

دبیرخانه شورای راهبردی تدوین راهنماهای سلامت

شناسنامه و استاندارد خدمت

آزمایش گازهای خونی شامل (HCO_3 , PO_2 , PCO_2 , PH)

CO_2)، محاسبه O_2 اشباع، همراه با سدیم، پتاسیم، کلسیم، کلسیم، هموگلوبین،

هاتوکریت، گلوکز و لاکتات خون

تنظیم و تدوین:

با همکاری آزمایشگاه مرجع سلامت و مرکز مدیریت بیمارستانی و تعالی خدمات بالینی

دکتر سیامک میراب سمیعی

دکتر پریسا داهیم

دکتر مهدی صابونی

آقای مهدی رفیعی

دکتر حسن واعظی

دکتر پریا بهاروند

تحت نظارت فنی:

گروه استانداردسازی و تدوین راهنماهای سلامت

دفتر ارزیابی فن آوری، استانداردسازی و تعرفه سلامت

الف) عنوان دقیق خدمت مورد بررسی (فارسی و لاتین) به همراه کد ملی:

آزمایش گازهای خونی شامل (HCO_3 , PO_2 , PCO_2 , PH , CO_2)، محاسبه O_2 اشباع همراه با سدیم، پتاسیم، کلسیم، کلر، هموگلوبین، هماتوکریت، گلوکز و لاکتات خون

Blood Gas Test(CO_2 , pH , PCO_2 , PO_2 , HCO_3) and O_2 saturation

Na, K, Ca, Cl, Hb, Hct, Glu, Blood Lactate

کد ملی ۸۰۱۰۸۲

ب) تعریف و تشریح خدمت مورد بررسی :

آزمایش گازهای خونی (BG) میزان گازهای خون مانند اکسیژن و دی اکسید کربن را اندازه گیری می کند. در این آزمایش، مقادیر فشار نسبی اکسیژن (PO_2) و فشار نسبی دی اکسید کربن (PCO_2) و pH خون اندازه گیری شده و میزان اشباع اکسیژن (SO_2) نیز تعیین می گردد. ارزیابی کامل اختلالات اسید و باز علاوه بر اندازه گیری pH و آنیون گپ نیازمند اندازه گیری الکترولیت های سرم مانند سدیم، پتاسیم، کلسیم و کلر بوده و برخی پارامترهای خونی مانند قند و لاکتات و هموگلوبین و هماتوکریت در بررسی دقیق تر شرایط حائز اهمیت می باشد. اندازه گیری این فاکتورها و ارزیابی نتایج حاصله هنگام مراقبت از بیماران دارای بیماری های بحرانی یا بیماری تنفسی، کلیوی، کبدی و کوما بسیار حیاتی است. بنابراین آزمایش BG یکی از متداول ترین آزمایش هایی است که در بخش های اورژانس بیمارستان، مسمومیت و مراقبت های ویژه انجام می شود. اندازه گیری pH خون به تعیین وضعیت اسید-باز کمک می کند؛ PaO_2 نشانگر کارایی ریه ها در جذب اکسیژن از اتمسفر به خون بوده و نشان می دهد اکسیژن چقدر می تواند از طریق آلوئول های ریه ها وارد خون شود. PaCO_2 نشانگر ظرفیت ریه ها در دفع دی اکسید کربن از بدن است.

دستگاه های اندازه گیری BG میتوانند میزان بی کربنات خون را نیز اندازه گیری کنند. بسیاری از آنالایزهای مدرن اندازه گیری گاز خون غلظت لاکتات، هموگلوبین، چندین الکترولیت، اکسی هموگلوبین، کربوکسی هموگلوبین و مت هموگلوبین را نیز گزارش می کنند و بدین ترتیب اختلالات متابولیک و اختلالات اسید و باز را نشان می دهند.

آزمایش BG عمدتاً برای تشخیص بیماری های ریوی برای تعیین کیفیت تبادل گازها در غشای آلوئولی-مویرگی و بیماری حاد کلیوی استفاده می شود. آزمایش BG همچنین کاربردهای متنوعی در سایر حوزه های پزشکی دارد. گاهی ترکیب اختلالات گوناگون در بیمار، به ویژه در موارد مسمومیت و Mix Drugs Overuse تفسیر این آزمایش را پیچیده و دشوار می کند.

معمولاً از نمونه های خون شریانی یا وریدی برای آزمایش BG استفاده می شود. تجهیزات جدیدتر امکان انجام آزمایش در بالین بیمار یا POCT را فراهم ساخته اند.

ت) موارد ضروری انجام مداخله تشخیصی (اندیکاسیون ها)

به طور کلی این آزمایش در بررسی کفایت اکسیژن رسانی و بررسی عملکرد ریه ها در تهویه خون، بررسی تعادل اسید و باز بدن از طریق اندازه گیری مولفه های تنفسی و متابولیک آنها، الکترولیت های سرم و اندازه گیری پارامترهای خونی حیاتی مانند قند خون، هموگلوبین، هماتوکریت و لاکتات خون به منظور تشخیص و پایش اثربخشی درمان در بیماران بدحال مبتلا به بیماری های انسدادی مزمن ریه، ادم ریوی، سندرم دیسترس حاد تنفسی، انفارکتوس میوکارد یا پنومونی کاربرد دارد. همچنین این آزمایش در بیمارانی که با تظاهرات حاد نارسایی کلیه و اختلالات کشنده الکترولیت ها و مسمومیت ها یا بیمارانی که در شوک هستند و پس از جراحی بای پس شریان کرونر، احیای ایست قلبی، تغییرات وضعیت درمانی تنفسی و بیهوشی طولانی مدت درخواست می شود. در زیر به اندیکاسیون های انجام این آزمایش، با جزئیات بیشتر اشاره می شود:

- همه بیماران بدحال بحرانی و افت هوشیاری با علت نامعلوم
 - هیپوکسمی غیرمنتظره یا نامناسب ($SpO_2 < 94\%$) - در بیمارانی که هوای اتاق یا اکسیژن را تنفس می کنند و اشباع اکسیژن به دست آمده از پالس اکسیمتری کمتر از ۹۴ درصد باشد) و یا هر بیماری که برای رسیدن به میزان فوق نیاز به اکسیژن دارد و افراد سالمی که بصورت موقت در خواب $SpO_2 < 90\%$ پیدا می کنند.
 - بدتر شدن اشباع اکسیژن یا افزایش تنگی نفس در بیماری که قبلاً هیپوکسمی پایدار داشته است (مثلاً بیماران مبتلا به بیماری انسدادی مزمن ریوی یا COPD).
 - هر بیمار با وضعیت پایدار که وضعیتش رو به وخامت گذاشته و برای ثابت نگهداشتن اشباع اکسیژن نیاز به افزایش قابل توجه FiO_2 دارد.
 - هر بیمار که دارای ریسک فاکتور برای نارسایی تنفسی هایپرکاپنیک است که منجر به تنگی نفس حاد، بدتر شدن اشباع اکسیژن، خواب آلودگی یا سایر علائم احتباس دی اکسید کربن می شود، مانند COPD یا اختلالات عصبی عضلانی.
 - بیماران با تنگی نفس حاد یا با گردش خون محیطی ضعیف که در آنها نتیجه اکسیمتری قابل اطمینان نیست.
 - اختلال شدید متابولیکی به عنوان مثال کتواسیدوز دیابتی (DKA) یا نارسایی کلیوی، هیپوترمی (درجه حرارت کمتر از ۳۵ درجه سلسیوس، سپسیس شدید، شوک یا تغییر سطح هوشیاری.
- بیماران با گروه تشخیصی مسمومیت به عنوان مثال مسمومیت دارویی، سموم، الکل و... با قضاوت بالینی پزشک معالج.

○ وجود هرگونه شواهدی در وضعیت بالینی بیمار که نشان دهد اندازه‌گیری نتایج گازهای خون در مدیریت بیماری مفید است (به عنوان مثال تغییر غیر منتظره در نمره NEWS یا کاهش غیر منتظره اشباع اکسیژن ۳٪ یا بیشتر، حتی اگر کماکان در محدوده طبیعی باشد).

○ استنشاق دود / مسمومیت با مونواکسید کربن / مسمومیت با سیانید

از آنجاییکه بسیاری از آنالیزهای اندازه‌گیری گازهای خون، غلظت لاکتات، هموگلوبین، چندین الکترولیت، اکسی هموگلوبین، کربوکسی هموگلوبین و متهموگلوبین را نیز گزارش می‌کنند در بیماران با اندیکاسیون‌های یاد شده این پارامترها نیز اندازه‌گیری می‌شوند.

ج) تواتر ارائه خدمت

ج-۱) تعداد دفعات مورد نیاز

بسته به وضعیت بیمار و صلاحدید پزشک معالج ممکن است این آزمایش در هر شبانه روز چندین بار درخواست شود.

ج-۲) فواصل انجام

بسته به وضعیت بیمار و صلاحدید پزشک معالج ممکن است این آزمایش در هر شبانه روز چندین بار درخواست شود.

د) افراد صاحب صلاحیت جهت تجویز (Order) خدمت مربوطه و استاندارد تجویز:

پزشک معالج

ه) افراد صاحب صلاحیت جهت ارائه خدمت مربوطه:

پرسنل آزمایشگاه با مدرک علوم آزمایشگاهی

پرسنل غیر آزمایشگاهی مانند کادر پرستاری که توسط مسئول فنی آزمایشگاه بیمارستان آموزش دیده و تحت ارزیابی صلاحیت دوره ای

قرار داشته باشند

و) عنوان و سطح تخصص‌های مورد نیاز (استاندارد) برای سایر اعضای تیم ارائه‌کننده خدمت:

ردیف	عنوان تخصص	تعداد موردنیاز به طور استاندارد به ازای ارائه هر خدمت	میزان تحصیلات مورد نیاز	سابقه کار و یا دوره آموزشی مصوب در صورت لزوم	نقش در فرایند ارائه خدمت

نمونه گیری شریانی		دکترا کاردانی/ کارشناسی/کارشناس ارشد		در صورت لزوم به خونگیری شریانی پزشک / پرسنل مانند کادر پرستاری با صلاحیت و آموزش دیده تحت نظارت و مسئولیت پزشک	۱
نمونه گیری وریدی		کاردانی و بالاتر		کادر پرستاری/ پرسنل آزمایشگاه	۲
انجام آزمایش		کاردانی و بالاتر		- پرسنل آزمایشگاه با مدرک علوم آزمایشگاهی - پرسنل غیر آزمایشگاهی مانند کادر پرستاری (در صورت آزمایش بر بالین) که توسط مسئول فنی آزمایشگاه بیمارستان آموزش دیده و تحت ارزیابی صلاحیت دوره ای قرار داشته باشند	۳
تایید نتیجه آزمایش	طبق آیین نامه تاسیس و مدیریت امور			مسئول فنی آزمایشگاه	۴

	آزمایشگاههای پزشکی				
--	-----------------------	--	--	--	--

ز) استانداردهای فضای فیزیکی و مکان ارائه خدمت:

مطابق دستورالعمل سازنده دستگاه در آزمایشگاه مرکزی / آزمایشگاه اورژانس بیمارستان و بر بالین (POCT) / و بخش های مسمومیت و حوادث^۱ CBRNE بخش های مراقبت ویژه تحت نظارت مسئول فنی آزمایشگاه

ح) تجهیزات پزشکی سرمایه ای به ازای هر خدمت:

دستگاه Blood Gas Analyzer

ط) داروها، مواد و لوازم مصرفی پزشکی جهت ارائه هر خدمت:

ردیف	اقلام مصرفی مورد نیاز	میزان مصرف (تعداد یا نسبت)
۱	محلول یا کارت ریج (محلول شامل کالیبراتور ۱، کالیبراتور ۲ و محلول شستشو است)	- برخی دستگاهها کارت ریج تکی دارند. - کارت ریج های بزرگ با توجه به نوع دستگاه برای ۳۰۰ تا ۹۰۰ آزمایش قابل استفاده هستند. - مقدار مصرف محلول با توجه به نوع دستگاه از ۰,۲ تا ۱ میلی لیتر برای هر آزمایش متغیر است.
۲	الکتروود	با توجه به نوع دستگاه به صورت دوره ای باید تعویض شود
۳	سرنگ حاوی ضد انعقاد هپارین	یک عدد
۴	سرسوزن شماره G۲۰ یک اینچی / سرسوزن شماره G۲۲ یک اینچی	دو عدد
۵	دستکش	دو جفت
۶	پد ضد عفونی	دو عدد
۷	گاز ۲ در ۲ اینچ	دو قطعه

^۱ Chemical, Biological, Radiological and Nuclear

یک عدد	کیسه پلاستیک پر از یخ یا کیسه یخ (در صورتی که محل استقرار دستگاه با محل نمونه‌گیری فاصله زیاد داشته باشد)	۸
یک عدد	برچسب مشخصات بیمار	۹
یک حلقه	باند و چسب	۱۰
یک ویال	محلول لیدوکائین ۱٪ (اختیاری)	۱۱
یک عدد	ظرف دفع پسماند لوازم نمونه‌گیری (safety box)	۱۲

ظ) اقدامات پاراکلینیکی، تصویربرداری و دارویی مورد نیاز قبل از ارائه خدمت:

بیحسی موضعی در صورت نمونه‌گیری شریانی

ی) استانداردهای گزارش (شامل مشاهده‌ها و اندازه‌گیری‌های ضروری):

- pH (7.35-7.45) Na (136-146 mmol/L)
- PaO₂ (75-100 mmHg) K (3.5 – 4.5mmol)
- PaCO₂ (32-48 mmHg) Ca (9- 11 mg/dl)
- HCO₃ (22-26 meq/L) Hb male(14-18 g/dl) female(12-16 g/dl)
- Base excess/deficit (-4 to +2) Hct male(40-54 %) female (37-47%)
- SaO₂ (94-100%) Glu (Fasting 70- 110 mg/dl) (Post Prandial <120 mg/dl)
- Cl (95-105 MEq/L)

Blood Lactate (0.5 -1 mmol/L)

ک) شواهد علمی در خصوص کنتراندیکاسیون‌های دقیق خدمت:

- عفونت موضعی
- آناتومی غیر طبیعی (Distorted anatomy)
- فیستول شریانی - وریدی
- اختلالات عروق محیطی در اندامی که قرار است از آن نمونه‌گیری انجام شود.
- اختلالات انعقادی شدید یا بیماران تحت درمان‌های ترومبولیتیک
- عدم رضایت بیمار (به عنوان کنتراندیکاسیون نسبی)

ل) مدت زمان ارائه هر واحد خدمت:

- انجام آزمایش با توجه به نوع دستگاه از ۳۵ ثانیه تا ۳ دقیقه به زمان نیاز دارد ولی زمان گردش کاری (TAT) بسته به زمان لازم برای رسیدن نمونه به آزمایشگاه و محل انجام آزمایش، تعداد نمونه‌های منتظر در صف و وضعیت آماده بودن دستگاه، ممکن است حدود طی حدوداً ۳۰ دقیقه تا ۱ ساعت طول بکشد.

ف) موارد ضروری جهت آموزش به بیمار

مطالب آموزشی مانند روند مراقبت پس از نمونه گیری باید به بیمار و/یا همراه بیمار به صورت شفاهی، کتبی در قالب فرم آموزش به بیمار، پمفلت آموزشی، CD و ... آموزش داده شود. تا از عوارض احتمالی جلوگیری شود.

منابع

- Tietz textbook of clinical chemistry –seven edition
- Adult Therapeutics Handbook (NHS) GGC Medicines
- Arterial blood gas sampling(ABG)- Oxford Medical Education
- CLSI-GP43-A4 forth edition
- CLSI C46-A2 second edition
- Roberts and Hedges' Clinical Procedures in Emergency Medicine and Acute Care

فرم تدوین راهنمای تجویز

مدت زمان ارائه توضیحات	تواتر خدمتی (تعداد دفعات مورد نیاز فواصل انجام)	محل ارائه خدمت	شرط تجویز		ارائه کنندگان اصلی صاحب صلاحیت	افراد صاحب صلاحیت جهت تجویز	کاربرد خدمت	کد RVU	عنوان استاندارد
			کنترا اندیکاسیون	اندیکاسیون					
با توجه به نوع دستگاه از ۳۵ ثانیه تا ۳ دقیقه بسته به زمان لازم برای رسیدن نمونه به آزمایشگاهی، تحویل نمونه به بخش ABG، تعداد نمونه‌های منتظر در صف، و وضعیت نگهداشت دستگاه، ممکن است زمان گردش کاری (TAT) حدود ۱ ساعت طول بکشد.	بسته به وضعیت بیمار و صلاحدید پزشک معالج	آزمایشگاه مرکزی/آزمایشگاه اورژانس / بخش اورژانس / بخش مسمومیت/ بخش های مراقبت ویژه	<ul style="list-style-type: none"> عفونت موضعی آناتومی غیر طبیعی Distorted anatomy فیستول شریانی - وریدی اختلالات عروق محیطی در اندامی که قرار است از آن نمونه گیری انجام شود. اختلالات انعقادی شدید یا ترومبولیز اخیر 	<ul style="list-style-type: none"> بررسی کفایت اکسیژن رسانی و تهویه، بررسی تعادل اسید و باز بدن از طریق اندازه گیری مولفه های تنفسی و متابولیک آنها، پایش اثربخشی درمان در بیماران مبتلا به بیماری انسدادی مزمن ریه، ادم ریوی، سندرم دیسترس حاد تنفسی، انفارکتوس میوکارد یا پنومونی، تظاهرات حاد نارسایی کلیه و اختلالات کشنده الکتروولیت ها و مسمومیت ها انجام می شود. همچنین این آزمایش در بیمارانی که در شوک هستند و پس از جراحی بای 	پرسنل آزمایشگاه / کادر پرستاری آموزش دیده (در صورت آزمایش بر بالین بیمار) تحت نظارت مسئول فنی آزمایشگاه	پزشک معالج	بستری و سرپایی	۸۰۱۰۸۲	آزمایش گازهای خونی شامل (HCO3,) PO2, PCO2, PH, CO2 و محاسبه O2 اشباع همراه با سدیم، پتاسیم، کلسیم، هموگلوبین، هماتوکریت، گلوکز و لاکتات خون

				پس شریان کرونر، احیای ایست قلبی، تغییرات وضعیت درمانی تنفسی و بیهوشی طولانی مدت					
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- تاریخ اعتبار این راهنما از زمان ابلاغ به مدت ۳ سال می باشد و بعد از اتمام مهلت زمانی میبایست ویرایش صورت پذیرد.