ORIGINAL ARTICLE

Evaluation of Venous and Arterial Biochemical Factors Values in the Intensive Care unit Patients

Parviz Amri[1]
Sarvin Seyfi[2]
Shahram Seyfi[3]
Hoda Shirafkan[4]

[1] Professor, Department of Anesthesiology, Clinical Research Development Unite of Rouhani Hospital, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
[2] Medical Student, Student Research Committee, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
[3] Assistant Professor, Department of Anesthesiology, Clinical Research Development Unite of Rouhani Hospital, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
[4] Assistant Professor, Department of Biostatistics, Social Determinants of Health Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

(Received November 15, 2023 ; Accepted October 28, 2023)

Abstract

Background and purpose: Patients admitted at the intensive care unit (ICU) need blood draws for chemistry analytes and arterial blood gas (ABG) analysis. Repeated blood drawing is one of the most common causes of anemia in these group of patients. Measurement of analytes only by ABG analyzer can be beneficial for preventing anemia. The aim of this study was to compare the biochemical analytes in venous and ABG samples in ICU patients.

Materials and methods: This cross-sectional study was performed in 223 patients hospitalized in the ICU. These patients undergoing ABG analysis and simultaneous venous sampling. The value of Ca, Na, K, Hct, and glucose were measured in venous samples with a laboratory auto-analyzer and in arterial samples with an ABG analyzer.

Results: The mean age of patients was 61.14±16.96 years. The mean difference between ABG and serum samples was 1.12 mEq/L for sodium, -0.29 mEq/L for potassium, -0.98 mg/dl for calcium, 0.33 mg/dl for glucose, and 4.39%% for hematocrit. In addition, 95% limit of agreement was -12.3 to 9 for sodium, -0.7 to 1.29 for potassium, -1.31 to 3.8 for calcium, -39.13 to 40.32 for glucose, and -13.5 to 8.5 for hematocrit.

Conclusion: Because of acceptable agreement for sodium, potassium, and hematocrit, ABG analyzer can be used in ICU patients and emergency situations. There is a remarkable bias between the ABG-measured and laboratory-measured calcium and glucose, so the calcium and glucose measurement by the ABG analyzer are not reliable.

Keywords: arterial blood, calcium, glucose, hematocrit, potassium, sodium, venous blood

J Mazandaran Univ Med Sci 2023; 33 (Supple 1): 170-179 (Persian).

Corresponding Author: Shahram Seyfi- Faculty of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
(E-mail: ficu_ss@yahoo.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-12]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و سوم شماره ویژه نامه 1 آبان سال 1402 (133-126)

بررسی مقدار فاکتورهای بیوشیمیایی نمونه خون ورید و شریان در بیماران بستری در بخش مراقبت ویژه

پرویز امری[1]
سروین سیفی[2]
شهرام سیفی[3]
هدی شیرافکن[4]

چکیده

سابقه و هدف: بیماران بستری در بخش‌های مراقبت ویژه نیازمند خون‌گیری مکرر جهت بررسی آنتات‌های بیوشیمیایی و گازهای خونی شریانی (ABG) هستند. خون‌گیری مکرر از علل شایع آنمی در این بیماران است. اندازه‌گیری آنتات‌ها تنها در نمونه ABG می‌تواند از آنمی جلوگیری کند. در این مطالعه میزان فاکتورهای بیوشیمیایی در نمونه خون ورید با ABG در بیماران بستری در بخش‌های مراقبت ویژه مقایسه شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی-تحلیلی در 223 بیمار بستری در بخش‌های مراقبت‌های ویژه انجام شد. مقدار سدیم، پتاسیم، گلوکز، کلسیم و هماتوکریت در نمونه ورید با اتوآنالایزر آزمایشگاهی و در نمونه شریان با آنالایزر ABG اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: میانگین اختلاف آنتات‌ها در نمونه ABG با ورید به‌ترتیب برای سدیم 1/12 میلی‌اکی والان در لیتر، پتاسیم 0/29- میلی‌اکی والان درلیتر، گلوکز0/33 میلی‌گرم در دسی‌لیتر،کلسیم 0/98- میلی‌گرم در دسی‌لیتر و هماتوکریت 4/39 درصد مشاهده شد. به‌علاوه آنالیز Bland Altman، 95درصد حد توافق را برای سدیم 12/3- تا 9، پتاسیم 0/7- تا 1/29، گلوکز 39/13- تا 40/32، کلسیم 1/31- تا 3/08 و هماتوکریت 13/5- تا 8/5 نشان داد.

استنتاج: با توجه به میانگین اختلاف و حد توافق قابل قبول برای سدیم، پتاسیم و هماتوکریت می‌توان از آنالایزر ABG جهت اندازه‌گیری این آنتات‌ها استفاده کرد. به دلیل تغییرات وسیع در میزان گلوکز و کلسیم، اندازه‌گیری این آنتات‌ها توسط آنالایزر ABG قابل اعتماد نیست.

واژه های کلیدی: پتاسیم، سدیم، هماتوکریت، گلوگز، کلسیم، خون وریدی، خون شریانی

مقدمه

بیماران بدحال بستری در بخش‌های مراقبت ویژه از جمله مبتلایان به کتواسیدوز دیابتی، سپتی سمی، مسمومیت‌ها نیازمند گرفتن خون‌گیری‌های متعدد و مداوم در طول روز جهت بررسی گازهای خونی و سایر آنالیت‌ها می‌باشند که یکی از عوامل شایع آنمی در این گروه از بیماران می‌باشد(1-3). بیش‌تر خون‌گیری‌ها

مولف مسئول: شهرام سیفی - بابل: خیابان گنج افروز، بیمارستان آیت‌الله روحانی E-mail: ficu_ss@yahoo.com
۱. استاد، گروه بیهوشی، واحد توسعه و تحقیقات بیمارستان آیت ا... روحانی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
2. دانشجوی پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
3. استادیار، گروه بیهوشی، واحد توسعه و تحقیقات بیمارستان آیت ا... روحانی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
4. استادیار، گروه آمار حیاتی، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
تاریخ دریافت : 1402/3/24 تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : 1402/5/17 تاریخ تصویب : 1402/8/6

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-12]

از طریق وریدی و گاه از طریق شریانی انجام می‌شود. کاربردهای اصلی نمونه خون شریانی، آنالیز گازهای خون شریانی شامل اندازه‌گیری اکسیژن خون شریانی (PO2)، دی‌اکسید کربن (PCO2)، اسیدیته (PH)، بیکربنات (HCO3)، کمبود و افزایش باز خون و لاکتات خون (lactate) توسط دستگاه‌های ABG (arterial blood gas) می‌باشد(5،4). دستگاه‌های ABG ابزار حیاتی در ارزیابی بیماران بدحال هستند. آنالایزرهای فعلی ABG اطلاعاتی در مورد غلظت هموگلوبین، گلوکز و الکترولیت‌ها علاوه بر تعادل اسید و باز ارائه می‌کنند(6). برای تشخیص صحیح و مدیریت بیماران بدحال کسب نتایج دقیق و سریع گازهای خونی و الکترولیت‌ها از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. از مزیت‌های اندازه‌گیری پارامترهای شریانی سرعت زیاد پاسخ‌دهی آن توسط دستگاه ABG در پنج دقیقه می‌باشد. بررسی پارامترهای خون وریدی نیازمند زمان بیش‌تر جهت ارسال به آزمایشگاه و انجام آزمایش است(7). ازاین‌رو در بیماران اورژانسی نیاز به درمان فوری و استفاده از نمونه ABG اهمیت به سزایی دارد.

گاهی به‌طور اشتباه جهت بررسی گازهای خون از خون‌گیری وریدی استفاده می‌شود. با توجه به نتایج مطالعات انجام شده، اختلاف اندکی در میزان پارامترهای PH، PCO2، HCO3 بین نمونه شریانی و وریدی گزارش شده است اما در مقدار PO2 اختلاف زیاد و قابل استناد نیست که در بیماری‌های حاد مانند نارسایی حاد تنفسی، بیماری قلبی، کتواسیدوز دیابتی و بیماری مزمن ریوی (COPD) این اختلاف بیش‌تر می‌شود(8-11).

در بیماران بستری در بخش‌های مراقبت ویژه که نیازمند نمونه شریانی جهت بررسی ABG و نمونه وریدی جهت بررسی آنالیت‌های بیوشیمیایی به‌طور مکرر هستند، درصورتی‌که تفاوت معنی‌داری در مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده در خون شریان با ورید وجود نداشته باشد یا در هر دو نمونه در حد استاندارد طبیعی باشد، مقادیر به دست آمده از نمونه خون شریانی قابل اعتماد است و می‌تواند به‌جای نمونه وریدی به‌کار رود. بدین‌صورت می‌توان از دادن نمونه‌های متعدد خون و در نتیجه هدرروی میزان خون و ایجاد آنمی، افزایش هزینه آزمایش‌ها، اتلاف وقت کارکنان و تأخیر پاسخ آزمایش‌ها جلوگیری کرد. تاکنون مطالعات محدودی به بررسی میزان تطابق مقدار آنالیت‌ها به دست آمده از آنالایزر ABG و اتو آنالایزر آزمایشگاهی در بیماران بستری دربخش‌های مراقبت ویژه پرداخته شده است(10،7). از آن‌جاکه پتاسیم، سدیم، هماتوکریت، گلوگز و کلسیم از آزمایش‌های روتین بیماران هستند، این مطالعه به منظور بررسی میزان تطابق و همبستگی مقدار سدیم، پتاسیم، کلسیم، هماتوکریت و گلوکز بین نمونه ABG و ورید در بیماران بستری در بخش‌های مراقبت ویژه انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه مقطعی توصیفی با رویکرد تحلیلی در سال 1400-1399 در 223 بیمار اورژانس 15 تا 80 سال بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان آیت‌الله روحانی و بهشتی بابل انجام شد. معیارهای ورود شامل موارد زیر بود: بیماران اورژانسی شامل بیماران پس از جراحی (قلب، ...)، تروما مغزی، سپتی سمی، مسمومیت، بیماران کوویید، سکته مغزی، سرطان و کتواسیدوز دیابتی و ترما متعدد، بیماران با سن 15 تا 80 سال نیازمند بستری به‌مدت حداقل یک روز (24 ساعت) در بخش‌های مراقبت ویژه، بیماران نیازمند حداقل یک‌بار در روز، به کارگذاری کاتتر وریدی و نمونه خون شریانی بابت آزمون‌های بیو شیمیایی و آنتاز گازهای شریانی و نداشتن سابقه بیماری غدد و اختلالات الکترولیتی پیش از بستری. معیارهای خروج مطالعه عبارت بود از: بیمارانی با سن کم‌تر از 15 و بیش‌تر از 80 سال، بیماران غیراورژانسی بدون نیاز به مراقبت ویژه شامل کاتتر وریدی و نمونه خون شریانی، بیمارانی که امکان گرفتن خون شریانی نداشتند یا فقط به یکی از نمونه‌های خون شریانی و یا وریدی نیاز داشتند، بیماران مبتلا به چند

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-12]

بیماری و نمونه‌های با کیفیت نامطلوب مانند همولیز.

پس از گرفتن کد اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بابل با شماره IR.MUBABOL.REC.1399.255، رضایت از بیماران یا همراهان با شرح کامل پروژه و عوارض احتمالی برای بیماران گرفته شد.

نمونه‌گیری برای هر بیمار یک‌بار در طول بستری و ترجیحاً طی 24 ساعت اول انجام شد. جهت خون‌گیری از ورید مرکزی نخست مسیر سرم به کاتتر بسته شده و سپس دو نمونه دو میلی‌لیتری از کاتتر ورید مرکزی از پیش تعبیه شده در ژوگولار یا سابکلاوین در سمت راست یا چپ با رعایت استریلیتی از بیمار گرفته شد. نمونه اول به علت احتمال مخلوط شدن با سرم دور ریخته شده و نمونه دوم برای آزمایشگاه انتخاب شد. جهت خون‌گیری از ورید محیطی، دو میلی‌لیتر خون از وریدهای محیطی کوبیتال و پشت‌دستی به همان روش خون‌گیری از ورید مرکزی گرفته شد. همزمان دو میلی‌لیتر نمونه خون شریانی ترجیحاً از شریان رادیال و یا فمورال پس از ضدعفونی کردن محل با الکل توسط سرنگ آغشته به هپارین گرفته شد.

نمونه‌های خون وریدی برچسب‌گذاری شده و جهت اندازه‌گیری به آزمایشگاه بیمارستان فرستاده شدند. در نمونه‌های وریدی مقدار پتاسیم، سدیم، هماتوکریت، گلوگز و کلسیم براساس نمونه استاندارد کیت‌های یکسان و با دستگاه‌های اتوآنالایزر Sysmex KX-21 و Hitachi 912 سنجش شد. در نمونه‌های شریانی هم‌زمان با مقدار ABG، آنتات‌های بیوشیمیایی توسط دستگاه GEM Premier 3000 موجود در بخش‌های مراقبت ویژه اندازه‌گیری شد.

به منظور تجزیه و تحلیل از نرم‌افزار STATA نسخه 17 استفاده شد. داده‌های به دست آمده در جدول جداگانه ثبت و پس از کدبندی وارد نرم‌افزار شدند. آنالیز توصیفی برای داده‌های کمی با استفاده از میانگین و انحراف معیار و برای داده‌های کیفی با استفاده از فراوانی و درصد انجام شد. برای مقایسه میانگین داده‌های کمی از آزمون Pair t-test استفاده شد. میزان تطابق داده‌های به دست آمده از دو روش توسط آزمون Bland-Altman انجام شد. P-value کم‌تر از 0/05 معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه متوسط سن بیماران 61/14±16/96 سال بود. 137 بیمار مرد (61/43 درصد) و 86 بیمار زن (38/56 درصد) بودند. از 83 بیمار بستری در بیمارستان آیت‌الله روحانی و 140 بیمار بستری در بیمارستان آیت‌الله بهشتی نمونه گرفته شد. اطلاعات مربوط به فراوانی بیماران در سه بخش مراقبت‌های ویژه شامل داخلی، جراحی عمومی و قلب و محل نمونه‌گیری شریان و ورید در جدول شماره 1 ذکر شد.

بیماری‌های قلبی و کرونر، تروما و کووید شایع‌ترین علت بستری بیماران گزارش شد. فراوانی علت بستری بیماران و سوء مصرف مواد در جدول شماره 2 آورده شد.

به علاوه، شایع‌ترین بیماری‌های زمینه‌ای شامل 87 مورد بیماری قلب و کرونر (39 درصد)، 61 مورد دیابت (27/4 درصد)، 52 مورد فشارخون (23/3 درصد)، 26 مورد بیماری مغزی (11/7 درصد)، 24 مورد بیماری کلیوی (10/8 درصد)، 8 مورد بیماری ریوی (3/6 درصد) و دو مورد بیماری کبدی (0/9 درصد) بوده است.

میانگین سدیم در نمونه ABG و ورید به ترتیب 138/33±9/6 و 137/21±6/2 میلی اکی والان در لیتر بود. اختلاف میانگین سدیم در این دو نمونه 1/12 میلی‌اکی والان در لیتر به دست آمد (جدول شماره 3). آنالیز Bland-Altman برای سدیم حد توافق 12/32- تا 9/09 را نشان داد (نمودار شماره 1).

میانگین پتاسیم در نمونه ABG و ورید به ترتیب 3/77 ±0/8 و 4/06±0/76 میلی اکی والان در لیتر بود. اختلاف میانگین پتاسیم در در این دو نمونه 0/29– میلی اکی والان در لیتر به دست آمد (جدول شماره 3). آنالیز Bland-Altman برای پتاسیم حد توافق 0/7- تا 1/2 را

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-12]

نشان داد (نمودار شماره 2).

جدول شماره 1: بخش بستری و محل نمونه در بیماران مورد مطالعه

پارامتر مورد بررسی		تعداد (درصد)	تعداد کل
بخش بستری ICU	داخلی	49 (22)	223
	جراحی عمومی	116 (52)	
	جراحی قلب	58 (26)	
محل نمونه شریانی	رادیال	209 (93/7)	223
	فمورال	14 (6/3)	
محل نمونه وریدی	ژوگولار مرکزی	102 (72/8)	223
	ساب کلاوین مرکزی	38 (27/1)	
	کوبیتال محیطی	3 (1/35)	
	پشت‌دستی محیطی	80 (35/8)	

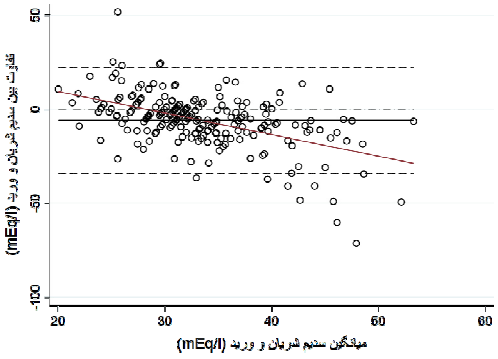
جدول شماره 2: علت بستری و سوء مصرف مواد در بیماران مورد مطالعه

		تعداد (درصد)
علت بستری	قلبی	52 (23/3)
	تروما	38 (17)
	کووید	38 (17)
	گوارشی	30 (13/5)
	مغزی	24 (10/8)
	کلیوی	6 (2/7)
	مسمومیت	6 (2/7)
	ریوی	3 (1/3)
	دیابت	2 (0/9)
	سایر	24 (10/7)
سوء مصرف مواد	سیگار	28 (12/6)
	مخدر	29 (9)
	الکل	3 (1/3)

جدول شماره 3: پارامترهای بیوشیمیایی در بیماران مورد مطالعه

پارامتر بیوشیمیایی	محل نمونه	تعداد	انحراف معیار ± میانگین	تفاوت میانگین	سطح معناداری
سدیم (mEq/L)	ورید	221	137/21± 6/23	1/12	0/6
	شریان	223	138/33 ± 9/6		
پتاسیم (mEq/L)*	ورید	221	4/06 ± 0/76	-0/29	<0/001
	شریان	223	3/77 ± 0/8		
هماتوکریت(درصد)*	ورید	220	32/01 ± 5/18	4/39	0/01
	شریان	223	36/4 ± 28/43		
کلسیم (mg/dl)	ورید	43	8/18 ± 0/83	-0/98	0/17
	شریان	44	7/2 ± 1/23		
گلوکز (mg/dl)	ورید	221	156/47 ± 68/96	0/33	0/85
	شریان	223	156/81 ± 69/15		

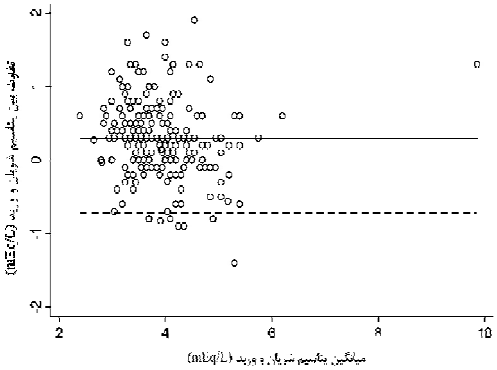
* : معنی‌دار با $P < 0/05$



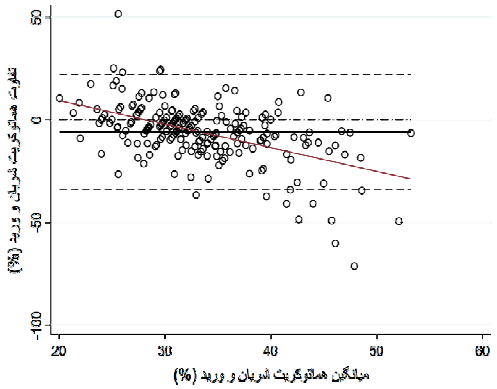
نمودار شماره 1: نمودار Bland Altman سدیم شریان و ورید، نمایش خط رگرسیون (خط پررنگ) و 95% حد توافق از 12/32- تا 9/09(خط‌های نقطه‌چین) و ضریب توافق 0/623

میانگین مقدار هماتوکریت در نمونه ABG با ورید به‌ترتیب شریان 28/42±36/4 و 5/18±32/01 درصد بود. اختلاف میانگین هماتوکریت در این دو نمونه 4/39 درصد به دست آمد (جدول شماره 3). آنالیز Bland Altman حد توافق 13/5- تا 8/5 را نشان داد (نمودار شماره 3).

میانگین مقدار گلوکز در نمونه ABG با ورید به ترتیب 69/15±156/81 و 68/96±156/47 میلی‌گرم در دسی لیتر بود. اختلاف میانگین گلوکز در این دو نمونه 0/33 میلی‌گرم در دسی‌لیتر به دست آمد (جدول شماره3). آنالیز Bland Altman حد توافق 39/13- تا 40/32 را نشان داد (نمودار شماره 4).



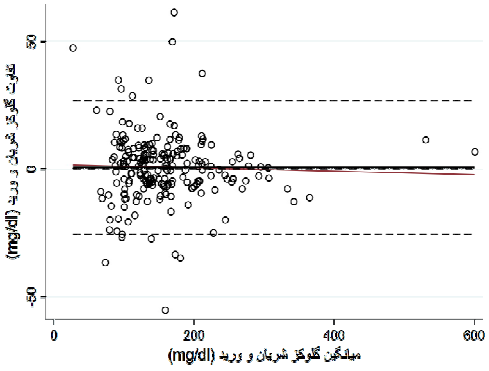
نمودار شماره 2 نمودار Bland Altman پتاسیم شریان و ورید، نمایش خط رگرسیون (خط پررنگ) و 95% حد توافق از 0/7- تا 1/2 (خط‌های نقطه‌چین) و ضریب توافق 0/73



نمودار شماره 3: نمودار Bland Altman هماتوکریت شریان و ورید،

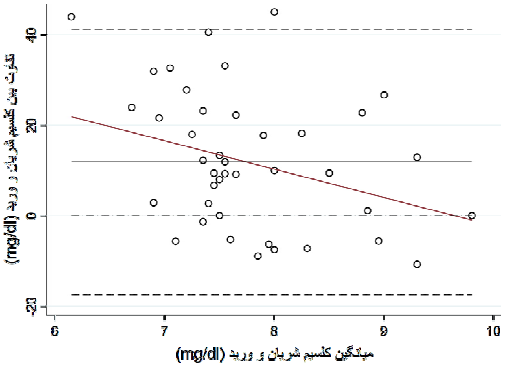
[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-12]

نمایش خط رگرسیون (خط پررنگ) و 95% حد توافق از 13/5- تا 8/5 (خط‌های نقطه‌چین) و ضریب توافق 0/627



نمودار شماره 4: نمودار Bland Altman گلوکز شریان و ورید، نمایش خط رگرسیون (خط پررنگ) و 95% حد توافق از 39/13- تا 40/32 (خط‌های نقطه‌چین) و ضریب توافق 0/957

میانگین کلسیم در نمونه ABG با ورید به ترتیب 1/3±7/2 و 0/83±8/18 بود. به علاوه، اختلاف میانگین کلسیم در این دو نمونه 0/98 *mg*/dl- به دست آمد (جدول شماره 3). آنالیز Bland-Altman حد توافق 1/31- تا 3/08 را نشان داد (نمودار شماره 5).



نمودار شماره 5: نمودار Bland Altman کلسیم شریان و ورید، نمایش خط رگرسیون (خط پررنگ) و 95 درصد حد توافق از 1/31- تا 3/08 (خط‌های نقطه‌چین) و ضریب توافق 0/216

بحث

نتایج این مطالعه حد توافق قابل قبول را در مقادیر سدیم، پتاسیم و هماتوکریت نمونه ABG با ورید با اختلاف میانگین به ترتیب 1/61، 0/29 میلی مول در لیتر و 4/39 درصد مطابق با دستورالعمل USCLIA نشان داد(12). معنی‌دار شدن اختلاف میانگین پتاسیم می‌تواند به علت تعداد کم نمونه باشد، اگرچه این میزان اختلاف از لحاظ بالینی از اهمیت برخوردار نیست. هم‌راستا با مطالعه حاضر، در مطالعه Nanda، مقادیر سدیم و پتاسیم به ترتیب با اختلاف میانگین 3 و 0/5 میلی‌مول در لیتر در نمونه شریان با ورید حاکی از قابل جایگزین بودن آنالایزر ABG با آنالایزر آزمایشگاهی در بیماران بخش مراقبت ویژه است(13). مطالعه Wongyingsinn نشان داد که میزان پتاسیم نمونه وریدی و ABG با اختلاف 0/49 میلی‌مول در لیتر و حد توافق 0/94-0/83 مشابه هم بوده و نتایج آنالایزر ABG قابل اعتماد است(14). در بعضی مطالعات به یکسان نبودن نتایج سدیم و پتاسیم اندازه‌گیری شده با نمونه ABG و ورید اشاره شده است. در مطالعه Xie و همکاران، مقایسه الکترولیت‌ها در نمونه سرم و پلاسمای خون ورید با خون کامل شریانی نشان داد که مقدار سدیم و پتاسیم پلاسما با ABG از حد توافق مطلوبی برخوردار می باشند. در بیماران با مقادیر سدیم نرمال و هیپوناترمی و نه در هایپرناترمی، نتایج ABG در مقایسه با نمونه سرم از لحاظ بالینی قابل قبول است. به علاوه، مقدار پتاسیم نمونه سرم افزایش قابل ملاحظه نسبت به نمونه شریان داشت. اگرچه میزان خطا مشاهده شده از لحاظ بالینی در حد قابل قبول بود(15). در مطالعه Budak و همکاران اختلاف میانگین سدیم نمونه ورید با شریان 4/9 میلی‌مول در لیتر گزارش شد که از حد قابل‌قبول چهار میلی‌مول در لیتر فراتر بود. به علاوه در 15 درصد از بیماران اختلاف میزان پتاسیم بیش‌تر از 0/5 میلی‌مول در لیتر مشاهده شد(7).

در بیماران ایست قلبی، با وجود اختلاف کم پتاسیم خون شریان با ورید، به علت حد تطابق وسیع 1/18- تا 1/39، پیشنهاد شد که از پتاسیم نمونه شریان با احتیاط به‌جای نمونه خون وریدی استفاده گردد(16). اختلاف در نتایج پتاسیم می‌تواند تحت تأثیر آزاد شدن

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-12]

آن از پلاکت و لکوسیت‌ها به دنبال لخته شدن و هم‌چنین از گلبول‌های قرمز در فرایند همولیز باشد(17)، بنابراین تفاوت در مقادیر پتاسیم نمونه ورید با ABG می‌تواند ناشی از شرایط نمونه باشد. به علاوه، پتاسیم از سلول‌ها می‌تواند به‌دنبال تأخیر در فرایند آزمایش و گرما خارج شود.

در مطالعه حاضر تفاوت میانگین 4/39 درصد در میزان هماتوکریت در نمونه ABG با ورید مشاهده شد. اگرچه این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار شد ولی از لحاظ بالینی اهمیت زیادی ندارد. به‌علاوه، با توجه به ضریب توافق 0/62 و حد توافق مطلوب 8/5-13/5- مقدار هماتوکریت در ABG قابل استناد است. در مطالعات گذشته میزان هماتوکریت تنها در نمونه وریدی در دستگاه ABG با اتوآنالایزر آزمایشگاهی بررسی شده است و هم‌راستا با نتیجه این مقاله اختلاف ناچیز همراه با همبستگی مثبت و معنی‌دار هماتوکریت در دستگاه آنالایزر گازهای خونی با اتوآنالایزر آزمایشگاهی گزارش شده است(۱۸،۱۹). در مطالعه Altunok و همکاران نیز تفاوت میانگین 2/92 درصد همراه با همبستگی مثبت در مقدار هماتوکریت دستگاه اتوآنالایزر آزمایشگاهی با دستگاه آنالایزر گازهای خونی مشاهده شد، اگرچه آنالیز Bland-Altman، توافق قابل قبولی در میزان هماتوکریت بین این دو روش نشان نداد(20).

پیرامون گلوکز تفاوت میانگین ناچیز 0/33 میلی‌گرم در دسی لیتر در نمونه ABG با ورید اما با دامنه تغییرات وسیع 39/13- تا 40/32 میلی‌گرم در دسی‌لیتر مشاهده شد. در مطالعه Quinn و همکاران در بیماران بستری در بخش اورژانس میانگین اختلاف گلوگز بین نمونه ABG و وریدی 1/16 میلی‌مول در لیتر به‌دست آمد. اگرچه بیش‌ترین اختلاف در میزان گلوکز ABG با ورید، 10/5 میلی مول در لیتر گزارش شد که این اختلاف اهمیت بالینی زیادی در شرایط هیپوگلایسی و هایپرگلایسمی دارد(21). در مقابل یافته بعضی مطالعات نشان داد که تفاوت معنی‌داری در میانگین قندخون ABG با ورید وجود ندارد و می‌توان به‌جای هم استفاده گردد(23،22). این اختلاف نتایج می‌تواند به علت الکتیو بودن بیماران و ثبات بیش‌تر گلوکز باشد؛ اما در مطالعه حاضر ثبات گلوگز به علت اورژانسی بودن بیماران کم‌تر می‌باشد.

اختلاف میانگین 0/98 میلی‌گرم در دسی لیتر کلسیم در نمونه ABG با ورید از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ولی به لحاظ بالینی اهمیت به سزایی دارد. معنی‌دار نبودن اختلاف میانگین کلسیم می‌تواند به علت پایین بودن تعداد نمونه باشد. به علاوه حد تطابق وسیع 1/31- تا 3/08، هم‌خوان نبودن نتایج کلسیم را نشان می‌دهد. در مقابل، مطالعات Mirzazadeh و Alanazi نشان داد که در مقادیر کلسیم نمونه ورید و ABG همبستگی قابل توجه وجود دارد و جهت اندازه‌گیری کلسیم می‌توان از هر دو نمونه خون وریدی یا شریانی استفاده کرد(25،24). در مطالعه حاضر، علت اختلاف زیاد در میزان کلسیم می‌تواند به این دلیل باشد که آنالایزر خون شریانی تنها کلسیم یونیزه را اندازه‌گیری می‌کند. از آن‌جاکه کلسیم یونیزه تحت اثر عوامل مختلف از جمله آلبومین سرم است، تخمین دقیق از آن به‌دست نمی‌آید. به علاوه تعداد نمونه کم نیز می‌تواند در تفاوت به‌دست آمده تأثیرگذار باشد.

محدودیت‌های این مطالعه شامل نبودِ دستگاه ABG در بعضی از بخش‌های مراقبت ویژه، قابل اجرا نبودنِ برخی از آزمون‌ها در ABG مانند کلسیم، نبودِ کیت‌های قابل اعتماد در آزمایشگاه و تغییرات بسیارِ کیت‌های آزمایشگاهی، شرایط نامناسب جابه‌جایی نمونه‌ها به آزمایشگاه (رعایت نشدن دمای مناسب برای نمونه، حمل نمونه‌ها بدون یخ برای ABG، تکان دادن شدید نمونه در زمان انتقال و ....) است.

در مجموع به دلیل همبستگی قابل قبول در میزان پارامترهای سدیم، پتاسیم و هماتوکریت در نمونه ABG با ورید، می‌توان نتایج به دست آمده از آنالایزرهای ABG را معیار بررسی و درمان بیماران قرار داد. چرا که استفاده از نتایج ABG سرعت درمان را در موارد

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-12]

اورژانسی و بدحال بیش‌تر می‌کند و هم‌چنین از گرفتن نمونه‌های مکرر وریدی که موجب خون‌گیری زیاد و آنمی در بخش‌های مراقبت ویژه می‌شود، جلوگیری می‌شود. با این حال توصیه می‌گردد که به علائم و نشانه‌های بیماران نیز توجه گردد. با وجود اختلاف قابل‌ملاحظه و توافق ضعیف کلسیم و گلوکز استفاده از آنالایزر ABG جهت اندازه‌گیری این دو توصیه نمی‌شود و نیازمند بررسی‌های بیش‌تر است.

سپاسگزاری

از کمیته توانمندسازی پژوهش و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بابل به خاطر حمایت‌های علمی تقدیر و تشکر می‌شود.

References

1. McEvoy MT, Shander A. Anemia, bleeding, and blood transfusion in the intensive care unit: causes, risks, costs, and new strategies. Am J Crit Care 2013; 22(6): eS1-eS13.
2. Bodley T, Chan M, Levi O, Clarfield L, Yip D, Smith O, Friedrich JO, Hicks LK. Patient harm associated with serial phlebotomy and blood waste in the intensive care unit: A retrospective cohort study. PLoS One 2021; 16(1): e0243782.
3. François T, Sauthier M, Charlier J, Dessureault J, Tucci M, Harrington K, Ducharme-Crevier L, Al Omar S, Lacroix J, Du Pont-Thibodeau G. Impact of Blood Sampling on Anemia in the PICU: A Prospective Cohort Study. Pediatr Crit Care Med 2022; 23(6): 435-443.
4. Gupta M, Agrawal N, Sharma SK, Ansari AK, Mahmood T, Singh L. Study of Utility of Basic Arterial Blood Gas Parameters and Lactate as Prognostic Markers in Patients With Severe Dengue. Cureus 2022; 14(5): e24682.
5. Giosue'Balzanelli M, Distratis P, Lazzaro R, Del Prete R, Dipalma G, Inchingolo F, Aityan SK, thuy Hoang L, Nguyen KC. The Importance of Arterial Blood Gas Analysis as a Systemic Diagnosis Approach in Assessing and Preventing Chronic Diseases, From Emergency Medicine to the Daily Practice. Preprints 2023, 2023041068.
6. Puravet A, Rieu B, Phere C, Kahouadji S, Pereira B, Jabaudon M, Andanson B, Brailova M, Sapin V, Bouvier D. Impact of storage temperature and time before analysis on electrolytes (Na+, K+, Ca2+), lactate, glucose, blood gases (pH, pO2, pCO2), tHb, O2Hb, COHb and MetHb results. Clin Chem Lab Med 2023; 61(10): 1740-1749.
7. Budak YU, Huysal K, Polat M. Use of a blood gas analyzer and a laboratory autoanalyzer in routine practice to measure electrolytes in intensive care unit patients. BMC Anesthesiol 2012; 12: 17.
8. O'Connor TM, Barry PJ, Jahangir A, Finn C, Buckley BM, El-Gammal A. Comparison of arterial and venous blood gases and the effects of analysis delay and air contamination on arterial samples in patients with chronic obstructive pulmonary disease and healthy controls. Respiration 2011; 81(1): 18-25.
9. Sadariya Bhavesh R, Sharma H, Maheshwari Amit V, Javia Hardik N, Bhoi Bharat K. Comparison of venous and arterial blood gases and pH in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease-an alternative approach. Int J Res Med 2014; 3(2): 123-126.
10. Treger R, Pirouz S, Kamangar N, Corry D.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-12]

Agreement between central venous and arterial blood gas measurements in the intensive care unit. Clin J Am Soc Nephrol 2010; 5(3): 390-394.

11. Kozacı N. Can venous blood gas values be used instead of arterial blood gas values in respiratory alkalosis?. Türk Biyokimya Dergisi 2014;39(1):113-8.
12. Ehrmeyer SS, Laessig RH, Leinweber JE, Oryall JJ. 1990 Medicare/CLIA final rules for proficiency testing: minimum intralaboratory performance characteristics (CV and bias) needed to pass. Clin Chem 1990; 36(10): 1736-1740.
13. Nanda SK, Ray L, Dinakaran A. Agreement of arterial sodium and arterial potassium levels with venous sodium and venous potassium in patients admitted to intensive care unit. J Clin Diagn Res 2015; 9(2): BC28-30.
14. Wongyingsinn M, Suksuriyayothin S. Use of rapid ABG analyzer in measurement of potassium concentration: does it agree with venous potassium concentration? J Med Assoc Thai 2009; 92(7): 925-929.
15. Xie H, Lv S, Chen S, Pang Z, Ye D, Guo J, Xu W, Jin W. Agreement of Potassium, Sodium, Glucose, and Hemoglobin Measured by Blood Gas Analyzer With Dry Chemistry Analyzer and Complete Blood Count Analyzer: A Two-Center Retrospective Analysis. Front Med (Lausanne) 2022; 9: 799642.
16. Johnston HL, Murphy R. Agreement between an arterial blood gas analyser and a venous blood analyser in the measurement of potassium in patients in cardiac arrest. Emerg Med J 2005; 22(4): 269-271.
17. Moreno G, Gunsolus IL. Reverse pseudohyperkalemia and pseudohyponatremia in a patient with B-cell non-Hodgkin lymphoma. Clin Biochem 2020; 78: 63-65.
18. Kozacı N, Oguzhan Ay M, Güven R, Şaşmaz İ, Karaca A. Comparison of Na, K, Cl, Hb and Hct values measured by blood gas analyzer and laboratory auto-analyzer/Kan gazı analiz cihazı ve laboratuvar otoanalizörü tarafından ölçülen Na, K, Cl, Hb ve Hct değerlerinin karşılaştırılması. Türk Biyokimya Dergisi 2015; 40(4): 343-347.
19. Mustafa A, KOZACI N. Correlation of Hemoglobin, Hematocrit and Electrolyte Values with Venous Blood Gas Analyzer and Laboratory Auto Analyzers in Patients with Indications for Emergency Hemodialysis. Anatolian Journal of Emergency Medicine 2020; 3(2): 31-36.
20. Altunok İ, Aksel G, Eroğlu SE. Correlation between sodium, potassium, hemoglobin, hematocrit, and glucose values as measured by a laboratory autoanalyzer and a blood gas analyzer. Am J Emerg Med 2019; 37(6): 1048-1053.
21. Quinn LM, Hamnett N, Wilkin R, Sheikh A. Arterial blood gas analysers: accuracy in determining haemoglobin, glucose and electrolyte concentrations in critically ill adult patients. Br J Biomed Sci 2013; 70(3): 97-100.
22. Evron S, Tress V, Ezri T, Szmuk P, Landau O, Hendel D, Schechter P, Medalion B. The importance of blood sampling site for determination of hemoglobin and biochemistry values in major abdominal and orthopedic surgery. J Clin Anesth 2007; 19(2): 92-96.
23. Marija K, Bernhard KF, Beatrice LK. Blood-gas vs. Central-Laboratory analyzers: interchangeability and reference intervals for sodium, potassium, glucose, lactate and hemoglobin. Heliyon 2021; 7(11): e08302.
24. Alanazi A, Al Obaidi NY, Al Enezi F,

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-12]

AlMutairi M, Aljerian N, Alsultan O. Correlation between the measurements of serum and arterial blood gas (ABG) electrolytes in patients admitted to the intensive care unit at King Abdul-Aziz Medical City, Riyadh, Saudi Arabia. Am J Clin Med Res 2015; 3(3): 55-59.

25. Mirzazadeh M, Morovat A, James T, Smith I, Kirby J, Shine B. Point-of-care testing of electrolytes and calcium using blood gas analysers: it is time we trusted the results. Emerg Med J 2016; 33(3): 181-186.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-12]