

مقایسه نسبت $\frac{SPO_2}{Fio_2}$ با نسبت $\frac{PaO_2}{Fio_2}$ در بیماران مبتلا به آسیب حاد ریه و سندرم دیسترس حاد تنفسی

نعمت بیلان^{۱*}، افشین قلعه گلاب بهبهانی^۲، آذر دسترنجی^۳

تاریخ دریافت ۱۳۹۳/۰۶/۰۲ تاریخ پذیرش ۱۳۹۳/۰۹/۰۲

چکیده

پیش‌زمینه و هدف: کرایتریاهای تشخیصی ALI و ARDS شامل شروع حاد بیماری، یافته‌های رادیوگرافی سینه مطابق با انفیلتراسیون دوطرفه ریه و نبود اختلال عملکرد بطن چپ و نسبت (PF) $\frac{PaO_2}{Fio_2}$ کمتر یا مساوی ۲۰۰ برای ARDS و کمتر یا مساوی ۳۰۰ برای ALI؛ که مورد اخیر نیازمند نمونه‌گیری تهاجمی خون شریانی هست. SpO₂ که توسط دستگاه پالس اکسی‌متری اندازه‌گیری می‌شود و محاسبه نسبت $\frac{SpO_2}{Fio_2}$ (SF) را شاید بتوان یک آلترناتیو غیرتهاجمی جایگزین برای نسبت PF در نظر گرفت.

مواد و روش کار: در یک مطالعه تحلیلی مقطعی، ۷۰ بیمار مبتلا به ALI و ARDS بستری در PICU بیمارستان کودکان تبریز وارد مطالعه شدند. SpO₂ و PaO₂ در حداکثر بازه زمانی ۵ دقیقه اندازه‌گیری شد و نسبت SF و PF محاسبه شد و نسبت SF با نسبت PF مقایسه و ارتباط میان آن‌ها و حد آستانه نسبت SF برای جایگزینی با نسبت PF برای تشخیص ARDS و ALI تعیین شد.

یافته‌ها: در مطالعه انجام‌شده رابطه نسبت SF با نسبت PF با معادله رگرسیون PF = ۵۷ + ۰/۶۱ SF محاسبه شد؛ و نسبت SF ۱۸۱ و ۲۳۵ مطابق با نسبت PF ۲۰۰ و ۳۰۰ بود. آستانه SF برای ALI ۲۳۵ بود که دارای ۵۷ درصد حساسیت و ۱۰۰ درصد اختصاصیت و آستانه PF برای ARDS ۱۸۱ بود که دارای ۷۱ درصد حساسیت و ۸۲ درصد اختصاصیت بود؛ و جهت جایگزینی SF با PF $P < ۰/۰۰۱$ هست.

نتیجه‌گیری: نسبت SF که مارکر غیرتهاجمی قابل‌اعتماد جهت جایگزینی با نسبت PF جهت تشخیص ALI و ARDS هست و می‌توان پالس اکسی‌متری را جایگزین خون‌گیری شریانی نمود.

کلمات کلیدی: ALI، ARDS، $\frac{PaO_2}{Fio_2}$ ، پالس اکسی‌متری

مجله پزشکی ارومیه، دوره بیست و پنجم، شماره دهم، ص ۹۰۹-۹۰۱، دی ۱۳۹۳

آدرس مکاتبه: بیمارستان کودکان تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تلفن: ۰۹۱۴۳۱۱۱۱۸۵

Email: dastranj61@gmail.com

مقدمه

بیماران تقریباً ۲۵ درصد آن‌ها ممکن است مبتلا به آسیب حاد ریه و ۵ الی ۱۰ درصد آن‌ها مبتلا به سندرم دیسترس حاد تنفسی باشند. با به‌کارگیری روش‌های ونتیلاسیون محافظت‌کننده از ریه مرگ‌ومیر و عوارض کلی مربوط به بیماران مبتلا به سندرم دیسترس حاد تنفسی و آسیب حاد ریه چه در مورد بالغین و چه در مورد کودکان کاهش یافته است (۳،۴).

آسیب حاد ریه (ALI) و سندرم دیسترس حاد تنفسی (ARDS)، سندرم‌های بسیار هولناکی هستند که عوارض و مرگ‌ومیر بالایی دارند و از علل اصلی مرگ‌ومیر و بروز عوارض در بیماران پذیرش‌شده در PICU^۴ می‌باشند (۲،۱). برآورد شده است که ۳۰ تا ۶۴ درصد تمامی بیماران PICU نیازمند ونتیلاسیون مکانیکی خواهند بود و از میان این

^۱ استاد بیماری‌های کودکان، بیمارستان کودکان تبریز مرکز تحقیقات سلامت کودکان، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، ایران (نویسنده مسئول)

^۲ دانشیار بیماری‌های کودکان، بیمارستان کودکان تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، ایران.

^۳ رزیدنت بیماری‌های کودکان، بیمارستان کودکان تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، ایران.

^۴ Pediatric Intensive Care unit

در برخی مراکز تهیه روزانه نمونه خون شریانی جهت محاسبه نسبت PF اغلب غیرممکن می‌باشد در همین راستا محاسبه نسبت SF و جایگزین کردن آن با نسبت PF جهت تشخیص ARDS یا ALI عملی غیرتهاجمی و به صرفه می‌باشد (۱۴). استفاده از نسبت SF منجر می‌شود که درجه هایپوکسی به صورت غیرتهاجمی و بدون نیاز به نمونه‌گیری خون شریانی مشخص شود (۷).

در این مطالعه ما ارتباط میان نسبت SF و PF در بیماران بدحال مبتلا به ALI و ARDS را بررسی می‌کنیم، فرضیه ما بر این است که می‌توان نسبت SF که غیرتهاجمی و دائماً در دسترس بوده را جایگزین نسبت PF جهت تشخیص ALI و ARDS کرد و با توجه به نبود مطالعات کافی در این زمینه و به خصوص در مورد کودکان بستری در PICU، ما را بر آن داشت که این مطالعه را به انجام برسانیم.

مواد و روش کار

در این مطالعه در بازه تیرماه ۱۳۹۱ تا دی‌ماه ۱۳۹۲، ۷۰ بیمار بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان کودکان تبریز که اینتوبه و تحت مکانیکال ونتیلاسیون با تشخیص ARDS و ALI طبق کرایتریاهای AECC که شامل شروع حاد بیماری، یافته‌های رادیوگرافی سینه مطابق با انفیلتراسیون Pao_2 طرفه ریه و نبود اختلال عملکرد بطن چپ و نسبت (PF) Fio_2 کمتر یا مساوی ۲۰۰ برای ARDS و کمتر یا مساوی ۳۰۰ برای ALI بودند، وارد مطالعه شدند. از والدین تمامی بیماران رضایت‌نامه کتبی اخذ شد و به آن‌ها اطمینان داده شد، شرکت فرزندانشان در مطالعه کاملاً داوطلبانه و محرمانه بوده و در جایی نام و نشانی از آن‌ها ذکر نخواهد شد و در هر زمانی که بخواهند می‌توانند از ادامه شرکت در مطالعه انصراف دهند. تمامی اقدامات صورت گرفته در راستای تشخیص و درمان و یا پیگیری بیماری بوده و به طور معمول صورت می‌گیرند. لذا هیچ اقدام تشخیصی یا درمانی و یا هزینه اضافی بر بیمار و والدین وی تحمیل نخواهد شد. برای تمام بیماران مقدار Fio_2 اعمال شده توسط ونتیلاتور ثبت و مقدار paO_2 از طریق نمونه‌گیری گازهای خونی شریانی، تعیین شده و سپس با استفاده از پالس اکسی‌متری مقدار Spo_2 برای هر بیمار در بازه زمانی حداکثر ۵ دقیقه تعیین شد.

معیارهای ورود به مطالعه:

- ابتلا به دیسترس حاد تنفسی و یا ابتلا به آسیب حاد ریه
 - شروع بیماری به طور ناگهانی (کمتر از ۷ روز)
 - ارتشاحات دوطرفه ریه در گرافی مطابق با آدم ریوی
- معیارهای خروج از مطالعه:
- آدم ریه در نتیجه نارسایی قلبی

در سال ۱۹۹۴ توسط مجمع عمومی اروپایی و آمریکایی AECC کرایتریاهای تشخیصی^۱ ARDS و^۲ ALI تعریف شد. کرایتریاهای توصیه شده برای ARDS و ALI شامل شروع حاد بیماری، ارتشاحات ریوی دوطرفه در رادیوگرافی فرونتال و نبود هایپرتانسیون دهلیز چپ (فشار وج شریان ریوی کمتر از 18mmHg) و $\frac{Pao_2}{Fio_2}$ کمتر یا مساوی ۳۰۰ در ALI و کمتر یا مساوی ۲۰۰ در ARDS (۵). سه جزء اول تشخیص این دو بیماری شامل شروع حاد بیماری و شواهد رادیوگرافیک و نبود اختلال عملکرد بطن چپ را می‌توان از طریق روش‌های غیرتهاجمی به دست آورد ولی بررسی معیار چهارم یعنی همان معیار (PF) $\frac{Pao_2}{Fio_2}$ نیازمند نمونه‌گیری گازهای خونی شریانی است (۶،۷). نیاز به نمونه‌گیری جهت تعیین گازهای خونی شریانی ممکن است یکی از علل تشخیص کمتر از مقدار واقعی این سندرم‌ها باشد (۸). نگرانی‌هایی که راجع به آنمی ناشی از نمونه‌گیری‌های بیش‌ازحد وجود دارد و گسترش روزافزون استفاده از روش‌های تشخیصی غیرتهاجمی همگی منجر به کمتر شدن اندازه‌گیری گازهای شریانی در بیماران بدحال و بحرانی شده است (۴،۹). در افراد سالم تغییرات در Pao_2 با تغییرات میزان اشباع اکسیژن شریانی در مورد تعیین اکسیژن شریانی در بازه ۸۰-۱۰۰ درصد ارتباط مناسب دارد. با این وجود مطالعات کافی در مورد بیماران بدحال خصوصاً افراد مبتلا به سندرم دیسترس حاد تنفسی و آسیب حاد ریه وجود ندارد. علاوه بر این، مقادیر آستانه‌ای برای نسبت SF^۳ را می‌توان در تشخیص سندرم دیسترس حاد تنفسی و آسیب حاد ریه به کار برد (۶،۱۰).

پالس اکسی‌متری شایع‌ترین تکنیکی است که برای پایش اکسیژن‌رسانی استفاده می‌شود. غیرتهاجمی و ایمن است. شامل یک پروب هست؛ که به وسیله جذب نوری مخصوص خود در امواج نوری 660nm (red) و 940nm (infrared) میزان ساچوریشن اکسیژن هموگلوبین خون شریانی را اندازه‌گیری می‌کند و این کار را با افتراق هموگلوبین اکسیژنه از هموگلوبین بدون اکسیژن انجام می‌دهد (۱۱،۱۲). پالس اکسی‌متری در موارد زیر بکار می‌رود: (۱) تعیین هایپوکسی (۲) جلوگیری از هایپراکسی (۳) کاهش فرکانس آنالیز گاز شریانی (۴) مراحل جداسازی از مکانیکال ونتیلاسیون (۵) تیتراسیون Fio_2 ^۵ (۹،۱۳).

^۱ Acute Respiratory Distress syndrome

^۲ Acute lung injury

^۳ Arterial partial pressure of oxygen

^۴ $\frac{SPO_2}{Fio_2}$ ratio

^۵ Fraction of inspiratory oxygen

در جدول شماره ۱ میانگین، حداقل و حداکثر یافته‌های اولیه مطالعه را مشاهده می‌کنید.

سن با هیچ‌کدام از نسبت‌های SF و PF ارتباط ندارد. $P=0/81$ =
 Pvalue ارتباط سن با نسبت PF و $P=0/99$ = Pvalue ارتباط سن با
 نسبت SF که معنی‌دار نیست. جنس با هیچ‌کدام از نسبت‌های SF
 و PF ارتباطی ندارد. $P=0/77$ = Pvalue ارتباط جنس با نسبت PF و
 $P=0/06$ = Pvalue ارتباط جنس با نسبت SF که هیچ‌کدام معنی‌دار
 نیست.

بر اساس معادله رگرسیون خطی ارتباط SF و PF معادل است
 با $SF=57+0/61 PF$ (نمودار شماره ۱) بر اساس این معادله نسبت
 PF ۳۰۰ مطابق با نسبت SF ۲۳۵ بود و نسبت PF ۲۰۰ مطابق
 با نسبت SF ۱۸۱ بود حد آستانه ۲۳۵ برای تشخیص ALI دارای
 ۵۷ درصد حساسیت و ۱۰۰ درصد اختصاصیت است و حد آستانه
 ۱۸۱ برای تشخیص ARDS دارای ۷۱ درصد حساسیت و ۸۲
 درصد اختصاصیت می‌باشد. Pvalue برای جایگزین کردن SF با
 PF کمتر از $0/001$ و معنی‌دار می‌باشد.

نسبت SF جایگزین عالی برای نسبت PF برای ARDS
 می‌باشد. $AUC=0/86$ (نمودار شماره ۲) و در کل SF توانایی
 جایگزینی PF برای تشخیص ALI و ARDS را دارد.
 $AUC=0/89$ (نمودار شماره ۳).

تعداد روزهای بستری در PICU و مکانیکال ونتیلیسیون با
 نسبت PF رابطه معنی‌دار و مستقیم دارد $P<0/001$ و با نسبت
 SF نیز رابطه مستقیم و معنی‌دار دارد ($P=0/001$).

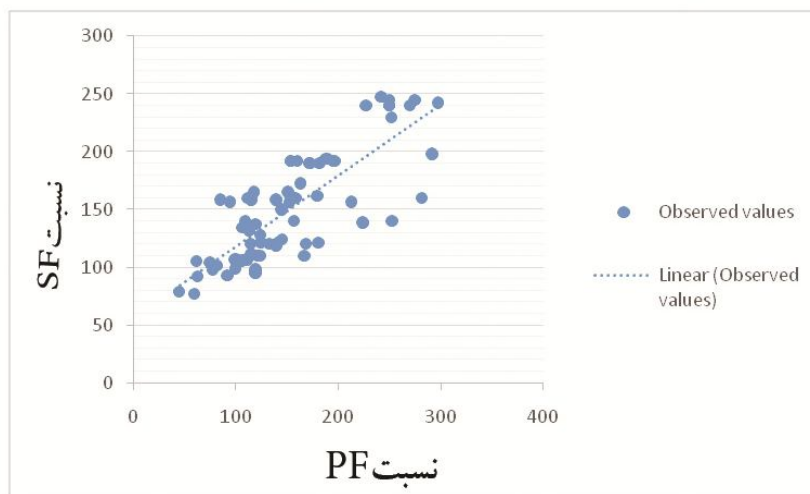
- ابتلا به بیماری‌های مادرزادی قلبی و عوارض آن
 - ناهنجاری آناتومیک در ریه مثل آژنزی ریه
 - ناهنجاری آناتومیک راه‌های هوایی مثل لارنگومالاسی
 - بیماران با هایپوتانسیون و نبض ضعیف
- آنالیز آماری:

جهت بررسی‌های آماری از روش‌های آماری توصیفی (فراوانی،
 درصد، میانگین \pm انحراف معیار و جهت انجام مقایسه از آزمون
 آماری کای دو (χ^2) و آزمون تفاوت میانگین و آزمون t مستقل
 استفاده شد. برای تعیین رابطه SF و PF از معادله رگرسیون
 خطی و ضریب پیرسون استفاده شد و برای تعیین حساسیت و
 اختصاصیت آستانه نسبت SF برای ARDS و ALI از منحنی
 ROC استفاده شد و مطالعه با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS17
 مورد تحلیل و آنالیز قرار گرفت و مقدار $P<0.05$ معنی‌دار تلقی
 شد.

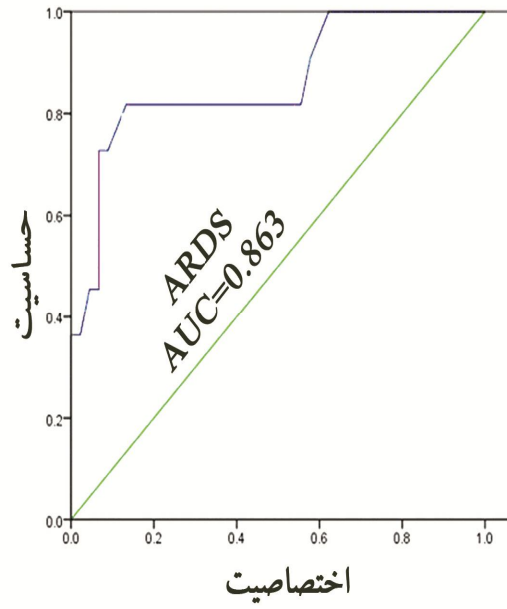
یافته‌ها

در این مطالعه از مجموع ۷۰ بیمار ۵۶ نفر کرایترهای
 ARDS (معادل ۸۰ درصد) و ۱۴ نفر کرایترهای ALI (معادل ۲۰
 درصد) را دارا می‌باشند.

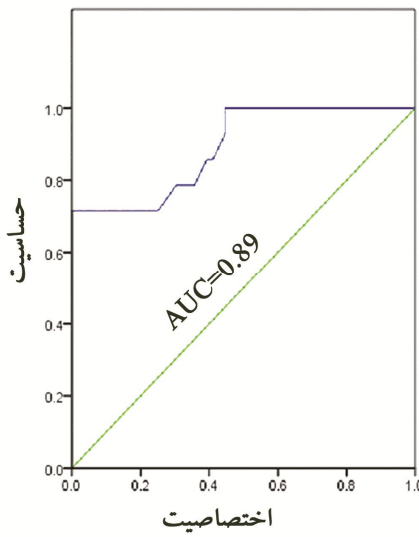
میانگین سنی بیماران 32 ± 5 ماه بود. کم سن‌ترین آن‌ها ۲
 ماهه و مسن‌ترین آن‌ها ۱۴۴ ماهه (۱۲ ساله) بودند.
 از مجموع ۷۰ بیمار ۳۸ نفر مؤنث ۵۴/۳ درصد و ۳۲ نفر مذکر
 ۴۵/۷ درصد بودند در میان مبتلایان به ARDS ۵۵/۴ درصد
 مؤنث و ۴۴/۶ درصد مذکر و در بین مبتلایان به ALI ۵۰ درصد
 مؤنث و ۵۰ درصد مذکر بودند.



نمودار (۱): ارتباط خطی نسبت SF با نسبت PF به صورت $SF=57+0/61 PF$



نمودار (۲): منحنی ROC برای نسبت SF و PF کمتر از ۲۰۰ (ARDS)



نمودار (۳): منحنی ROC برای نسبت SF و PF (ALI و ARDS)

جدول (۱): میانگین، حداقل و حداکثر داده‌ها

	MAX-MIN	MEAN
PaO ₂ / Fio ₂	۲۹۸-۴۶	۱۵۵ ± ۶۱
Spo ₂ /Fio ₂	۲۴۸-۷۷	۱۵۲ ± ۴۷
Spo ₂	۹۹-۷۱	۹۴ ± ۴
Fio ₂	۱۰۰-۴۰	۶۷ ± ۱۸
PaO ₂	۱۷۶-۴۱	۹۶ ± ۲۵
age	۱۴۴-۲	۳۲ ± ۵

بحث

ALI و ARDS علت بارز مورتالیتی و موربیدیتی در بیماران بستری در PICU می‌باشد. ارزیابی مداوم اکسیژناسیون شریانی در بیماران بدحال بسیار مهم است، آنالیز گاز خون شریانی قابل‌اعتماد است ولی اقدام تهاجمی می‌باشد و اطلاعات متناوب در اختیار ما می‌گذارد (۱۵). ۲ مورد از کرایتریهای تشخیصی ALI و ARDS نیازمند ابزارهای غیرتهاجمی مثل رادیوگرافی سینه و اکوکاردیوگرافی می‌باشد ولی نسبت PF نیازمند نمونه خون شریانی می‌باشد (۱۶ و ۱۷).

اخیراً پالس اکسی متری روتین و کاپنوگرافی در PICU منجر به استفاده کمتر از ABG شده است (۱۸). پالس اکسی متری در اغلب بیمارستان‌های اطفال در دسترس بوده و به‌صورت روتین استفاده می‌شود و وضعیت اکسیژناسیون را سریع‌تر و آسان‌تر و به‌طور مداوم نسبت به نمونه‌گیری گازهای خونی شریانی منتقل می‌کند (۱۹،۲۰) و از نمونه‌گیری شریانی و صرف هزینه جهت تعیین گازهای خونی جلوگیری می‌کند (۲۱).

در این بررسی ۷۰ بیمار با توجه به کرایتریهای تشخیصی در ۲ گروه ALI و ARDS جای گرفتند؛ و از نظر سن و جنس و روزهای بستری PICU و روزهایی که تحت مکانیکال ونتیلیسیون بودند بررسی شدند که در مطالعات مشابه بررسی نشده بودند همچنین در مطالعه ما میزان Pao_2 و Fio_2 و Spo_2 در بازه زمانی ۵ دقیقه اندازه‌گیری و میزان PF و SF محاسبه شد؛ و مشاهده کردیم ارتباط میان SF و PF با معادله زیر هماهنگ است $PF = SF + 0.06 \times 57$ و حد آستانه SF برای تشخیص ALI ۲۳۵ و برای ARDS ۱۸۱ بجای حد آستانه PF ۳۰۰ و ۲۰۰ بود.

استفاده از نسبت SF منجر به افزایش تشخیص ALI و ARDS شده که این امر با شناسایی موارد تشخیص داده نشده این سندرم میسر شده است (۲۲). نسبت SF را می‌توان در بسیاری از درجه‌بندی‌های نارسایی ارگان‌ها بکار برد. مثل درجه‌بندی آسیب ریه،^۱ (۲۳) درجه‌بندی مولتی ارگان دیس فانکشن^۲ (۲۴)، درجه‌بندی نارسایی ارگان‌ها^۳ (۲۵) که در آن‌ها PF جهت ارزیابی میزان هیپوکسی استفاده می‌شود.

به‌طور مشابه در مطالعه‌ای که توسط Rice و همکاران انجام شده میزان SF با PF در ۲۰۰ بیمار ARDS و ۳۰۰ بیمار ALI تعیین شد. بیماران بالغ و با متوسط سنی ۵۰ سال بودند. ارتباط بین SF و PF به‌صورت معادله زیر توصیف شد.

$$SF = 64 + 0.84 PF$$

نسبت SF برابر ۲۳۵ با نسبت PF برابر ۲۰۰ هماهنگی داشت درحالی‌که نسبت SF برابر ۳۱۵ با نسبت PF برابر ۳۰۰ هماهنگی مناسبی را نشان داد و درنهایت مشخص شد که نسبت SF با مقادیر آستانه‌ای ۲۳۵ و ۳۱۵ به ترتیب دارای ۸۵ درصد حساسیت، ۸۵ درصد اختصاصیت و ۹۱ درصد حساسیت، ۵۶ درصد اختصاصیت برای نسبت PF برابر ۲۰۰ و ۳۰۰ است در این مطالعه بیماران موردبررسی بالغ و با متوسط سنی ۵۰ سال بودند و فاصله زمانی میان پالس اکسی متری و نمونه‌گیری خون شریانی ۸ دقیقه بود. ضمناً متغیرهایی همچون، سن، جنس و روزهای مکانیکال ونتیلیسیون بررسی نشده است (۲۶). در مطالعه‌ای که توسط khemani و همکاران انجام شد. ۱۲۹۸ نمونه از ۳۸۳ بیمار کودک بستری در PICU گرفته شد. تفاوت زمانی میان اندازه‌گیری spo_2 و Pao_2 ۵ دقیقه بود. ۱۲۲۲ نمونه با توجه به کرایتریای نسبت PF مطابق با ALI و ۱۰۳۸ نمونه با توجه به کرایتریای نسبت PF مطابق با ARDS بودند و ارتباط بین SF و PF به‌صورت معادله زیر توصیف شد.

$$SF = 76 + 0.62 PF$$

میزان SF ۲۶۳ و ۲۰۱ به ترتیب با میزان PF ۳۰۰ و ۲۰۰ هماهنگی داشت حد آستانه SF ۲۶۳ در مورد آسیب حاد ریه دارای ۹۳ درصد حساسیت و ۴۳ درصد اختصاصیت بود درحالی‌که حد آستانه SF ۲۰۱ در مورد سندرم دیسترس حاد تنفسی دارای ۸۴ درصد حساسیت و ۷۸ درصد اختصاصیت بود در این مطالعه بیماران بدون محدودیت سنی وارد شده و فاصله زمانی بین نمونه‌گیری شریانی و پالس اکسی متری ۱۵ دقیقه بوده است که به نظر می‌رسد فاصله زمانی زیادی باشد و متغیرهایی همچون سن، جنس و روزهای بستری بررسی نشده است (۲۷).

در مطالعه دیگری که توسط Thomas و همکاران انجام شد. ۱۳۰ بیمار مبتلا به بیماری حاد ریه بررسی و بر اساس نتایج نسبت SF برابر ۲۵۳ با نسبت PF ۳۰۰ برای ALI و نسبت SF برابر ۲۱۲ با نسبت PF ۲۰۰ برای تشخیص ARDS به دست آمد. حد آستانه ۲۱۲ برای تشخیص ARDS ۷۶ درصد حساسیت و ۸۳ درصد اختصاصیت داشت و عدد ۲۵۳ برای تشخیص ALI ۹۳ درصد حساسیت و ۴۳ درصد اختصاصیت داشت در این مطالعه فاصله زمانی میان پالس اکسی متری و نمونه‌گیری شریانی نامشخص بوده و بیماران بر اساس فشار متوسط راه‌های هوایی تقسیم‌بندی شده بودند و متغیرهایی همچون سن و جنس بررسی نشده بود (۲۸).

قابلیت استفاده از نسبت SF به‌جای نسبت PF واضح می‌باشد. اولاً پالس اکسی متری روش غیرتهاجمی است که به‌آسانی درجات

¹ Lung injury score

² Multi organ dysfunction

³ Sequential organ failure assessment

تشخیص ALI و ARDS می‌باشد. بنابراین دستگاه پالس اکسی متری را می‌توان جایگزین مناسبی برای خون گیری شریانی در نظر گرفت اگرچه باید آستانه نسبت SF را برای تشخیص بیماری‌های ALI و ARDS مدنظر داشت. در کنار قراردادن عوارض خونگیری شریانی در بیماران بدحال مثل آنمی، خونریزی، روش بسیار مفیدی محسوب می‌شود.

پیشنهادات

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، انجام مطالعات دیگری با حجم نمونه بالاتری می‌تواند نتایج بهتر و دقیق‌تری در این زمینه فراهم آورد.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده سطح هموگلوبین خون $Paco_2$ و pH خون شریانی مدنظر قرار گیرد؛ که گمان می‌رود در اندازه‌گیری ساچوریشن اکسیژن هموگلوبین توسط دستگاه پالس اکسی متری تأثیر گذار باشد.

همچنین می‌توان بیماران را بر اساس اتیلوژی زمینه‌ای مثل Sepsis، پنومونی، تروما و آسیب‌رسانیون دسته بندی و مقایسه نمود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه دکتر اذر دسترنجی رزیدنت کودکان می‌باشد که در بخش PICU بیمارستان کودکان و از بیماران بستری در بخش PICU به انجام رسیده است. نویسندگان مقاله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تبریزو کادر محترم بخش PICU و بیماران بستری نهایت سپاسگزاری را دارند.

References:

1. Ware LB, Matthay MA. The acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000; 342:1334–49.
2. Rubenfeld GD, Caldwell E, Peabody E. Incidence and outcomes of acute lung injury. *N Engl J Med* 2005; 353:1685–93.
3. Bernard GR, Artigas A, Brigham KL. The American-European Consensus Conference on ARDS: definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149:818–24.

اختلال اکسیژناسیون را ارزیابی می‌کند و زودتر بیماران با ریسک بالا را شناسایی می‌کند.

ثانیاً: جاگذاری line شریانی در بیماران کودک خطرناک و چالش‌آور است و اغلب استفاده نمی‌شود؛ و در این صورت بسیاری از بیماران ALI و ARDS شناسایی نمی‌شود (۲۹).

ثالثاً: مراقبان بیماران بدحالی که در خارج از بخش PICU بستری هستند ممکن است به علت تجربه کمتر نشانه‌های نارسایی تنفسی را تشخیص ندهند و بیماران در معرض خطر برای ALI و ARDS را نتوانند شناسایی کنند و ممکن است آن‌ها ABG تهیه نکرده و PF محاسبه نکنند. پس پالس اکسی متری ابزار مناسبی برای تعیین و محاسبه نسبت SF و جایگزینی با نسبت PF در بخش‌های خارج از ICU می‌باشد (۳۰). در هر صورت از نسبت SF برای تشخیص درجات هیپوکسی به صورت غیرتهاجمی و تشخیص ALI و ARDS می‌توان استفاده کرد (۳۱–۳۲).

محدودیت‌هایی در مطالعه ما وجود داشت: اولاً: نمونه‌گیری ABG و پالس اکسی متری در بازه زمانی ۵ دقیقه انجام شد که امکان دارد تغییرات Pao_2 و Spo_2 سریع‌تر اتفاق بیافتد. دوماً: متغیرهایی همچون PH، $Paco_2$ ، سطح هموگلوبین و دمای بدن و تنظیمات ونتیلاتور که ممکن است روی ارتباط SF و PF تأثیر داشته باشد، اندازه‌گیری و کنترل نشد سوماً: محدودیت‌های مربوط به دستگاه پالس اکسی متری که در بیماران با فشار خون پایین و نبض ضعیف، غیرقابل اعتماد می‌باشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج مطالعه حاضر نسبت SF یک مارکر قابل اعتماد غیرتهاجمی جهت جایگزین کردن با نسبت PF برای

4. Merlani P, Garnerin P, Diby M. Quality improvement report: linking guideline to regular feedback to increase appropriate requests for clinical test; blood gas analysis in intensive care. *BMJ* 2001; 323:620–62.
5. Bernard GR, Artigas A, Brigham KL, Carlet J, Falke K, Hudson L, et al. The American-European Consensus Conference on ARDS. Definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149(3 Pt 1):818–24.
6. Pilon CS, Leathley M, London R, et al. Practice guideline for arterial blood gas measurement in

- the intensive care unit decreases numbers and increases appropriateness of tests. *Crit Care Med* 1997; 25:1308–13.
7. Jensen LA, Onyskiw JE, Prasad NG. Meta-analysis of arterial oxygen saturation monitoring by pulse oximetry in adults. *Heart Lung* 1998; 27:387–408.
 8. Ferguson ND, Frutos-Vivar F, Esteban A, et al. Acute respiratory distress syndrome: underrecognition by clinicians and diagnostic accuracy of three clinical definitions. *Crit Care Med* 2005; 33:2223–8.
 9. Roberts D, Ostryzniuk P, Loewen E. Control of blood gas measurements in intensive-care units. *Lancet* 1991; 337: 1580–2.
 10. Perkins GD, McAuley DF, Giles S, et al. Do changes in pulse oximeter oxygen saturation predict equivalent changes in arterial oxygen saturation? *Crit Care* 2003; 7:R67.
 11. Ms Mortz, us patent 714,803,2004 pulse oximeter probe off detection system.
 12. Robert M. kliegman, Nelson Text book of pediatric. 19th ed. 2011.P:318.
 13. Slutsky AS. Consensus conference on mechanical ventilation--January 28-30, 1993 at Northbrook, Illinois, USA. Part I. European Society of Intensive Care Medicine, the ACCP and the SCCM. *Intensive Care Med* 1994;20(1):64–79.
 14. Pandharipande PP, Shintani AK, Hagerman HE, St Jacques PJ, Rice TW, Sanders NW, et al. Derivation and validation of Spo₂/Fio₂ ratio to impute for Pao₂/Fio₂ ratio in the respiratory component of the Sequential Organ Failure Assessment score. *Crit Care Med* 2009;37(4):1317–21.
 15. Khemani RG, Markovitz BP, Curley MAQ. Epidemiologic factors of mechanically ventilated PICU patients in the United States [abstract]. *Pediatr Crit Care Med* 2007; 8(suppl):A39.
 16. ARDSnet. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome: the Acute Respiratory Distress Syndrome Network. *N Engl J Med* 2000; 342:1301–8.
 17. Willson DF, Thomas NJ, Markovitz BP. Effect of exogenous surfactant (calfactant) in pediatric acute lung injury: a randomized controlled trial. *JAMA* 2005; 293:470–6.
 18. Numa AH, Newth CJ. Assessment of lung function in the intensive care unit. *Pediatr Pulmonol* 1995; 19:118–28.
 19. Montgomery AB, Stager MA, Carrico CJ, et al. Causes of mortality in patients with the adult respiratory distress syndrome. *Am Rev Respir Dis* 1985; 132:485–9.
 20. Jubran A. Pulse oximetry. *Intensive Care Med* 2004; 30:2017–20.
 21. Jubran A, Tobin MJ. Reliability of pulse oximetry in titrating supplemental oxygen therapy in ventilator-dependent patients. *Chest* 1990; 97:1420–5.
 22. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome: the Acute Respiratory Distress Syndrome Network. *N Engl J Med* 2000; 342:1301–8.
 23. Murray JF, Matthay MA, Luce JM. An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome. *Am Rev Respir Dis* 1988; 138:720–3.
 24. Marshall JC, Cook DJ, Christou NV. Multiple organ dysfunction score: a reliable descriptor of a complex clinical outcome. *Crit Care Med* 1995; 23:1638–52.
 25. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA* 1993; 270:2957–63.

26. Rice TW, Wheeler AP, Bernard GR, Hayden DL, Schoenfeld DA, Ware LB, et al. Comparison of the SpO₂/FIO₂ ratio and the PaO₂/FIO₂ ratio in patients with acute lung injury or ARDS. *Chest* 2007;132(2):410–7.
27. Khemani RG, Patel NR, Bart RD, Newth CJL. Comparison of the pulse oximetric saturation/fraction of inspired oxygen ratio and the PaO₂/fraction of inspired oxygen ratio in children. *Chest* 2009;135(3):662–8.
28. Thomas NJ, Shaffer ML, Willson DF, Shih M-C, Curley MAQ. Defining acute lung disease in children with the oxygenation saturation index. *Pediatr Crit Care Med* 2010;11(1):12–7.
29. Curley MA, Arnold JH, Thompson JE. Clinical trial design: effect of prone positioning on clinical outcomes in infants and children with acute respiratory distress syndrome. *J Crit Care* 2006; 21:23–32.
30. Randolph AG, Meert KL, O'Neil ME, et al. The feasibility of conducting clinical trials in infants and children with acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167: 1334–40.
31. Estenssoro E, Dubin A, Laffaire E. Impact of positive end-expiratory pressure on the definition of acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med* 2003; 29:1936–1942.
32. Aboab J, Louis B, Jonson B, et al. Relation between Pao₂/ Fio₂ ratio and Fio₂: a mathematical description. *Intensive Care Med* 2006; 32:1494–7.

COMPARISON OF THE SPO₂/FIO₂ RATIO AND THE PAO₂/FIO₂ RATIO IN PATIENTS WITH ACUTE LUNG INJURY AND ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROM

Nemat Bilan^{1*}, Afshin Ghale Golab Behbahani², Azar Dastranji³

Received: 24 Aug , 2014; Accepted: 23 Nov , 2014

Abstract

Background & Aims: Diagnostic criteria for acute lung injury (ALI) and acute respiratory distress syndrome (ARDS) requires acute onset of disease, chest radiograph demonstrating bilateral pulmonary infiltrates, lack of significant left ventricular dysfunction and $\frac{paO_2}{Fio_2}$ (PF) ratio ≤ 300 for ALI or ≤ 200

for ARDS. And the latter one requires invasive arterial sampling. Measurement spo₂ by pulse oximetry and calculation spo₂/Fio₂ (SF) ratio may be a reliable non invasive alternative to the PF ratio.

Materials & Methods: In this cross sectional study, 70 patient diagnosed for ALI or ARDS admitted in Tabriz children's hospital PICU were enrolled. Then spo₂, Fio₂, Pao₂ charted within 5 minutes were measured and the ratio of SF and PF were calculated and compared. SF threshold the values were determined to replacement PF ratio for diagnose ARDS and ALI.

Results: The relationship between SF and PF ratio was described by the following regression equation SF=57+0/61PF (P<0/001). SF ratios of 181 and 235 corresponded of PF ratio 300 and 200. The ALI SF cutoff of 235 had 57% sensitivity and 100% specificity, and ARDS, SF cutoff of 181 had 71% sensitivity and 82% specificity.

Conclusion: SF ratio is a reliable noninvasive marker for PF ratio to identify children with ALI or ARDS. And can be replaced pulse oximetry by arterial blood sampling.

Keywords: ARDS, ALI, $\frac{paO_2}{Fio_2}$, Pulse oximetry

Address: Pediatric Health Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

Tel: +989144134007

E-mail: Bilan@tbz.med

SOURCE: URMIA MED J 2014; 25(10): 909 ISSN: 1027-3727

¹ Pediatric Health Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran (Corresponding Author)

² Resident of Pediatrics, Children's Hospital, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

³ Associate Professor of Pediatrics, Children's Hospital, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran