بسم الله الرحمن الرحيم

١٥٠٣٩٥

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی استان مرکزی

دانشکده علوم پزشکی

پایان نامه جهت دریافت درجه دکتری در رشتهٔ پزشکی

بررسی گازهای خون شریانی در بیماران COPD در زمان بستری و زمان ترخیص از بیمارستان آموزشی درمانی ولی عصر (عج) اراک (از تاریخ ۷۶/۷/۱ لغایت ۷۶/۱۲/۲۹)

به راهنمایی

جناب آقای دکتر لطیف معینی

نگارش

محمدقاسم شمس

سال تحصیلی ۷۷-۷۶

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
IRANDOC

۱۳۸۹/۱۰/۲۰

۱۵۰۳۹۵

تقدیم به :

روح پدر بزرگوارم، آن روشنگر راه زندگی که کوه بر بلندای استقامتش رشک می‌برد و دریای صبر بود.

مادر مهربانم، که آفتاب از رخشندگی ایمانش شگفت می‌گردد و وجودش امیدبخش زندگی است؛ او که در راه سعادتم، ایثارهای فراوان نموده است.

خواهران دلسوزم، که در پشت نگاهشان یک رودخانه صمیمیت جاری و محبت‌هایشان دلگرمی زندگیم است.

برادران عزیزم، که برایم یاوران فداکار بودند و دوستشان دارم، خداوند راهشان را استوارتر گرداند.

تقدیم به :

همسر عزیزم؛ که نمونه‌ای کامل و بی‌همتاست از: صداقت، محبت، وفا و صمیمیت؛ امیدوارم در تمام مراحل زندگی، همسنگر و پشتیبانی محکم برایش باشم.

فرزندان عزیزم؛ که تلاششان در فراگیری علم، آرزویم می‌باشد؛ خداوند یار و یاورشان باد.

با تقدیر و تشکر :

از استاد گرامی، جناب آقای دکتر معینی، که در تمام مراحل تهیه و تنظیم پایان‌نامه راهنمای اینجانب بودند.

با تقدیر و تشکر :

از دوست عزیزم، آقای دکتر محمود ابراهیمی که در انجام این تحقیق، مشوقم بودند.

از همکاریهای صمیمانه پزشکان اورژانس، پرستاران بخش سوانح و بخش داخلی A علی‌الخصوص سرکار خانم جلالوند.

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول - کلیات

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- مبانی *ABG* ۳

۱-۳-۱- *Pao2*: ۹

۱-۳-۱-۱- *Hypoxemia* ۱۲

۱-۳-۱-۳- انواع هیپوکسمی ۱۶

۱-۳-۱-۴- سیانوز ۱۸

۱-۳-۲- *Paco2* ۱۹

۱-۳-۳- تبادل گازی ۲۳

۱-۳-۴- تعادل اسید و باز ۲۷

۱-۳-۵- ارزیابی سیستمیک وضعیت اسید-باز ۲۹

۱-۳-۶- جدول نحوه برخورد سیستمیک برای تفسیر *ABG* ۴۲

۱-۴- اختلالات اسید و باز ۴۳

۱-۴-۱- اسیدمی ۴۳

۱-۴-۱-۱- اسیدمی تنفسی حاد(جبران نشده) ۴۳

۱-۴-۱-۲- اسیدمی تنفسی تحت حاد(جبران نسبی) ۴۴

۱-۴-۱-۳- اسیدمی تنفسی مزمن(جبران شده) ۴۴

۱-۴-۱-۴- تظاهرات بالینی اسیدمی تنفسی ۴۵

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

۱-۴-۱-۵- علل اسیدمی تنفسی ۴۵

۱-۴-۱-۶- درمان اسیدمی تنفسی ۴۵

۱-۴-۲- آلکالمی ۴۶

۱-۴-۲-۱- آلکالمی تنفسی حاد(جبران نشده) ۴۶

۱-۴-۲-۲- آلکالمی تنفسی تحت حاد(جبران نسبی) ۴۶

۱-۴-۲-۳- آلکالمی تنفسی مزمن(جبران شده) ۴۶

۱-۴-۲-۴- تظاهرات بالینی آلکالمی تنفسی ۴۷

۱-۴-۲-۵- علل آلکالمی تنفسی ۴۷

۱-۴-۲-۶- درمان آلکالمی تنفسی ۴۷

۱-۵- بیماریهای مزمن انسداد ریه *(COPD)* ۴۸

۱-۵-۲- انواع *COPD* ۴۹

۱-۵-۲-۱- برونشیت مزمن ۴۹

۱-۵-۲-۲- آمفیزم ۴۹

۱-۵-۳- اپیدمیولوژی ۵۰

۱-۵-۴- اتیولوژی ۵۱

۱-۵-۴-۱- سیگاری‌ها ۵۲

۱-۵-۴-۲- آلودگی هوا ۵۴

۱-۵-۴-۳- آلودگی هوا ناشی از مشاغل ۵۵

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۱-۵-۴-۴- عفونت ۵۶

۱-۵-۴-۵- آب و هوا ۵۸

۱-۵-۴-۶- توارث ۵۹

۱-۵-۴-۷- وضعیت اجتماعی اقتصادی ۶۰

۱-۵-۵- تظاهرات بالینی *COPD* ۶۱

۱-۵-۶- علایم فیزیکی ۶۸

۱-۵-۷- درمان *COPD* ۷۱

۱-۶- گازهای خون شریانی در بیماران *COPD* ۷۲

فصل دوم - مروری بر مطالعات پیشین

۲-۱- ارزیابی متغیرهای فیزیولوژیکی در بیماران *COPD* قبل و بعد از اکسیژن درمانی ۸۲

۲-۲- مقایسه بین ونتیلاسیون با فشار مثبت شبانه از طریق بینی همراه با اکسیژن درمانی... ۸۳

و اکسیژن درمانی تنها ۸۳

فصل سوم - اهداف مطالعه و روش انجام کار

۳-۱- اهداف مطالعه ۸۶

۳-۱-۱- اهداف اصلی ۸۶

۳-۱-۲- هدف فرعی ۸۷

۳-۲- نوع مطالعه ۸۷

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۳-۳- جمعیت مورد مطالعه و زمان انجام مطالعه ۸۷

۳-۴- حجم نمونه ۸۸

۳-۵- روش انجام کار ۸۸

۳-۶- وسائل مورد استفاده و روش نمونه‌گیری ۸۹

۳-۶-۱- وسائل مورد استفاده ۸۹

۳-۶-۲- تست آلن ۹۰

۳-۶-۳- روش نمونه‌گیری ۹۱

۳-۶-۴- اندیکاسیونها: تهیه خون شریانی - بطور شایع جهت *ABG* ۹۳

۳-۶-۵- کنتراندیکاسیونها: ۱- بیماری شدید عروق محیطی اندامها ۹۳

۳-۶-۶- عوارض ۹۴

۳-۶-۷- پیشگیری ۹۴

۳-۷- متغیرهای مورد بررسی ۹۵

۳-۸- پرسشنامه ۹۷

فصل چهارم - نتایج

۴-۱- اطلاعات عمومی ۱۰۰

۴-۱-۱- بررسی از نظر جنس ۱۰۰

۴-۱-۲- بررسی سنی ۱۰۰

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

۴-۲- شکایات بیمار ۱۰۱

۴-۳- علایم بالینی ۱۰۲

۴-۴- بیماریهای همراه ۱۰۲

۴-۵- خصوصیات مشترک تفسیر *ABG* پنج بیمار *COPD* فوت شده در بیمارستان ۱۰۳

۴-۶- نوع *COPD* ۱۰۴

۴-۶-۱- معیارهای تشخیصی برونشیت مزمن ۱۰۵

۴-۶-۲- معیارهای تشخیصی آمفیزم ۱۰۵

۴-۷- نتایج بررسی گازهای خون شریانی بیماران *COPD* در زمان بستری و ترخیص ۱۰۶

۴-۷-۱- بررسی *PH* خون شریانی بیماران *COPD* در زمان بستری و ترخیص ۱۰۷

۴-۷-۲- بررسی PCO_2 خون شریانی بیماران *COPD* در زمان بستری و ترخیص ۱۰۷

۴-۷-۳- بررسی Hco_3 خون شریانی در بیماران *COPD* در زمان بستری و ترخیص ۱۰۸

۴-۷-۴- بررسی Po_2 خون شریانی بیماران *COPD* در زمان بستری و ترخیص ۱۰۹

۴-۷-۵- بررسی Sao_2 خون شریانی بیماران *COPD* در زمان بستری و ترخیص ۱۱۰

۴-۸- ارتباط پلی‌سیتمی و هیپوکسمی در بیماران *COPD* ۱۱۰

۴-۹- جداول و نمودارها ۱۱۳

فصل پنجم - نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۵-۱- نتیجه گیری ۱۳۱

۵-۲- بحث و نتیجه‌گیری گازهای خون شریانی بیماران *COPD* در زمان بستری و ترخیص ۱۳۵

۵-۳- ارتباط پلی سیستمی و هیپوکسمی در بیماران *COPD* مورد مطالعه ۱۳۷

۵-۴- پیشنهادات ۱۳۸

فصل ششم - خلاصه فارسی، انگلیسی و مراجع

خلاصه فارسی ۱۴۰

خلاصه انگلیسی ۱۴۲

منابع ۱۴۴

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

بررسی گازهای خون شریانی اطلاعاتی ضروری پیرامون کمک به درمان بالینی بیمارانی که دچار مشکلات تنفسی و متابولیک هستند ارائه می‌نماید.

در سالهای اخیر مهمترین پیشرفت تکنیکی در حملات قلبی - ریوی در دسترس قرار گرفتن بررسیهای گازهای خون شریانی بوده است. دستگاههای مدرن در عرض چند دقیقه این مقادیر را محاسبه می‌کنند با استفاده از الکترودهای گازهای خون می‌توان o_2 Co_2 H^+, محلول در خون را اندازه‌گیری کرد.

فشار گازهای خون شریانی بطور گسترده‌ای در بیماران مبتلا به $COPD$ به هم می‌خورد هر چه بیماری شدیدتر باشد میزان هیپوکسمی و هایپرکاپنه حاصله نیز بیشتر خواهد بود. اندازه‌گیری PH شریانی، غلظت H^+ و بی‌کربنات اطلاعات مهمی درباره وضعیت اسید و باز بیماران $COPD$ بدست می‌دهد.

سیگار کشیدن به عنوان مهمترین متهم در شعله‌ور شدن و پیشرفت بیماری $COPD$ شناخته شده است. از سوی دیگر مطالعات ثابت کرده است که $COPD$ در غیر سیگاریها نادر است. به دلیل اینکه نمی‌توانستم سایر علل $COPD$ (آلودگی هوا، شغل، عفونت و عوامل خانوادگی و ژنتیک) را بصورت قطعی ثابت نمایم هر بیمار سیگاری (بیشتر از ۵ سال روزانه حداقل ۱۰ عدد سیگار) با سن بالاتر از

۴۰ سال که حداقل یکی از معیارهای زیر را داشته باشد بعنوان بیمار *COPD* در نظر گرفتیم.

الف : سابقه سرفه و خلط به مدت ۳ ماه در ۲ سال متوالی

ب : نفس تنگی پیشرونده (حداقل برای مدت یک سال) و یا ویزینگ.

ج : تغییرات آمفیزماتو یا برونشیت در گرافی قفسه سینه همراه با یکی از علایم : سرفه، خلط مزمن، تنگی نفس و سیانوز.

در این پایان‌نامه *ABG* در بیماران *COPD* سیگاری در زمان بستری و زمان ترخیص از بیمارستان آموزشی درمانی ولی عصر (عج) اراک که در مدت زمان ۶ ماهه انجام شده و اختلاف معنی‌دار بین مقادیر میانگین PH pco_2 Hco_3 o_2 Sao_2 در زمان بستری و زمان ترخیص و ارتباط پلی‌سیتمی و هیپوکسمی از نظر توصیفی و آماری بررسی شده است.

بیان مسأله

از اینکه مشاهده شده که بیماران *COPD* مکرراً در بخش داخلی بیمارستان ولیعصر(عج) بستری می‌شوند بر آن شدیم تا علت آن و کفایت درمان را روی تغییر گازهای خون شریانی این بیماران ارزیابی کنیم.

۱-۲- مبانی ABG

بررسی گازهای خون شریانی اطلاعاتی ضروری پیرامون کمک به درمان بالینی بیمارانی که دچار مشکلات تنفسی و متابولیک هستند ارائه می‌نماید.(۱)

نمونه‌های خون شریانی معمولاً به وسیله خونگیری مستقیم از شریان رادیال به دست می‌آیند. قبل از گرفتن خون شریانی از شریان رادیال، بایستی آزمایشی جهت بررسی گردش خون کولاترال (جانبی) دست صورت گیرد (تست آلن). نمونه خون شریانی نباید هیچگونه حباب هوایی در برداشته باشد. حبابهای هوایی که در تماس با نمونه خون شریانی هستند، مقادیر o_2 Co_2 آن را تغییر

خواهد داد. وجود حبابهای هوا میزان Co_2 نمونه خون را کم خواهد کرد. به منظور اینکه اندازه‌گیری دقیق باشد، بایستی از انعقاد نمونه‌های خون شریانی جلوگیری نمود. داروی ضد انعقادی انتخابی هپارین است. مقادیر زیاد هپارین می‌تواند سبب بروز خطا در اندازه‌گیری‌های گازهای خون شریانی شود.

گزارش یک نمونه گازهای خون شریانی شبیه نمونه زیر می‌باشد:

گزارش ABG

نام بیمار : ..... تخت : .....

تاریخ : ..... ساعت : .....

درجه حرارت بیمار : ..... هموگلوبین بیمار : .....

$PH =$

$Paco_2 =$

$Pao_2 =$

$Hco_3 =$

$BE =$

$Sao_2 =$

حرف a: به معنی این است که ما با یک نمونه خون شریانی مواجه هستیم. بطور کلی حرفی که بلافاصله قبل از نمادهای Co_2، o_2 می‌آید نشان دهنده نوع نمونه خون گرفته شده است.

□ PH: وضعیت کلی بالانس اسید و باز رانشان می‌دهد و برای بدست آوردن وضعیت کلی H^+ خون به کار می‌رود.

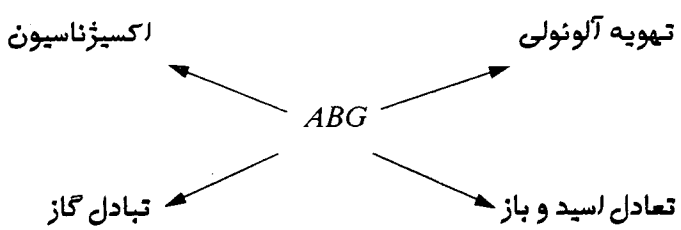
□ $Paco_2$: نمایانگر سطح شریانی Co_2 بوده و جهت ارزیابی وضعیت تهویه (ونتیلاسیون) به کار می‌رود.

□ Pao_2: نمایانگر سطح فشار o_2 در خون شریانی است و برای ارزیابی وضعیت اکسیژناسیون به کار می‌رود.

□ Hco_3: نمایانگر بی‌کربنات، که یک بافر مهم خون است می‌باشد و برای ارزیابی وضعیت متابولیک بالانس اسید و باز به کار می‌رود.

□ BE: ازدیاد یا کاهش سطح باز خون را نشان داده، همینطور برای نمایان ساختن جنبه متابولیک بالانس اسید و باز به کار می‌رود.

□ Sao_2: میزان اشباع هموگلوبین با o_2 را نشان داده اندازه‌گیری اکسیژناسیون شریانی را نیز آسان می‌نماید.(۳) برای درک نحوه بررسی گازهای خون شریانی می‌توان بر $PH, Paco_2, Pao_2$ تکیه کرد. اطلاعات مهمی در مورد اکسیژناسیون شریانی، تبادل گازی، تهویه آلوئولی و تعادل اسید و باز بدست می‌دهد.



اصطلاح اکسیژناسیون به روند رساندن o_2 به خون شریانی اشاره می‌نماید. تهویه آلوئولی روندی است که در طی آن با حرکت هوا به داخل و خارج آلوئول‌ها Co_2 از ریه گرفته شده و o_2 به آن می‌رسد. تبادل گازی به حرکت o_2 از ریه‌ها به خون و حرکت Co_2 از خون به ریه‌ها اشاره دارد. این تبادل گازی بین خون و بافت‌ها نیز صورت می‌گیرد (که به آن اصطلاحاً

تنفس داخلی می‌گویند).(۱)

تعادل اسید و باز دقیقاً به اسیدی یا قلیایی بودن خون اشاره می‌کند. این تعادل به تداخل اثر فاکتورهای تنفسی و متابولیکی وابسته است. این تداخل بصورت PH خون شریانی منعکس می‌گردد.

بررسی گازهای خون شریانی به درک اصول انتقال o_2 Co_2، تهویه آلوئولی، تبادل گازی و فیزیولوژی اسید و باز، وابسته است.(۱)

در بدن انسان فعالیتهای متابولیک ضروری برای ادامه حیات بطور مداوم انجام شده و در طی آنها o_2 مصرف و Co_2 تولید می‌شود. بدون o_2 تولید انرژی بسیار ناچیز است (یعنی در متابولیسم بی‌هوازی) که در این شرایط محصول جانبی و مزاحمی به نام اسیدلاکتیک نیز تولید می‌شود. این اسید برای تعادل اسید و باز بدن مضر بوده و دفع آن از بدن بسیار مشکلتر از Co_2 می‌باشد.

برای انجام فعالیتهای متابولیک و به جهت حفظ حیات، بایستی o_2 از اتمسفر به داخل ریه‌ها و سپس به داخل خون منتشر شده توسط سیستم قلبی عروقی به بافتها برسد. Co_2 حاصل از متابولیسم بایستی از بافتها خارج شده به خون وریدی ریه برسد و از آنجا به ریه‌ها رفته توسط تهویه آلوئولی دفع گردد. می‌توان ملاحظه نمود که عمل اصلی سیستمهای تنفسی و قلبی عروقی تأمین o_2 بافتها و خارج کردن Co_2 است. با تجزیه و تحلیل یک ABG اطلاعاتی از وضعیت کلی تنفس و اعمال متابولیک در اختیار قرار می‌گیرد.

برای محاسبه فشار نسبی یک گاز در یک مخلوط گازی باید غلظت سهمی (فراکسیونل) گاز مورد نظر را در فشار کلی اتمسفر ضرب نمود. برای محاسبه po_2 هوای اطاق، ۲۱٪ را در ۷۶۰ ضرب کرده یعنی $(Fo_2 \times patm)$ ۱۵۹ میلیمتر جیوه به دست می‌آید. از آنجائیکه ۷۹٪ اتمسفر از N_2 تشکیل شده

است Pn_2، ۷۹ درصد کل یا بعبارت دیگر ۶۰۰ میلیمتر جیوه است (یعنی ۷۹ درصد از ۷۶۰).

$$Po_2=Fo_2.Patm$$

با ورود گاز به داخل راههای هوایی، H_2o از لحاظ تنفس به آن اضافه شده باعث رقیق شدن فشار سهمی o_2 وارد شده به ریه (PIo_2) و اشباع آن توسط بخار آب می‌شود. فشار بخار آب گاز اشباع شده، در دمای بدن برابر ۴۸ میلیمتر جیوه است. فشار اتمسفر که وجود بخار آب آن را کنار گذاشته‌ایم، بعنوان فشار اتمسفر خشک تلقی می‌شود.

برای محاسبه دقیق فشارهای سهمی گازهای موجود در اتمسفر، بایستی تغییرات ایجاد شده توسط بخار آب را کم کنیم (یعنی رطوبت). به این اتمسفر اصطلاح شده $Patm$ خشک گویند. همین $Patm$ خشک است که در زمان محاسبه فشار سهمی گازهای تنفس شده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

$$PIo_2=Patm \text{ خشک} \times FIo_2$$

$$= (patm-PH_2o)\times FIo_2$$

$$=(۷۶۰-۴۷)\times ۰/۲۱=۱۴۹ \text{ میلیمتر جیوه}$$

و طبق محاسبه فوق PN_2 مساوی به ۵۶۳ میلیمتر جیوه می‌شود.

اگر چه Po_2 در اتمسفر برابر ۱۵۹ میلیمتر جیوه است، با رسیدن o_2 به آلوئولها فشار آن به حدود ۱۰۰ میلیمتر جیوه کاهش پیدا می‌کند که به نام Po_2 آلوئولی نامیده می‌شود با PAo_2 نمایش داده می‌شود. با انتشار o_2 از دیواره آلوئولی به داخل خون فشار اکسیژن مجدداً کاهش می‌یابد بطوریکه Po_2 متوسط خون شریانی (Pao_2) حدوداً ۹۵ میلیمتر جیوه می‌باشد. معمولاً ۹۸ درصد o_2 خون به هموگلوبین متصل می‌باشد. در حالیکه فقط ۲ درصد اکسیژن در پلاسما محلول است. با این وجود، همین مقدار کم اکسیژن محلول دارای اهمیت خاصی است. زیرا که فشار سهمی مسئول انتشار

اکسیژن به داخل بافتها را ایجاد می‌نماید. در ABG، Po_2 از اکسیژن محلول اندازه گیری می‌شود. میزان اشباع هموگلوبین با اکسیژن به Pao_2 وابسته است. هر چه Pao_2 بالاتر باشد اشباع هموگلوبین با اکسیژن بیشتر خواهد بود. Pao_2 برابر ۹۵ میلیمتر جیوه سبب Sao_2 برابر ۹۷ درصد می‌گردد.

قلب به مانند یک پمپ در رساندن خون به بافتها عمل می‌کند. برون ده ناکافی خون توسط قلب، رساندن اکسیژن به بافتها را مختل خواهد نمود.

وقتی خون شریانی از مویرگهای بافتی عبور می‌کند. اکسیژن به طرف سلولها منتشر می‌شود پس از پرفوزیون بافتها این خون را خون مخلوط وریدی می‌نامند. فشار o_2 این خون با علامت Pvo_2 مشخص می‌شود و برابر با ۴۰ میلیمتر جیوه است. بصورت طبیعی پس از جذب o_2 توسط بافتها، هنوز ذخیره‌ای از o_2 باقی می‌ماند. معمولاً وقتی هموگلوبین به ریه‌ها باز می‌گردد ۷۵ درصد اشباع است $(Svo_2=75\%)$

همچنانکه o_2 حین متابولیسم مصرف می‌شود، سلولها Co_2 تولید می‌کنند این Co_2 وارد خون در بدن شده جهت دفع به ریه‌ها حمل می‌شود. پس از حمل به ریه‌ها از طریق پروسه تهویه آلوئولی دفع می‌گردد. فشار طبیعی Co_2 خون وریدی ۴۶ میلیمتر جیوه $(Pvco_2=46)$ است. o_2 که بوسیله متابولیسم ایجاد می‌شود با H_2o ترکیب شده ماده‌ای خیلی مهم یعنی اسیدکربنیک (H_2co_3) را بوجود می‌آورد. اسیدکربنیکی که حین متابولیسم ایجاد می‌شود به H^+ و Hco^-_3 تبدیل می‌گردد. توانایی H_2co_3 برای اهداء H^+ به یک محلول است که آن را یک اسید می‌سازد.(۱)

$$Co_2+H_2o \rightleftharpoons H_2co_3 \rightleftharpoons H^+ + Hco^-_3$$

Co_2 به سه طریق در خون حمل می‌شود. حدود ۵٪ Co_2 حمل شده در خون در پلاسما حل شده است. ۵٪ دیگر با اتصال شیمیایی به پروتئینها (اکثراً هموگلوبین) متصل است. قسمت اعظم Co_2