شیرخوارانی که قبلاً نارس بوده‌اند و

1 - Post Conceptual Age

2 - Gestational Age

ریسک بروز آبنه در آنها وجود دارد) و بچه‌های بزرگتری که ممکن است حجم قابل توجهی خون را در طی عمل از دست بدهند، انجام رادیوگرافی قفسه سینه قبل از عمل معمولاً اندیکاسیون ندارد. در بچه‌هایی که قرار است شیمی درمانی با آنتراسیکلین‌ها در آنها انجام شود، بچه‌هایی که به بیماری‌هایی مادرزادی قلب مبتلا هستند و نوزادانی که ریسک آنومالی قلبی همراه در آنها وجود دارد، ممکن است به اکوکاردیوگرافی قبل از عمل نیاز باشد. در بچه‌هایی که کاندید شیمی‌درمانی هستند، معمولاً باید یک سری آزمایش‌های جدید کامل خون داشته باشند که شامل شمارش پلاکتی شود.

در اغلب بچه‌هایی که داروهای ضدتشنج مصرف می‌کنند اندازه‌گیری سطوح سرمی دارو قبل از عمل برای اطمینان از سطوح دارویی مناسب سودمند است.

۱۰- تنظیم درجه حرارت یک موضوع مهم و اساسی در نوزادان و شیرخواران است. به علت بزرگ بودن نسبت سطح به وزن در شیرخواران، آنها مستعد هیپوترمی به خصوص در هنگام عمل هستند. تلاش برای فراهم کردن یک اتاق عمل گرم، بکار بردن وسایل گرم کننده مانند تشک‌های هوای گرم، استفاده از محلول‌های گرم جهت شستشوی پوست قبل از جراحی و انتقال شیرخوار با یک وسیله جابجایی مناسب به همراه پوشاندن بیمار در هنگام انتقال، همگی به پیشگیری از بروز هیپوترمی خطرناک کمک می‌کند.

تدارک بی‌هوشی بی‌خطر برای کودکان به درک صحیح از تفاوت‌های فیزیولوژیک، فارماکولوژیک و سایکولوژیک بین بچه‌ها و بالغین بستگی دارد. ملاحظات خاص باید در نوزادان نارس و نوزادانی که مالفورماسیون‌های مادرزادی دارند، در نظر گرفته شود. در این فصل توضیح داده می‌شود که چگونه خصوصیات منحصر به فرد بچه‌ها هدایت درست و بی‌خطر عملیات بی‌هوشی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. (۱)