مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی
پاییز ۱۳۹۰
دوره سوم، شماره ۳، صفحات ۷۴-۶۹

Journal of North Khorasan University of Medical Sciences
Autumn 2011
Vol 3, Issue 3, Page 69-74

تأثیر فاکتورهای زمان و دما بر میزان پارامترهای گازهای خون شریانی بیماران بعد از عمل جراحی قلب

احمد کاملی[۱]، اکرم ثناگو[۲*]، محمدعلی وکیلی[۳]، لیلا جویباری[۴]، علیرضا رضا احمدی[۵]، شهرام مقدم[۶]

چکیده

زمینه و هدف : بین فاصله گرفتن نمونه خون شریانی و آنالیز آن بعلت ادامه متابولیسم هوازی و غیر هوازی در خون ممکن است تغییراتی در ترکیب گازهای خونی ایجاد شود. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر فاکتورهای زمان و دما بر میزان پارامترهای گازهای خون شریانی بیماران بعد از عمل جراحی قلب بوده است.

مواد و روش کار : این مطالعه نیمه تجربی برای تعیین تغییرات ایجاد شده بر اثر زمان ودما روی ۴۸۸ نمونه خون شریانی گرفته شده از ۶۱ بیمار انجام شد. فاکتورهای فشار نسبی اکسیژن(Po_2)، فشار نسبی دی اکسید کربن(Pco_2)، PH و یون بیکربنات (Hco_3)، در زمان ۵، ۱۵، ۳۰ و ۶۰ دقیقه مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه های خون به دو گروه تقسیم، تأثیر گذر زمان و دما در آنها بررسی گردید(با نگهداری نمونه ها در ظرف یخ و دمای محیط) در هر گروه تغییرات فاکتورها در صورت نرمالیتی با آزمون آنالیز واریانس با داده های تکراری (بونفرونی) و در غیر این صورت با آزمون های ناپارامتری (تست فریدمن) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. سطح معنی داری آزمون ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها : نتایج نشان داد میانگین Po_2 با گذر زمان (۱۰۵/۷۵ در برابر ۱۰۶/۹۴) در نمونه روی یخ بصورت معنی داری افزایش (p=۰/۰۰۱) ودر دمای محیط (۱۰۳/۸۶در برابر ۹۷/۴۸)، به صورت معنی داری (p=۰/۰۰۱) کاهش یافت. میانگینPco_2 با گذر زمان در نمونه روی یخ تغییر نداشت اما در دمای محیط (بجز زمان ۵ با زمان ۱۵) به صورت معنی داری (p=۰/۰۲،p≤۰/۰۰۱) کاهش یافته بود. تغییرات Hco_3 در هر دو گروه با گذر زمان از نظر آماری معنی دار نبود. تغییرات PH روی یخ با گذر زمان معنی دار نبوده اما در دمای محیط معنی دار بود (p=۰/۰۰۱).

نتیجه گیری : نتایج نشان داد گذر زمان و تغییرات دما می‌تواند بر نتایج گازهای خون شریانی تأثیر بگذارد. در نظر گرفتن دما و گذر زمان در نتایج آنالیز گازهای خون شریانی ضروری می‌باشد.

واژه های کلیدی : گازهای خون شریانی، دما، زمان

۱- کارشناسی ارشد پرستاری مراقبت های ویژه، دانشکده پرستاری مامایی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، ایران
۲-استادیار پرستاری، دانشکده پرستاری مامایی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، ایران
۳-استادیار آمارحیاتی دانشگاه علوم پزشکی گلستان، ایران
۴-استادیار پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، ایران
۵-دکتری علوم آزمایشگاهی دانشگاه علوم پزشکی گلستان، ایران
۶- فلوشیب بیهوشی قلب باز بیمارستان امیرالمومنین شهر کردکوی، ایران
***نویسنده مسئول:** گرگان، ابتدای جاده شصت کلا، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، مرکز تحقیقات پرستاری*
تلفن: ۰۱۷۱-۴۴۳۰۳۶۰ پست الکترونیک: a_sanagu@yahoo.com
تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۵/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۵/۲۶

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2025-07-02]

مقدمه

آنالیز گازهای خون شریان تقریباً از۵۰ سال پیش توسط کلارک[1] کاوردکر پیشنهاد شد و در دسترس قرار گرفت (۱) و از آن موقع به عنوان یک استاندارد طلایی در بخش مراقبتهای ویژه برای بررسی سیستم تنفسی و وضعیت اسید و باز در بیماران با اختلالات الکترولیتی و تنفسی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۲).

از آنجایی که در اغلب موارد نمونه گیری و ارسال نمونه خون مخصوصا در بخش مراقبت های ویژه قلب باز توسط پرستاران انجام می‌گیرد، پرستاران باید تسلط کافی به عوامل مداخله گر در نمونه خون که می‌تواند نتایج آزمایش را تحت شعاع قرار دهد داشته باشند. یکی از مهمترین عوامل مداخله‌گر زمان نگهداری و عامل مهم دیگر دمای نگهداری خون است (۴،۳).

مطالعات متعددی در این خصوص صورت گرفته است. اغلب مطالعات انجام شده بر لزوم نگهداری نمونه خون روی یخ تاکید داشته اند، ولی حداکثر زمان پیشنهادی جهت نگهداری خون (بدون تغییرات معنی دار)، از ۱۰ دقیقه (۳) تا ۲ ساعت (۵) در مطالعات مختلف متغیر است(در بعضی کتب حداکثر زمان نگهداری را ۲۰ دقیقه (۶) روی یخ و در کتاب دیگری این زمان را تا یک ساعت (۷) روی یخ معرفی نموده اند).

بیماران بعد از اعمال جراحی قلب باز به دلیل وسعت بالای این اعمال، استفاده از پمپ قلبی ریوی و ترانسفوزیون‌های متعدد دچار تفاوت‌هایی در عناصر خونی می‌گردند (مانند تغییرات در تعداد سلول‌های خونی) (۸)، که برخی از این عوامل می‌توانند در نحوه ایجاد تغییرات در گازهای خونی موثر باشند (مانند تغییرات در تعداد WBC) (۷). بنابراین، این سوال مطرح می‌شود که تغییرات پارامترهای گازهای خون، در گذر زمان در بیماران بعد از عمل جراحی قلب باز چگونه است؟

روش کار

این مطالعه نیمه تجربی در بخش مراقبت ویژه قلب باز بیمارستان امیرالمومنین کردکوی از توابع استان گلستان در سال ۹۰-۱۳۸۹ انجام شد. مطالعه روی نمونه های خون شریانی بیماران بستری در بیرون از محیط بدن (in vitro) صورت گرفته است. تعداد نمونه مورد نیاز بر مبنای نتایج مطالعه مشابه (۴) و برای هر یک از پارامترها محاسبه و بیشترین حجم نمونه با در نظر گرفتن حداکثر ۰/۴ اختلاف میانگین دی اکسید کربن و انحراف معیار برآوردی ۰/۶۴ و ۰/۷۱ در دو نقطه زمانی ۵ و ۶۰ دقیقه، در سطح اطمینان۰/۹۵ و توان آزمون ۹۰درصد، ۶۱ بیمار و با توجه به ۸ وضعیت دمایی و زمانی متفاوت، ۴۸۸ نمونه خون مورد مطالعه قرار گرفت. داده های بدست آمده به همراه اطلاعات دموگرافیک در فرم مربوطه ثبت شد. قبل از شروع این طرح پژوهشی، روش کار مورد تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی گلستان قرار گرفت و اجازه نامه کتبی از بیمار و یا همراهان آنها جهت شرکت در پژوهش کسب گردید.

جهت نمونه گیری خون هشت سرنگ انسولین در نظر گرفته و در هر کدام از آنها ۰/۲ میلی لیتر هپارین (ازآمپول هپارین ۵۰۰۰ واحد در یک میلی لیتر) کشیده و پیستون سرنگ را تا انتها عقب برده، و سپس تخلیه نموده ایم. با این سرنگها از۶۱ بیمار ۸ نمونه خون (۴ سی سی) از لاین شریانی اخذ و به دو گروه ۴ تایی تقسیم کرده، یک گروه را روی یخ (صفر درجه سانتی گراد که با ترمومتر به طور مداوم اندازه گیری می شد) و یک گروه را در دمای محیط (۲۲ درجه سانتی گراد) نگهداری نموده و این نمونه ها در زمان‌های ۵، ۱۵، ۳۰، و ۶۰ دقیقه (زمان آزمایش نسبت به زمان نمونه گیری) مورد آزمایش قرار گرفتند. فاکتورهای فشار نسبی اکسیژن(Po_2)، فشار نسبی دی اکسید کربن(Pco_2)، PH و یون بیکربنات (Hco_3) توسط دستگاه آنالیز کننده خون به روش فلورسانس با دستگاه OPTICCA-TS مورد بررسی قرار گرفتند.

داده ها در هر گروه ابتدا از نظر نرمال بودن بررسی و سپس با آزمون آنالیز واریانس با داده های تکراری، من ویتنی، فریدمن مورد آزمون قرار گرفتند. سطح معنی داری آزمون ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. جهت آنالیز از نرم افزار SPSS 16 استفاده شد.

یافته ها

در این مطالعه ۳۱ نفر (۵۰/۲ درصد) مرد و ۳۰ نفر (۴۹/۲ درصد) زن و میانگین و انحراف معیار سنی آنها ۵۸/۱±۹/۹۴ سال بود. متوسط WBC در این بیماران ۱۴۵۳۰ ±۳۱۱۰ بوده و۵۶ نفر (۹۳/۳ درصد) از آنها مورد

1 -Clork

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2025-07-02]

عمل جراحی گرافت عروق کرونری (CABG [1]) قرار گرفته بودند.

مقادیر میانگین فشار نسبی اکسیژن در دو دما و زمان‌های مختلف در جدول۱ بیان‌شده است، روند تغییرات فشار نسبی اکسیژن در دمای یخ یک روند صعودی بوده (نمودار ۱) و بیشترین اختلاف در این دما بین زمان پنج دقیقه و شصت دقیقه مشاهده شده است. در فشار نسبی اکسیژن بین زمان ۵ در دمای یخ و زمان ۵ در دمای محیط تفاوت معنی داری مشاهده نشد. بین زمان ۵ با زمان‌های ۶۰،۳۰،۱۵ نتایج معنی‌دار بود (تست فریدمن p=۰/۰۰۱). تغییرات فشار نسبی اکسیژن در دمای محیط یک روند نزولی داشت (نمودار۱). بیشترین اختلاف بین دمای ۵ و۶۰ بود. روند زمانی در زمان‌های مختلف معنی دار (تست فریدمن p=۰/۰۰۸) بوده و در بررسی دو به دو نیز اختلاف بین زمان ۵ با زمان‌های۳۰ و۶۰ معنی‌دار بود (p=۰/۰۰۳). میانگین های فشار نسبی دی اکسید کربن در دو دما و زمان‌های مختلف در جدول ۱ بیان شده است. تغییرات در فشار این گاز در دمای یخ بعد از دقیقه پانزده یک روند صعودی داشت (جدول۲).

بین فشار نسبی دی اکسید کربن در زمان پنج دقیقه در دمای یخ و زمان پنج دقیقه در دمای محیط تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

جهت بررسی تأثیر زمان در این گاز در زمان‌های ۵ با ۱۵ ،۳۰ ،۶۰ دقیقه از آزمون آنالیز واریانس با داده های تکراری استفاده شد که در هیچ کدام از زمان‌ها تفاوت معنی دار نبود. در فشار نسبی دی اکسید کربن در دمای محیط تفاوت بین میانگین ها بجز زمان ۵ با زمان ۱۵ در بقیه زمان‌ها معنی دار شد.(بین زمان ۵ و۳۰ (p= ۰/۰۲) و زمان ۵ و۶۰ (p≤۰/۰۰۱). مقادیر میانگین غلظت یون بیکربنات بین زمان ۵، ۱۵،۳۰ ،۶۰ در دو دما درجدول ۱ بیان شده است. نتایج آزمون آنالیز واریانس با داده های تکراری نشان داد که نحوه تغییرات غلظت یون بیکربنات در روند زمانی ۵، ۱۵، ۳۰ و۶۰ دقیقه در هر دو دمای یخ و محیط معنی دار نبوده است.

مقادیر میانگین PH در دو دما در زمان‌های مختلف در جدول۱ و تفاضل میانگین PH در زمان‌های مورد بررسی در جدول ۲ آمده است. در زمان ۵ دقیقه در دمای یخ و زمان ۵ در دمای محیط تفاوت معنی داری مشاهده نشد. در دمای یخ گذر زمان با آزمون ناپارامتریک فریدمن بررسی شد که نتایج معنی دار نبود. ولی نتایج این آزمون در دمای محیط معنی دار بود (p=۰/۰۰۱).

جدول ۱: مقادیر پارامترهای گازهای خون شریانی در دما ها و زمان‌های مختلف

متغیر ها	دما ها	دقیقه ۵	دقیقه ۱۵	دقیقه۳۰	دقیقه۶۰
فشار نسبی اکسیژن	در دمای صفر	۱۰۵/۷۵ ±۴۴/۷۵	۱۰۵/۸۳±۴۵/۵۳	۱۰۵/۹±۴۵/۸۶	* ۱۰۶/۹±۴۴/۴۱
میلیمتر جیوه	در دمای محیط	۱۰۳/۸۶±۴۱/۴۳	۱۰۲/۷۲ ±۴۰/۰۰	۱۰۵/۰۵۳±۳۸/۲۰	۹۷/۴۸± ۳۴/۳۴
فشار نسبی دی	در دمای صفر	۳۶/۷۰±۳/۸۷	۳۶/۵۹±۳/۹۷	۳۶/۷۳±۳/۶۷	۳۶/۷۱ ±۳/۴۴
اکسید کربن میلیمتر جیوه	در دمای محیط	۳۷/۳۳±۳/۵۵	۳۷/۹۰±۳/۹۲	۳۸/۱۰±۳/۶۲	۳۹/۱۰±۴/۲۹
یون بیکربنات	در دمای صفر	۲۵/۰۷±۳/۵۳	۲۴/۷۰±۳/۱۴	۲۴/۶۸ ±۳/۱۶	۲۴/۶۸±۳/۰۶
میلی مول بر لیتر	در دمای محیط	۲۵/۲۳±۳/۳۸	۲۵/۰۸±۳/۱۶	۲۵/۱۸±۳/۳۲	۲۵/۳۶±۳/۴۷
PH	در دمای صفر	۷/۴۳±۰/۰۴	۷/۴۴±۰/۰۴۴	۷/۴۴±۰/۰۴	۷/۴۳±۰/۰۴
	در دمای محیط	۷/۴۳±۰/۰۴	۷/۴۳±۰/۰۴	۷/۴۳±۰/۰۴	۷/۴۲±۰/۰۶

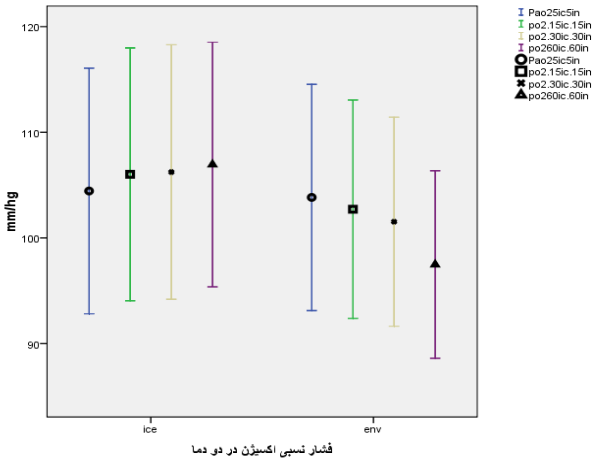
1- coronary artery bypass graft

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2025-07-02]

جدول۲ : مقادیر اختلافات بین پارامترهای گازهای خون شریانی بین زمان‌های مختلف در دو دمای یخ و دمای محیط

متغیر	دما ها	اختلاف بین ۵-۱۵	اختلاف بین ۵-۳۰	اختلاف بین ۵-۶۰
فشار نسبی اکسیژن	در دمای صفر	۱/۵۵±۸/۵۳	۲/۲۳±۵/۹۵	❋۳/۱۱±۸/۳۱
(میلیمتر جیوه)	در دمای محیط	-۰/۵۳±۶/۲۵	❋-۱/۹۸±۸/۱۱	❋-۶/۰۳±۱۲/۸۷
فشار نسبی دی اکسید	در دمای صفر	-۰/۱۰±۲/۳۹	۰/۰۳۳±۲/۴۶	۰/۰۶۷±۲/۲۱
کربن (میلیمتر جیوه)	در دمای محیط	۱/۷۵±۲/۰۴	❋۰/۲۰±۱/۹۵	❋۱/۰۰±۲/۳۴
یون بیکربنات	در دمای صفر	-۰/۳۷۱±۱/۹۶	- ۰/۳۸±۲/۰۲	-۰/۰۳۱±۲/۰۶
(میلی مول بر لیتر)	در دمای محیط	-۰/۱۵±۱/۸۴	-۰/۰۵±۲/۳۸	۰/۰۲±۲/۵۳
پ-هاش	در دمای صفر	-۰/۰۰±۰/۰۱	- ۰/۰۱۲±۰/۰۳	- ۰/۰۱±۰/۰۵
	در دمای محیط	❋۰/۰۰±۰/۰۱	❋۰/۰۰±۰/۰۱	*-۰/۰۰۱±۰/۰۱

❋این اختلافات از نظر آماری معنی دار گردیده است



نمودار ۱: نمودار نحوه و میزان تغییرات در فشار نسبی اکسیژن در دمای یخ و محیط(env=Environment)

بحث

تغییرات میانگین متغیر فشار نسبی اکسیژن در دمای صفر درجه دارای روند صعودی و در دمای محیط روند نزولی داشت، و تفاوت این تغییرات در دو دما معنی دار بود. تفاوت میانگین ها در دی اکسید کربن در دمای یخ معنی دار نبوده ولی در دمای محیط به طور معنی داری (بجز در فاصله زمانی ۵، ۱۵) در تمام زمان‌ها سیر صعودی داشته است. تغییرات میانگین ها در یون بیکربنات، هیچ زمانی در دو دما معنی دار نبود. اختلاف میانگین ها در PH در هیچ کدام از زمان‌ها در دمای یخ معنی دار نبوده ولی در دمای محیط در تمام زمان‌ها معنی دار بود.

مطالعات مختلف میزان زمان نگهداری نمونه خون و دمای نگهداری آن را یک فاکتور موثر در نتایج آزمایش گازهای خونی شریانی شناخته اند. (۵،۱۰،۱۱،۶). در دمای یخ بین زمان‌های ۵ دقیقه با زمان‌های ۱۵ ،۳۰ ،۶۰ تفاوت معنی دار مشاهده شده است. بیشترین اختلاف در فشار نسبی اکسیژن بین زمان ۵ و ۶۰ است. این نتایج با مطالعه والریا پیکاندت[1] و همکارانش در سال ۲۰۰۷ که تأثیر دما و و زمان را روی خون اسب سنجیده اند مطابقت دارد و در مطالعه آنان هم بعد از گذر۳±۱۰ دقیقه تفاوت معنی دار و بر میزان این فشار افزوده شده است (۹). همچنین با مطالعه نوولز که در آن خون کامل انسان را به روش

1 - Picandet

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2025-07-02]

آزمایشگاهی از نظر گازهای موجود تبدیل به خون شریانی نموده و در دمای محیط و یخ در زمان‌های ۳۰ دقیقه بررسی نموده اند نیز مطابقت داشته و در مطالعه آنان هم بعد از طی زمان ۳۰ دقیقه میزان فشار این گاز افزایش پیدا نموده بود (۴). روند صعودی تغییرات با تئوری مصرف اکسیژن توسط گلبولهای زنده خونی مطابقت ندارد و احتمالا بخاطر انتشار اکسیژن از خلال دیواره سرنگهای پلاستیکی می‌باشد، چون در این دما متابولیسم سلولی کاهش پیدا می‌کند (۱۳) و انتشار باعث افزایش نسبی در فشار اکسیژن خون گردیده است. البته این افزایش بسیار ناچیز است (جدول۲) و اهمیت بالینی آن جای تفکر دارد. در دمای محیط فشار نسبی اکسیژن به طور معنی داری کم شده است. می‌توان گفت با توجه به دمای بالاتر در محیط، متابولیسم سلول‌ها سریع تر از دمای یخ بوده و در این دما، سلولها اکسیژن را مصرف و باعث کاهش آن می‌شوند. این روند تغییرات، با مطالعه پیکانت مطابقت دارد و آنان بعد از ۲۰ دقیقه تفاوت‌های معنی داری را در این دما دیده اند (۹) ولی با مطالعه نوولز[1] وهمکاران در سال ۲۰۰۶ که روی خون شریانی شده انسان انجام شده بود مطابقت نداشت. در مطالعه آنان فشار نسبی اکسیژن در دمای محیط هم مانند فشار این گاز در دمای یخ افزایش پیدا کرده بود (۴). در این مطالعه میزان تغییرات فشار نسبی دی اکسید کربن در دمای یخ معنی دار نبوده، که با مطالعه بریتو[2] وهمکاران که مطالعه ای را روی خون موش انجام و نمونه را در زمان‌های ۲۰، ۳۵، ۵۰، مورد بررسی قرار دادند، مطابقت دارد (۵). این نوع تغییرات در مطالعات اسمینک[3] (۱۱) نیز مشاهده شده است که با توجه به کاهش متابولیسم سلولی در این دما این روند قابل توجیه می‌باشد. در مطالعه حاضر فشار نسبی دی اکسید کربن در دمای محیط افزایش یافته. این تغییرات نیز با تئوری تولید دی اکسید کربن در سلولهای خونی توجیه پذیر است که در مطالعه بریتو و دین[4] (۱۲،۵) نیز مشاهده گردیده است. البته در آن مطالعات سرعت تغییرات معادل این مطالعه نبوده و بعد از طی۳۰ تا ۶۰ دقیقه، تغییرات معنی دار گردیده است.

غلظت یون بی‌کربنات در هیچ کدام از زمان‌ها و در هر دو دمای یخ و محیط معنی دار نبوده و گذر زمان در روند تغییرات تأثیری نداشته است که با مطالعات بریتو (۵) مطابقت دارد. میزان یون بیکربنات یک معیار محاسباتی است بدین گونه که این غلظت نتیجه محاسبه شده از میزان PH و دی اکسید کربن و از فرمول هندرسن- هسلباخ است و ناشی از تغییرات این پارامترها می‌باشد (۱۶و۱۵) لذا با توجه به میزان تغییرات پارامترها در خون، نتایج فوق محتمل می‌باشد. در دمای یخ تغییرات PH در هیچ زمانی معنی‌دار نبوده که با مطالعات گوک[5] (۱۰) همخوانی دارد. در دمای محیط تغییرات نزولی در میزان PH مشاهده شد که این نوع تغییر با توجه به ارتباط غلظت یون هیدروژن با میزان دی اکسید کربن موجود در خون بر تئوری متابولیسم هوازی سلولی منطبق است. یعنی تولید دی‌اکسیدکربن باعث افزایش غلظت یون هیدروژن و این افزایش باعث کاهش در میزان PH می‌گردد. البته پس از گذشت زمان بیشتر، اسید ناشی از تنفس بی هوازی سلولها به دلایل افزایش PH، اضافه می‌گردد (۱۰،۱۷). همانطور که مشاهده شد تغییرات در این مطالعه مشابه مطالعات دیگر است فقط سرعت این تغییرات در این مطالعه نسبت به مطالعات مشابه بیشتر بوده که با توجه به میزان بالای گلبول‌های سفید خون در این بیماران سرعت ایجاد تغییرات قابل توجیه می‌باشد (۷). بنابراین می‌توان گفت، در بیمارانی که مورد عمل جراحی قلب باز قرار می‌گیرند، زمان موجود جهت به تأخیر انداختن آزمایش گازهای خون شریانی و نگهداری نمونه‌های خون کوتاه بوده (مخصوصاً در فشار نسبی اکسیژن) و اگر می‌خواهیم نتایج آزمایش دچار تغییرات نشود. باید، هرچه سریعتر اقدام به انجام آزمایش نمود.

تشکر و قدرانی

این مطالعه حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد پرستاری می باشد. بدینوسیله از مرکز تحقیقات پرستاری و معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی گلستان بابت حمایت معنوی و مالی این طرح تحقیقاتی تقدیر و تشکر بعمل می‌آید.

1 - Knowles
2 - Brito
3 - Smeenk
4 - Deane
5 - Gokce

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2025-07-02]

References

1. Mitchell P F, Abraham. E, Vincent.G.L - Patrich. K, Textbook of critical care fifth edition 2005; chapter 62, arterial blood gas, 505
2. Ahmet A, Cmile Ozinogun , Atal ALL, Prediction of arterial blood gase vanes from venous blood gases values in patient with acute exacerbation of chronic abstraction pulmonary disease ,tohoku J.Exp.med 2008-2010.285-290
3. Pretto JJ, Rochford PD, Effects of sample storage time, temperature and syringe type on blood gas tensions in samples with high oxygen partial pressures, Thorax 1994 Jun;49(6):610-2
4. Knowles TP, Mullin RA, Hunter JA, Douce FH, Effects of syringe material, sample storage time, and temperature on blood gases and oxygen saturation in arterialized human blood samples, Respir Care 2006 Jul;51(7):732-6.
5. Brito MV, Cunha IC, Aragon MG, Braga TG, Lima FD, Effects of blood storage on ice in biochemical and arterial blood gas analysis of rats, Acta Cir Bras 2008 Sep-Oct;23(5):462-8.
6. Ronald D, Miller, larsaI E, leeA F, jeeninP.Wiener.Kronish,WiliamLYoung, Millers Anesthesia , 2010,24,
7. Carl A. Burtis, Edward R, Ashwood, David E, Bruns, Norbert W, Tietz Tietz fundamentals of clinical chemistry 2008; (24) :445-447
8.Mukamal KJ, Wellenius GA, Mittleman MA, Hematologic parameters, atherosclerotic progression and prognosis in patients with previous coronary artery bypass grafting (from the Post CABG Trial), Am J Cardiol 2009 1;103(3):328-32.
9. Picandet V, Jeanneret S, Lavoie JP, Effects of syringe type and storage temperature on results of blood gas analysis in arterial blood of horses, J Vet Intern Med 2007;21(3):476-81.
10. Gokce G, Citil M, Gunes V, Atalan G, Effect of time delay and storage temperature on blood gas and acid-base values of bovine venous blood, Res Vet Sci 2004;76(2):121-7.
11. Smeenk FW, Janssen JD, Arends BJ, Harff GA, van den Bosch JA, Schonberger JP, ٍet al , Effects of four different methods of sampling arterial blood and storage time on gas tensions and shunt calculation in the 100% oxygen test, Eur Respir J 1997;10(4):910-3
12. Deane JC, Dagleish MP, Benamou AE, Wolf BT, Marlin D, Effects of syringe material and temperature and duration of storage on the stability of equine arterial blood gas variables, Vet Anaesth Analg 2004;31(4):250-7.
13. Licht M, Influence of sodium fluoride on the stability of human blood samples and blood gas measurements, Clin Biochem 2005;38(1):79-83.
14. Beaulieu M, Lapointe Y, Vinet B, Stability of PO2, PCO2 and pH in fresh blood samples stored in a plastic syringe with low heparin in relation to various blood-gas and hematological parameters, Clin Biochem 1999;32(2):101-7.
15. Katherine J Rowe JEA, Interpretation of measurements of arterial blood gases, BASIC SCIENCE SURGERY 2007;9:375-9.
16. Mahbod. A, yekrargian , fundamentals of clinical chemistry,MIR BOOK2005;322-325
17. Liss, H., Payne, C.P,Stability of blood gases in ice and at room temperature 1993 Chest ;103, 1120–1122.

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2025-07-02]