

بررسی ارزش اندازه گیری گازهای خون شریانی در روند درمان بیماران مولتیپل ترومای وابسته به

## ونتیلاتور و با ثبات از نظر بالینی بستری در بخش ICU

دکتر محمود رضا جاجی کهن<sup>۱</sup>، دکتر بهزاد احسن<sup>۲</sup>، دکتر کریم ناصری<sup>۳</sup>

۱- استادیار گروه بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی کردستان (مؤلف مسئول) mohmood-RZkohan@yahoo.com

۲- استادیار گروه بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی کردستان

۳- استادیار گروه بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی کردستان

### چکیده

**زمینه و هدف:** اندازه گیری گازهای خون شریانی یکی از روشهای رایج مانیتورینگ بیماران مولتیپل ترومای وابسته به ونتیلاتور است که هر چند در موارد ضروری در راهنمایی برای ادامه سیر درمان مفید است ولی به نظر می رسد که در بیماران با ثبات از لحاظ بالینی کمکی به امر درمان نمی کند و از طرفی باعث عوارض ناشی از خون گیری، بالا رفتن هزینه های بیمارستانی و افزایش حجم پرونده های پزشکی بیماران می گردد. این مطالعه ارزش کاربردی اندازه گیری گازهای خون شریانی در بیماران مولتی پل ترومای با ثبات وابسته به ونتیلاتور را بررسی کرده است.

**روش بررسی:** ۳۲ نفر از بیماران مولتی پل ترومای وابسته به ونتیلاتور که همگی  $FIO_2 = 0.40$  دریافت می کردند و در ۲۴ ساعت گذشته تغییر بالینی واضحی از لحاظ علائم حیاتی، وضعیت هوشیاری و روند درمان نداشتند بررسی شدند. علائم حیاتی [فشار خون غیر مستقیم، تعداد ضربان قلب، تعداد تنفس (مجموع تنفسهای بیمار و تنفسهای کمکی) و درجه حرارت] و ضریب هوشیاری بیماران از ۲۴ ساعت قبل از شروع مطالعه هر یک ساعت اندازه گیری و چارت شد و در صورت ثبات علائم حیاتی و ضریب هوشیاری بیماران در عرض چهار ساعت متوالی چهار نمونه خون شریانی (هر ساعت یکبار) جهت اندازه گیری گازهای خون شریانی گرفته شد. همزمان علائم حیاتی و میزان اشباع خون شریانی با اکسیژن (با استفاده از دستگاه پالس اکسی متر) نیز ثبت شدند. **یافته ها:** از ۳۲ بیمار ۲۵ مورد (۷۸/۱٪) مرد و ۷ مورد (۲۱/۸٪) زن بودند، این بیماران در گستره سنی ۷۱ - ۱۷ سال با میانگین  $SpO_2$  بطور متوسط ۳٪ و در محدوده ۵-۰٪ تغییر کرد. PH بطور متوسط ۰/۰۳ و در محدوده ۰/۰۴ - ۰/۰۲ تغییر کرد.  $PaO_2$  بطور متوسط ۱۶ mmHg و در محدوده ۲۵-۱۲ mmHg تغییر داشت،  $PaCO_2$  بطور متوسط ۲/۸ mmHg و در محدوده ۴ mmHg + الی ۵- متغیر بوده و تغییرات  $HCO_3^-$  نیز به طور متوسط ۰/۱۲ mEq/Lit و در محدوده ۲ mEq/Lit - الی ۲ متغیر بود.

**نتیجه گیری:** فشار خون غیر مستقیم، تعداد ضربان قلب، گازهای خون شریانی، میزان اشباع خون شریانی با اکسیژن و PH در بیماران مولتی پل ترومای با ثبات تحت حمایت مکانیکی در طی زمان تغییر می کند. این تغییرات جزئی و در محدوده نرمال هستند و نیاز به مداخله درمانی خاصی ندارند. لذا ما پیشنهاد می کنیم که از معاینه بالینی برای تصمیم گیری در مورد روند درمان بیماران استفاده شود و ABG تنها در صورت لزوم و برای کمک به روند درمان و تکمیل قضاوت بالینی و براساس مورد بکار گرفته شود و از حالت یک آزمایش روتین خارج شود.

**کلید واژه ها:** گازهای خون شریانی، بخش مراقبتهای ویژه، بیماران با ثبات، بیماران مولتی پل تروما

وصول مقاله: ۸۴/۲/۱۱ اصلاح نهایی: ۸۴/۱۱/۵ پذیرش نهایی: ۸۴/۱۱/۱۰

## مقدمه

بیماران مولتی پل تروما در روزهای اولیه بیمارانی بسیار پیچیده و نیازمند ارزیابیهای مکرر بالینی و پاراکلینیکی هستند. اکثر این بیماران بعلت آسیبهای که سیستمهای مغزی، تنفسی، قلبی، عروقی و اسکلتی آنها متحمل شده نیازمند مراقبتهای ویژه در بخش ICU هستند. اکثرآ اختلال هوشیاری دارند و دارای لوله تراشه بوده و در صورت اختلال تنفسی تحت حمایت مکانیکی تنفسی قرار می گیرند. در مدیریت درمان این بیماران علاوه بر استفاده از وضعیت بالینی از تستهای پاراکلینیکی نیز به کرات برای کمک و راهنمایی در اداره و درمان این بیماران استفاده می شود. اندازه گیری گازهای خون شریانی از جمله تستهایی است که برای اتخاذ تدبیر مناسب در مورد بیماران تحت ونتیلاتور، بیماران بد حالی که تحت ونتیلاتور نیستند، تعیین پارامترهای حد پایه قبل از شروع تهویه مکانیکی و تنظیم الکترولیت درمانی بکار می رود. گازهای خون شریانی اطلاعات ارزشمندی به منظور ارزیابی و اتخاذ تدبیر مناسب در مورد وضعیت هموستاز الکترولیتها و اسید و باز بیمار فراهم می آورد (۱). در بیماران مولتیپل تروما اختلالات اسید و باز بطور شایعی مشاهده می شود و گازهای خون شریانی بکرات اندازه گیری می شوند. سیر بیماران مولتیپل تروما در ICU متغیر است و عده ای از این بیماران به تدریج وضعیت بالینی با ثباتی پیدا می کنند. و در عین نیاز به مراقبتهای ویژه ممکن است مدتها در یک وضعیت بالینی با ثبات باقی بمانند ولی علیرغم ثبات وضعیت بالینی تغییرات خودبخودی در ABG در زمانهای مختلف روی می دهد (۲). لذا قضاوت پزشکان و تصمیم گیری در مورد ادامه درمان نه براساس تغییرات ایزوله و منفرد در ارقام ABG بلکه باید براساس

وضعیت بالینی بیماران باشد (۳و۴). سؤال این است که آیا در بیماران با وضعیت بالینی با ثبات تغییرات در پارامترهای ABG چشمگیرند یا خیر؟ دامنه این تغییرات چقدر است و آیا این تغییرات در حدی هستند که منجر به تصمیم برای تغییر روند درمان شوند یا خیر؟ برای پاسخ به این سئوالات مطالعه ای را بر روی بیماران مولتیپل ترومای تحت حمایت مکانیکی تنفسی در بخش مراقبتهای ویژه بیمارستان بعثت سنندج انجام دادیم.

## روش بررسی

این مطالعه بصورت توصیفی انجام شد. جامعه آماری شامل کلیه بیماران مولتی پل ترومایی بود که بعلت مشکلات تنفسی تحت حمایت مکانیکی تنفسی در بخش مراقبتهای ویژه بیمارستان بعثت سنندج قرار داشتند معیار ورود به مطالعه ثبات بالینی بیمار از ۱۲ ساعت قبل و در حین مطالعه بود. حجم نمونه شامل ۳۲ بیمار از بین بیماران بستری در بخش مراقبتهای ویژه با ویژگیهای ورود به مطالعه بود. پس از اخذ رضایت آگاهانه از بستگان درجه اول بیماران توسط متخصص بیهوشی مقیم در بخش مراقبتهای ویژه در یک دوره ۱۲ ساعته هر ۴ ساعت یکبار ویزیت و از لحاظ بالینی ارزیابی شدند. در صورت ثبات در وضعیت بالینی (ضریب هوشیاری، فشار خون غیر مستقیم، تعداد ضربان قلب، تعداد تنفس و درجه حرارت) و ثبات درمانی (عدم نیاز به داروهای اضافه تر مؤثر بر هوشیاری، سیستم تنفسی و سیستم قلبی عروقی) بیماران وارد مطالعه شدند. در طی چهار ساعت متوالی ضمن اندازه گیری و ثبت HR و BP هر ساعت یکبار (توسط مانیتور Nelcor)، از طریق یک کاتتر شریانی ۴ نمونه خون شریانی با فواصل یک ساعته (جهت بالا بردن صحت و دقت مطالعه) تهیه و توسط

۱۱ متغیر بود. تغییرات ضربان قلب، فشارخون دیاستولیک و سیستولیک ناچیز و قابل اغماض بودند (جدول ۱) میانگین و انحراف معیار تغییرات PaCO<sub>2</sub> و P<sub>a</sub>O<sub>2</sub> به ترتیب ۱۳±۱/۷ و در محدوده ۱۲- الی ۱۷ میلیمتر جیوه و (۲/۸±۱/۵) و در محدوده ۴ الی ۵- بود. (جدول ۲). تغییرات P<sub>a</sub>O<sub>2</sub>, SaO<sub>2</sub>, P<sub>a</sub>CO<sub>2</sub>, P<sub>a</sub>H<sub>2</sub> محدود و در هیچ موردی نیاز به تداخل پزشکی وجود نداشت (جدول ۳).

همبستگی بین SpO<sub>2</sub>, S<sub>a</sub>O<sub>2</sub> به دو روش همبستگی نرمال (پیرسون) و همبستگی غیر نرمال یا نان پارامتریک (اسپیرمن) محاسبه شد. در کلیه ساعتهای مطالعه p دو طرفه با هر دو تست معنی دار بود. همبستگی کلی بین SpO<sub>2</sub>, S<sub>a</sub>O<sub>2</sub> وجود داشت (r=۰/۶۷۹). میانگین انحراف معیار تغییرات PH (۰/۰۳±۰/۰۱) بود و دامنه این تغییرات در محدوده ۰/۰۴ الی ۰/۰۲- مول در لیتر متغیر بود (جدول ۲) این تغییرات نیز ناچیز و قابل چشم پوشی و در محدوده طبیعی بود و نیازی به تداخل درمانی نداشت.

جدول ۱: محدوده میانگین تغییرات همودینامیک از ارقام پایه

متغیر	کاهش	افزایش	انحراف معیار	میانگین تغییرات
SBP (mmHg)	-۱۶	۱۶	۰/۰۴	۱۴/۰۲
DBP (mmHg)	-۷	۵	۲/۳	-۴
HR (b/min)	-۱۴	۱۱	۳/۱	-۸

جدول ۲: محدوده میانگین تغییرات PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>, PH از ارقام پایه

متغیر	کاهش	افزایش	میانگین تغییرات	انحراف معیار
Pao <sub>2</sub> (mmHg)	-۱۲	۲۵	۱۶	۱/۷
Paco <sub>2</sub> (mmHg)	-۵	۴	۲/۸	۱/۵
PH (unit)	-۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۱
Hco <sub>3</sub> (mmol/l)	-۲	۲	۰/۱۲	۰/۰۴

دستگاه اندازه گیری گازهای خون شریانی (مارک AVL مدل ۹۹۵) نمونه ها آنالیز و نتایج در پرسشنامه ثبت گردید. همزمان مقادیر SpO<sub>2</sub> نیز از طریق پالس اکسی متر نوامتریکس اندازه گیری و رقم مربوطه در پرسشنامه ثبت گردید. بیمارانی که دامنه تغییرات فشار خون، ضربان قلب، تعداد تنفس و درجه حرارتشان در طی چهار ساعت متوالی مطالعه بیش از ۲۰٪ از حد پایه بود و یا در حین دوره مطالعه نیازمند دریافت داروهای مؤثر بر سیستم تنفسی یا قلبی عروقی می شدند از مطالعه حذف شدند. نتایج آزمایشات ABG اخذ شده توسط متخصص بیهوشی تفسیر و در صورت نیاز به تداخل درمانی مورد در بر گه پرسشنامه ثبت می گردید. نتایج در پرسشنامه ثبت و نهایتاً داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS و آزمونهای آمار ضریب همبستگی اسپیرمن، توصیفی و میانگین ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سطح معنی داری p<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## یافته ها

مطالعه ما بر روی ۳۲ بیمار مولتیپل ترومایی تحت حمایت مکانیکی تنفسی در ICU انجام شد. بیماران از لحاظ سنی در محدوده ۱۷-۷۱ سال با میانگین ۳۴/۳ سال و انحراف معیار ۱۵/۷± قرار داشتند از ۳۲ بیمار ۲۵ (۷۸/۱٪) مورد مرد و ۷ (۲۱/۸٪) مورد زن بودند. میانگین و انحراف معیار تغییرات فشارخون سیستولیک بیماران به ترتیب (۱۴±۴/۲) و این تغییرات در محدوده ۱۶- الی ۱۶+ میلیمتر جیوه بود. و در مورد فشارخون دیاستولیک میانگین و انحراف معیار این تغییرات (۳±۲/۴-) و در محدوده ۷- الی ۵ میلیمتر جیوه از مقدار پایه بود. میانگین و انحراف معیار تغییرات ضربان قلب بیماران در طی ۴ ساعت مطالعه (۱±۳/۸-) و در محدوده ۱۴- الی

گازهای خون شریانی و PH تأیید شده است. در مطالعه‌ای نیز که توسط مونیتومو و همکارانش در ژاپن انجام شده است تغییرات دوره‌ای در گازهای خون شریانی و نیز الکترولیتها گزارش شده است. (۴) دامنه تغییرات گازهای خون شریانی در این مطالعات به مطالعه ما نزدیک هستند (۳ و ۴ و ۱). ناپایداری متغیرهای مورد اندازه‌گیری گازهای خون بر دو نکته مهم تأکید دارد که مانیتورینگ گازهای خون شریانی بدون تغییر وضعیت کلینیکی بیمار توصیه نمی‌شود و در اغلب موارد اطلاعات نادرستی خواهد داد و نیز اگر وضعیت کلینیکی بیمار تغییری نکرده است تغییر شریانی  $P_{aO_2}$  و  $P_{aCO_2}$  در بررسی روتین گازهای خون الزاماً غیر طبیعی نمی‌باشد. قبل از اینکه جستجوی طولانی و وقت‌گیر برای اطلاعاتی که ممکن است به آنها نرسیم، شروع شود باید به فکر این موضوع بود (۸). علاوه بر این تغییرات نحوه خونگیری، نحوه حمل نمونه به آزمایشگاه، فاصله زمانی بین نمونه‌گیری و آزمایش نیز می‌توانند منجر به تغییرات در پارامترها و گزارش نادرست پاسخها شوند (۹).

$SaO_2$  توسط دستگاه  $SpO_2$ , ABG توسط پالس اکسی متر اندازه‌گیری و مقایسه شدند. نتایج مطالعه نشانگر همبستگی بالائی بین  $SpO_2$ ,  $SaO_2$  بود و این همبستگی در طی تمام مراحل مطالعه و کلیه ساعات وجود داشت. این نتیجه اهمیت پالس اکسی متر را بعنوان یک مانیتور غیر تهاجمی جهت ارزیابی بیماران با ثبات نشان می‌دهد. و تأکید بر عدم نیاز به مانیتورینگهای تهاجمی مثل  $SaO_2$  در این بیماران دارد. در مطالعات تارسون و همکاران (۱) و هیس و آگروال (۳) و ساسه و همکاران (۲) نیز ارتباط مستقیم و همبستگی بین  $SpO_2$ ,  $P_{aO_2}$ ,  $P_{aCO_2}$  و نیز

جدول ۳: ضریب تغییرات و ۹۵٪ تغییرات  $SpO_2$ ,  $SaO_2$ ,  $PaCO_2$ ,  $PaO_2$

متغیر	انحراف معیار		95 Percentile
	میانگین	معیار	
$P_{aO_2}$	۷	۰/۵	۱۳/۳۲
$P_{aCO_2}$	۳/۵	۱/۵	۳/۹۱
$SaO_2$	۰/۷	۰/۰۶	۱/۹۴
$SpO_2$	٪۳	٪۱	۲/۳۲

## بحث

در مطالعه حاضر فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، ضربان قلب، تعداد تنفس، درجه حرارت بدن و سطح هوشیاری بیماران در طی ۴ ساعت متوالی مطالعه اندازه‌گیری و مقایسه شدند که بعلت عدم تغییر واضح در GCS, Tem, RR به این سه پارامتر در تجزیه و تحلیل نتایج اشاره نشده است. فشار خونهای سیستولیک، دیاستولیک و HR نیز که تغییراتی داشتند تجزیه و تحلیل شدند که نتایج مطالعه نشانگر آن بود که همودینامیک بیماران در طی مطالعه کاملاً با ثبات بوده و تغییرات ایجاد شده در همودینامیک بیماران جزئی و زیر ۱۰٪ از حد پایه بود که خود نشانگر صحت با ثبات بودن بیماران می‌باشد. در مطالعاتی که در این زمینه انجام شده‌اند. در مورد ثبات همودینامیک بیماران بحثی نشده است. (۵ و ۶). عدم ثبات همودینامیک خود به تنهایی می‌تواند موجب اختلالات شدید در ارقام ABG شود (۷ و ۸).

نتایج مطالعه نشانگر آن بود که گازهای خون شریانی و PH در طی زمان در بیماران با ثبات متغیر هستند ولی این تغییرات جزئی و در محدوده طبیعی بوده و نیازی به مداخله درمانی ندارند. در مطالعاتی که توسط تارسون و همکاران (۱) و نیز هیس و آگروال (۳) نیز بر روی بیماران ICU انجام شده است. متغیر بودن ارقام

کمکی برای تشخیص، باید اقدام به انجام ABG با سایر تستها نمود و هرگز نباید ABG یا سایر آزمایشات به تنهایی و بعنوان اولین اقدام نقش اصلی را در تشخیص‌های پزشکی ایفا کنند و سیر منطقی در تشخیص و درمان یعنی شرح حال، معاینه فیزیکی و در صورت نیاز تستهای پاراکلینیکی باید حفظ شود.

### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از زحمات پرسنل محترم بخش مراقبتهای ویژه بیمارستان بعثت که در طی انجام این تحقیق نهایت همکاری را داشتند تشکر می‌نمائیم.

$PaO_2$  گزارش شده است. تکنولوژیهای جدید مانیتورینگ در بیماران بحرانی شامل پالس اکسی متر و اندازه گیری دی اکسید کربن انتهای بازدمی می‌باشند. نتایج مطالعات مختلف بر قابل اعتماد بودن این مانیتورینگها و صحت گزارش آنها تأکید دارند (۹ و ۱۰) و استفاده از آنها را بعنوان جایگزین مناسب برای مانیتورینگهای تهاجمی پیشنهاد می‌کنند (۱۱ و ۱۲ و ۱۳).

در کل نتایج این مطالعه نشانگر آن است که در غیاب تغییرات واضح در وضعیت بالینی بیماران انجام تستهای پاراکلینیکی ضرورتی ندارد و تغییرات این تستها نیز به خودی خود فاقد ارزش هستند و بعنوان ابزاری

### References

1. Kathleen DP, Timothy J. Mosby manual of diagnostic and laboratory tests. 2<sup>nd</sup> ed. New york. Mosbey. 2002; 71-72.
2. Hess D, Agarwal NN. Variability of blood gases. Pulse oximetry saturation, and end-tidal carbon dioxide pressure in stable, mechanically/ventilated trauma patients. J clinmonit. 1992; 8 (2): 111-5.
3. Thorson SH, Mariniy y. Variability of arterial blood gas values in stable patients in the ICU. Chest. 1983; 84 (1): 14-18.
4. Sasse Sa, chen Pa. Variability of arterial blood gas values over time in stable medical ICU patients. Chest. 1994; 106 (1): 189-93.
5. Munetomo m, Ishikaea S, Makita K, sequential changes of various parameters of arterial blood samples. Masur. 2002; 51 (72).
6. Reinhart K, Kuhn HJ, Hartog C, Bredle DL. Continuous central venous and pulmonary artery oxygen saturation monitoring in the critically ill. Intensive care Med. 2004; 30 (8): 1572-8.
7. Caples SM, Hubmayr RD. Respiratory monitoring tools in the intensive care unit. Curr opin crit care. 2003; 9 (3): 230-5.
8. Paul L, Marino P. The ICU book. 2<sup>nd</sup> ed. 1988; Lippincot Williams and wilkins. Norwalk USA. 1999; 117-118
9. Hogarth DK, Hall J. Management of sedation in mechanically ventilated patients. Curr Opin Crit Care. 2004; 10(1):40-6.
10. Woolley A, Hickling K. Errors in measuring blood Gases in the intensive care unit: effect of delay in estimation crit care. 2003; 18 (1): 31-7.
11. la cobelli L, Lucchini A, Asna hhi E, Nesci M. Oxygen. Saturation monitoving. Minerva Anaesthesiol 2002; 68 (5): 488-91.
12. Durbin GG jr, Rostow sk. Advantages of new technology pulse oximetry with adults in extremis. Anaesth Analg. 2002; 94 (1 suppl): 581-30.
13. Vande Louw A, Cracco C, Cerf C, Harf A, Dubaldestin P, Brochard L. Accuracy of pulse oximetry in the intensive care unit, Intensive care Med. 2001; 27 (10): 1606-13.
14. Shoemaker WC, Wo CC, Chan L, Ramicone E, Kamel ES, Velmahos GC, Belzberg H. Outcome prediction of emergency patients by noninvasive homodynamic monitoring chest. 2001; 120 (2): 528-37.

15. Shomaker WC, Belzberg H, WO CC, Belzberg H, Wo CC. Multicenter study of noninvasive monitoring systems as alternatives to invasive monitoring of acutely ill emergency patients. Chest. 1998; 114 (6): 1643-52.