

کاربرد بالینی گازهای خون شریانی از تشخیص تا درمان

قابل استفاده برای پزشکان، پرستاران و دانشجویان پزشکی و پیراپزشکی

مؤلفین:

محمدهادی سروری

کارشناس ارشد پرستاری مراقبت های ویژه

عضو هیئت علمی دانشکده پرستاری و مامایی قائن - دانشگاه علوم پزشکی بیرجند

سکینه قربانی

کارشناس ارشد پرستاری

عضو هیئت علمی دانشکده پرستاری و مامایی قائن - دانشگاه علوم پزشکی بیرجند

عباس ممیدی راد

متخصص بیهوشی و فلوشیپ مراقبت های ویژه

ویراستار:

محمدهادی سروری

موسسه علمی انتشاراتی سنا

سرشناسه

عنوان و نام پدیدآور

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

شابک

وضعیت فهرست نویسی

موضوع

موضوع

شناسه افزوده

شناسه افزوده

رده بندی کنگره

رده بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

p

سروری، محمدهادی، ۱۳۶۳ -

کاربرد بالینی گازهای خون شریانی از تشخیص تا درمان: قابل استفاده برای پزشکان، پرستاران و دانشجویان پزشکی و پیراپزشکی / مولفین محمدهادی سروری، سکینه قربانی، عباس حمیدی راد؛ ویراستار محمدهادی سروری.

تهران: انتشارات علمی سنا، ۱۳۹۹ ح.

۹۲ ص؛ ۱۴/۵ × ۲۱/۵ س.م.

۹۷۸-۶۰۰-۴۸۸-۳۱۵-۳

فیپا

خون-- گازها -- تجزیه و آزمایش Blood gases -- Analysis

تعادل اسید و باز Acid-base equilibrium

قربانی، سکینه، ۱۳۶۹ -

حمیدی راد، عباس، ۱۳۴۰ -

RB۴۵/۲

۶۱۶/۰۷۵۶۱

۷۲۷۰۲۸۶



مؤسسه علمی انتشاراتی سنا

کاربرد بالینی گازهای خون شریانی از تشخیص تا درمان

(قابل استفاده برای پزشکان، پرستاران و دانشجویان پزشکی و پیراپزشکی)

محمدهادی سروری - سکینه قربانی - عباس حمیدی راد

۹۷۸-۶۰۰-۴۸۸-۳۱۵-۳

سیده آمنه ابوالحسنی

مؤسسه علمی انتشاراتی سنا

elmsana@gmail.com

sanabook.com

۱۰۰ نسخه

برای مشاهده قیمت اسکن کنید.



نام کتاب

مؤلفین

شابک

صفحه‌آرایی

طراح جلد

پست الکترونیک

سایت انتشارات

تیراژ

قیمت

دفتر مرکزی: تهران، میدان انقلاب، خیابان جمالزاده شمالی، خیابان فرصت شیرازی، پلاک ۷۲، طبقه همکف

تلفن: ۰۲۱۶۶۵۷۴۳۴۵-۶

فصل ۱: فیزیولوژی اسید و باز.....	۷
فصل ۲: تهویه و تبادل گازها در ریه.....	۱۴
فصل ۳: هایپوکسمی و هایپرکاپنه.....	۲۶
فصل ۴: روش و شرایط نمونه‌گیری ABG.....	۴۲
فصل ۵: پارامترهای مورد استفاده در ABG.....	۵۱
فصل ۶: اسیدوز.....	۵۸
فصل ۷: آلکالوز.....	۷۱
فصل ۸: مراحل تفسیر ABG.....	۷۸
منابع.....	۹۱

فصل (۱)

فیزیولوژی اسید و باز

در طی متابولیسم روزانه پروتئین و کربوهیدرات، حدود 1 meq/kg یون هیدروژن تولید و وارد مایعات بدن می‌شود. به علاوه، مقدار زیادی دی‌اکسید کربن ایجاد می‌شود که در ترکیب با آب، اسید کربنیک (H_2CO_3) تولید می‌کند. اگر مکانیسم‌های مؤثر بافری و دفعی برای این اسیدها موجود نباشد PH مایعات بدن سریعاً افت پیدا خواهد کرد. و از آنجا که فعالیت تقریباً تمام سیستم‌های آنزیمی بدن تحت تأثیر غلظت H^+ می‌باشد تغییرات غلظت هیدروژن تمام اعمال سلولی و بدن را تحت تأثیر قرار خواهد داد. به همین دلیل هنگام بروز تغییرات غلظت یون هیدروژن، سیستم بافری وارد عمل شده و از طریق دریافت یا آزاد کردن یون هیدروژن، تغییرات غلظت آن را کنترل می‌کند. بافر ماده‌ای است که مانند یک اسفنج شیمیایی به عنوان جذب کننده و رهاکننده یون هیدروژن فعالیت نموده و باعث ثبات PH خون می‌شود.

مکانیزم‌های فیزیولوژیک برای تنظیم تعادل اسید و باز

PH طبیعی خون بین $7/35$ تا $7/45$ متغیر است. بدن دارای سه سیستم فیزیولوژیک برای تنظیم و حفظ PH در حد طبیعی است که شامل سیستم‌های تنفسی، کلیوی و شیمیایی است.

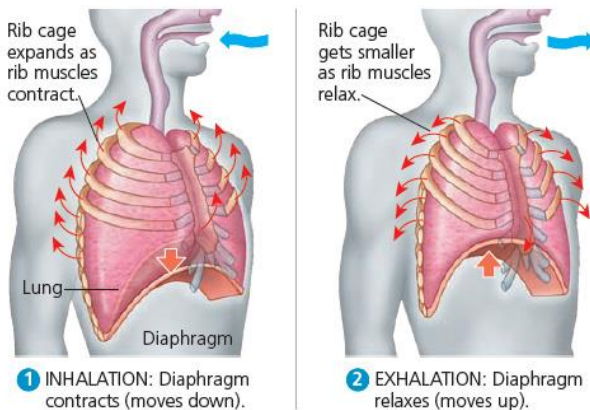
سیستم تنفسی

سیستم تنفسی از طریق کنترل مقدار دی‌اکسیدکربن موجود در جریان خون بر تعادل اسید-باز تأثیر می‌گذارد. دی‌اکسیدکربن با آب مخلوط شده و اسیدکربنیک تولید می‌کند، یک اسید ضعیف که سپس به یون‌های هیدروژن (H^+) و بیکربنات (HCO_3^-) تجزیه می‌شود.

فصل (۲)

تهویه

تهویه (ventilation) به معنی ورود و خروج هوا به داخل ریه‌ها می‌باشد. جهت انجام عمل تهویه باید دیواره‌های قفسه سینه و کف آن (دیاфраگم) جابجا شوند. نتیجه این جابجایی، افزایش ظرفیت قفسه سینه و ایجاد فشار منفی در داخل ریه‌ها نسبت به جو می‌باشد. به دنبال این کاهش فشار، هوا وارد ریه‌ها شده و مرحله دم (inspiration) انجام می‌شود. وقتی دیواره‌های قفسه سینه و دیاфраگم به وضعیت قبلی خود برمی‌گردند یک فشار مثبت در داخل ریه‌ها و راه‌های هوایی نسبت به فشار جو ایجاد شده که باعث بیرون راندن هوا از داخل ریه‌ها و راه‌های هوایی می‌گردد و مرحله بازدم (expiration) اتفاق می‌افتد (شکل ۱-۲). مرحله دم فعال (active) بوده و به‌طور طبیعی نیاز به مصرف انرژی دارد ولی مرحله بازدم، غیرفعال (passive) بوده و نیاز به مصرف انرژی بسیار کمی دارد. ولی هنگامی که خاصیت برگشت‌پذیری ریه‌ها و دیواره قفسه سینه و مقاومت راه‌های هوایی غیرطبیعی است حتی بازدم هم می‌تواند یک عمل فعال باشد.



شکل ۱-۲. فیزیولوژی تهویه

ب) وقتی که تولید CO_2 زیاد باشد (هیپرمتابولیسم یا اسیدوز متابولیک) و حجم دم کم باشد یا برون ده قلبی زیاد باشد.

شرایط توأم با افزایش اختلاف PCO_2 - PETCO_2	
ناهنجاری تبادل گاز:	شرایط:
✓ افزایش فضای مرده آناتومیکی	✓ باز بودن مدار ونتیلاتور
✓ افزایش فضای مرده فیزیولوژیکی	✓ تنفس سطحی
	✓ بیماری انسدادی ریه
	✓ اتساع بیش از حد ریه‌ها
	✓ برون ده قلبی پایین
	✓ آمبولی ریوی

بیماران فاقد لوله نای

در بیمارانی که لوله نای ندارند، می‌توان PCO_2 پایان حجم جاری را با استفاده از کانول بینی مخصوص اندازه‌گیری نمود. این کانول‌ها در انواع و اقسام تجاری در دسترس هستند. لوله اتصالی بین دو شاخه بینی باید مسدود شود (مثلاً با استفاده از یک تکه تکه پنبه بسته شود). این کار باعث می‌شود که استنشاق اکسیژن فقط از یک شاخه انجام گیرد و شاخه دیگر برای انتقال گاز بازدمی مورد استفاده قرار بگیرد. یک کاتتر عروقی شماره ۱۴ (به طول ۲ اینچ) در سمت بازدمی کانول بینی قرار داده می‌شود تا گاز بازدمی را به دکتور CO_2 انتقال دهد.

مصارف بالینی

پایش سطح CO_2 پایان حجم جاری، در موارد ذیل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

PCO_2 شریانی

از PCO_2 پایان حجم جاری به‌عنوان یک روش غیرتهاجمی برای پایش سطح PCO_2 شریانی استفاده می‌شود. PCO_2 شریانی باید همزمان با PCO_2 پایان حجم جاری اندازه‌گیری شود تا اختلاف PETCO_2 - PaCO_2 مشخص گردد. این اختلاف باید در طول

اگر PCO_2 نرمال شریانی 40mmHg و غلظت نرمال HCO_3 سرم، 24meq/l باشد، آنگاه مقدار نرمال H^+ برابر 40neq/l و میزان PH برابر 7/40 خواهد بود. در ABG به جای غلظت یون هیدروژن، اسیدیته (لگاریتم منفی یون هیدروژن) را در نظر می گیرند. پس بایستی توجه شود تغییرات کوچک PH می تواند نماینده تغییرات بزرگ در غلظت یون هیدروژن باشد.

جدول ۱-۵. ارتباط بین PH و H^+

$[H^+]$ (neq/L)	PH
۲۰	۷/۷
۳۲	۷/۵
۴۰	۷/۴
۵۰	۷/۳
۸۰	۷/۱
۱۰۰	۷/۰
۱۶۰	۶/۸

رابطه بین تغییرات PH & PaCO₂

وقتی از $PaCO_2=40mmHg$ شروع می کنیم به ازای هر 20mmHg افزایش $PaCO_2$ ، PH=0.1 واحد کاهش خواهد یافت.

$$PaCO_2 = 40mmHg \rightarrow PH = 7.40 \quad \text{ocF}$$

$$PaCO_2 = 60mmHg \rightarrow PH = 7.30 \quad \text{ocF}$$

$$PaCO_2 = 80mmHg \rightarrow PH = 7.20 \quad \text{ocF}$$

و وقتی $Paco_2=10mmHg$ کاهش یابد PH=0.1 واحد افزایش خواهد یافت.

$$PaCO_2 = 30mmHg \rightarrow PH = 7.50 \quad \text{ocF}$$

$$PaCO_2 = 20mmHg \rightarrow PH = 7.60 \quad \text{ocF}$$

لازم به ذکر است که این وضعیت در افرادی که بافرهای خنثی بوده صحیح می باشد.

- اختلال در دفع اسید (نظیر نارسایی شدید کلیه)

طبیعی AG:

- کاهش اولیه بی‌کربنات (نظیر اسهال)
 - مصرف اسیدهای حاوی کلراید (نظیر HCL و NH 4CL)
 - اختلال در دفع اسید (نظیر نارسایی خفیف کلیه)
- از آنجا که اسیدوز متابولیک با فاصله آنیونی نرمال با افزایش غلظت کلر توأم بوده، غالباً از آن به‌عنوان اسیدوز متابولیک هیپرکلرمیک یاد می‌شود.

کاهش AG

- هیپوآلبومینمی (کاهش ۵۰٪ در غلظت آلبومین می‌تواند فاصله آنیونی را تا ۷۵٪ کاهش دهد)
- افزایش آب
- میلوم مولتیپل

O2Content

ظرفیت حمل اکسیژن به‌وسیله ۱۰۰ میلی‌لیتر خون می‌باشد. میزان طبیعی ۲۱-۱۵ میلی‌لیتر می‌باشد.

A-aDO2

گرادیان آلوئولی-شریانی، اختلاف فشار اکسیژن داخل آلوئولی (PAO2) و فشار اکسیژن داخل شریانی (PaO2) می‌باشد. این گرادیان بیان می‌کند که آیا PaO2 مناسب برای سطح تهویه آلوئولی می‌باشد و بنابراین مقیاسی برای درجه عدم تناسب تهویه به پرفیوژن می‌باشد.

برای محاسبه آن باید گفت که میزان PaO2 که در ABG اندازه‌گیری می‌شود ولی میزان PAO2 را باید از روی معادله گاز آلوئولی محاسبه کرد.

$$PAO_2(\text{mmHg}) = (FiO_2 \times 713) - (PaO_2 \times 1/2)$$

رابطه فوق در صورتی که بیمار در سطح دریا باشد و درجه حرارت بدن وی ۳۷ درجه سانتی‌گراد باشد، صدق می‌کند. میزان طبیعی آن ۱۲-۱۰ میلی مترجیوه می‌باشد و با افزایش سن و FiO2، افزایش می‌یابد. محاسبه گرادیان آلوئولی-شریانی برای تفسیر ABG بر بالین بیمار اندازه‌گیری نمی‌شود و اصولاً نیازی به اندازه‌گیری آن وجود ندارد.

HCO_3^- بالاتر از نرمال = آلکالوز متابولیک

AG بالاتر از ۳۰ = اسیدوز لاکتیک (در آلکالوز هیچ وقت AG بیشتر از ۳۰ نمی‌شود)

اسیدوز تنفسی + آلکالوز متابولیک

هرگاه در بیماران دچار اسیدوز تنفسی میزان بی‌کربنات سرم بیشتر از حد قابل انتظار توسط جبران باشد بیمار دچار آلکالوز متابولیک نیز می‌باشد چنانچه افزایش CO_2 بیشتر از حد انتظار جبرانی باشد اسیدوز تنفسی هم وجود دارد.

مثال: بیمار خانم ۸۴ ساله ایست که با شکایت از تنگی نفس و سیانوز به اورژانس بیمارستان مراجعه کرده است. ABG گرفته شده از بیمار به شرح زیر می‌باشد:

$$\text{PH} = 7.25 \quad \text{PCO}_2 = 79/2 \quad \text{HCO}_3 = 33/7 \quad \text{PO}_2 = 72 \quad \text{O}_2\text{Sat} = 91/2$$

تفسیر:

PH اسیدمیک می‌باشد و علت آن افزایش PCO_2 می‌باشد و باید مشخص کنیم که این افزایش به‌صورت حاد یا مزمن بوده است.

$$[\text{H}^+] = 24 \frac{79/2}{33/7} \cong 55 \quad \Delta\text{H} = 55 - 40 = 15$$

$$\Delta\text{PCO}_2 = 79 - 40 = 39 \quad \frac{\Delta\text{H}}{\Delta\text{PCO}_2} = \frac{15}{39} = 0.4$$

چون نسبت فوق بین ۰/۳-۰/۷ قرار دارد لذا مشخص می‌شود که افزایش حاد PCO_2 در زمینه افزایش مزمن PCO_2 وجود دارد.

چون جز حاد در افزایش PCO_2 وجود دارد لذا انتظار می‌رود پاسخ جبرانی HCO_3^- نیز وجود داشته باشد و حدود ۴meq/L افزایش یابد و به ۲۹meq/L برسد ولی این افزایش به‌مراتب بیشتر است که نشان‌دهنده آلکالوز متابولیک علاوه بر اسیدوز تنفسی حاد هست.

تفسیر: اسیدوز تنفسی + آلکالوز متابولیک

آلکالوز متابولیک اغلب با هایپوکالمی و ضعف عضلانی همراه می‌باشد که باعث تشدید اسیدوز تنفسی می‌شود.

منابع

- ۱- مارینو پل ال، کتاب کامل ICU. ترجمه پوران سامی، تهران، بشری، ۱۳۹۵.
- ۲- حیدری محمد، شهبازی سارا، شیخی رحیم علی. اصول تفسیر گازهای خون شریانی، تهران، سالمی، ۱۳۹۱.
- ۳- اکبرزاده پاشا. تفسیر ABG. تهران، پاشا، گلبن، ۱۳۸۸.
- ۴- مارینو پل ال، کتابچه ICU. ترجمه شاهرخ علی نیا، تهران، جامعه نگر-سالمی، ۱۳۸۹.
- ۵- تقی‌زاده هاجر، خواندن و تفسیر ساده گازهای خون شریانی. شیراز، ختاوند، ۱۳۹۳.
- ۶- عباسی محمد، عادل حسن. مداخلات پرستاری در وضعیت غیرطبیعی گازهای خون شریانی، قم، مهرامیرالمومنین، ۱۳۸۷.
- ۷- فروزش فرد محمد، رضوی محمدرضا، حیدری فاطمه. آنالیز گازهای خون شریانی به روش ساده، تهران، نیک واژه، ۱۳۹۵.
- ۸- باقری ساوه محمد ایرج، خضری ادیب. اختلالات اسید و باز و تفسیر گازهای خون شریانی، سنجندج، پرتویان، ۱۳۹۲.
- ۹- هنسی لین ای ام، جاب آلان چی، تفسیر آسان ABG گازهای خونی شریانی، ترجمه مهدی جمالی نظری، تهران، تیمورزاده، ۱۳۹۵.
- ۱۰- بخشنده مریم، عظیمی نسرين، مرادبیگی خدیجه. تفسیر آسان گازهای خون شریانی (ABG) برای تمام اعضای تیم درمانی، اهواز، علوم و فنون پزشکی، ۱۳۹۲.
- ۱۱- بنی کریمی اردشیر. تفسیر کاربردی گازهای خون شریانی، گرگان، مختومقلی فراغی، ۱۳۹۳.
- ۱۲- فرضی صبا، فرضی صدیقه، یزدان نیک احمدرضا. واکاوی گازهای خون شریانی، اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ۱۳۹۴.
- ۱۳- هنسی ایان. یادگیری آسان گازهای خون شریانی، ترجمه فاطمه بهشت آیین و فاطمه افراسیابی، تهران، جامعه نگر، ۱۳۹۶.
- ۱۴- هینگل جانیس ال، چوپر کری اچ. درسنامه جامع پرستاری تنفس و تبادلات گازی، ترجمه مرضیه شبان و معصومه لطیفی، تهران، جامعه نگر، ۱۳۹۳.
- ۱۵- نیکروان مفرد ملاح، شیرینی حسن. مراقبت‌های ویژه در ICU، تهران، نور دانش، ۱۳۸۸.