

مقاله اصلی

مقایسه شاخص‌های جداسازی CROP و RSBI در پیش بینی نتیجه قطع تهویه مکانیکی در بیماران آی سی یو

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۶/۲۲ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۲/۰۱

خلاصه

مقدمه

با توجه به اینکه یک شاخص با صحت تشخیصی بالا می‌تواند بیماران آماده برای جداسازی از ونتیلاتور را به درستی شناسایی کند و از بروز جداسازی زودرس و عوارض آن جلوگیری نماید این مقاله با هدف مقایسه دو مورد شاخص CROP و RSBI و بررسی ارزش تشخیصی آن‌ها در پیش بینی نتیجه جداسازی از ونتیلاتور انجام شد.

روش کار

مطالعه حاضر به روش آینده نگر یک سو کور بر روی ۸۰ بیمار بستری در سه آی سی یو (داخلی-عمومی - سکنه‌های مغزی) بیمارستان قائم (عج) مشهد از مهر سال ۱۳۹۴ تا اردیبهشت سال ۱۳۹۵ انجام شد. واحدهای پژوهش بعد از احراز شرایط ورود به مطالعه در یک گروه مورد بررسی قرار گرفتند. همه بیماران آماده برای جداسازی از ونتیلاتور به مدت ۳۰ دقیقه تحت تهویه با مد حمایت فشاری با حمایت حداقل قرار گرفتند. در صورت ثبات علائم حیاتی در طی این ۳۰ دقیقه پارامترهای مورد نیاز برای محاسبه شاخص‌ها بوسیله ونتیلاتور اندازه‌گیری و گازهای خون شریانی اندازه‌گیری و ثبت شد. سپس تمرین تنفس خود به خودی به مدت ۱۲۰ دقیقه با قطعه تی انجام شد. در نهایت بر اساس نتیجه جداسازی و پیش بینی شاخص‌ها، قدرت تشخیصی شاخص‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج

تعداد ۵۷ مورد جداسازی موفق و ۲۳ مورد جداسازی ناموفق وجود داشت. حساسیت شاخص‌های CROP و RSBI به ترتیب ۸۵٪ و ۹۸٪ و ویژگی آن‌ها به ترتیب ۷۵٪ و ۲۶٪ بود. صحت تشخیصی شاخص CROP (۸۵٪) از شاخص RSBI بیشتر بود.

نتیجه‌گیری

شاخص CROP دارای بیش‌ترین صحت تشخیصی بود و حساسیت و ویژگی آن بالا بود. نقطه برش شاخص جداسازی RSBI به همه بیماران با اتیولوژی‌های مختلف قابل تعمیم نمی‌باشد.

کلیدواژه‌ها

بخش‌های مراقبت ویژه، جداسازی از ونتیلاتور، شاخص‌های جداسازی از ونتیلاتور

پی‌نوشت: این مطالعه فاقد تضاد منافع می‌باشد.

رضا بصیری^۱

جواد ملک زاده^۲

سید رضا مظلوم^۳

محمد دروگری^{۴*}

۱-استادیار گروه داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم

پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۲-عضو هیئت علمی گروه پرستاری داخلی جراحی،

دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد،

مشهد، ایران

۳-عضو هیئت علمی گروه پرستاری داخلی جراحی،

دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد،

مشهد، ایران

۴-کارشناس ارشد مراقبت‌های ویژه پرستاری، دانشکده

پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد،

ایران

* دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم

پزشکی مشهد، مشهد، ایران

تلفن: ۰۵۱۳۸۰۱۲۶۴۶

Email: Derogarim1@mums.ac.ir

مقدمه

تهویه مکانیکی با افزایش غلظت اکسیژن هوای دمی، باز کردن مجدد آلئول‌های روی هم خوابیده (کلاپس) و فراهم کردن تهویه کافی آلئولی دارای اثرات سودمندی بر روی پاتوفیزیولوژی نارسایی حاد ریوی است اما با عوارضی مانند افزایش خطر سینوزیت، آسیب راه‌های هوایی، ترمبوآمبولیسم، خونریزی معده - روده‌ای، پنومونی، وابستگی به ونتیلاتور، ترومای فشاری به ریه، صدمه به ریه ناشی از ونتیلاتور و غیره همراه می‌باشد (۱). بنابراین وقتی نیاز به تنفس مصنوعی مرتفع می‌شود باید هر چه سریع‌تر به فکر جداسازی بیمار از ونتیلاتور و شروع تنفس خود به خودی افتاد (۲). کمبود تخت در بخش‌های مراقبت ویژه و همچنین کمبود تجهیزات تهویه مکانیکی در بیمارستان‌ها مخصوصاً در کشور ما همیشه به عنوان یک مشکل مهم و همیشگی در سیستم سلامت تلقی می‌شود. بنابراین ضمن در نظر داشتن طول مدت بستری در بخش‌های ویژه و خطرات قطع تهویه مصنوعی با پیدا کردن روش‌هایی برای کوتاه کردن بستری و دوره وابستگی به تهویه مصنوعی می‌توان به کاهش هزینه‌های درمان و عوارض تهویه مکانیکی کمک شایانی کرد (۳).

جداسازی به موقع، سریع، بدون عارضه و موفق با کوتاه کردن دوره تهویه مکانیکی سبب کاهش عوارض تهویه (کاهش بازده قلبی و عفونت‌های ناشی از تهویه مصنوعی)، هایپر و هیپوونتیلاسیون، آتلکتازی، مسمومیت با اکسیژن، ترومای فشاری و وابستگی روانی به ونتیلاتور می‌شود (۴). طولانی شدن غیر ضروری تهویه مکانیکی با افزایش مرگ و میر همراه است (۵). این در حالی است که قطع ناموفق حمایت ونتیلاتور نیز اغلب سبب خستگی عضلات تنفسی و تحمیل استرس جدی به سیستم قلب و عروق و تنفسی می‌شود (۶).

تصمیم‌گیری برای جداسازی بیمار از ونتیلاتور تنها بر اساس معیارهای بالینی معمولاً صحیح نمی‌باشد و منجر به جدایی زود هنگام و ناموفق می‌شود (۷). لذا علاوه بر معیارهای بالینی باید تست‌های فیزیولوژیک را نیز مدنظر قرار داد. این تست‌های فیزیولوژیک تحت عنوان پیش‌گو کننده‌های نتایج جداسازی مطرح هستند. یکی از دلایل شکست در جداسازی وجود فاکتورهای متعدد تاثیر گذار می‌باشد. لذا شاخص‌ها و معیارهایی که یک مکانیسم پاتوفیزیولوژیک را در نظر می‌گیرند معتبر نمی‌باشند و صحت کافی ندارند. شاخص‌هایی که مکانیسم‌های متعدد را در نظر می‌گیرند از صحت بالاتری برخوردارند (۸). تمایل زیادی برای تعیین شاخص‌های قابل اندازه‌گیری اختصاصی برای پیش‌بینی نتایج جداسازی وجود دارد، با این وجود شاخص منفردی که در این پیش‌بینی موفق باشد هنوز مشخص نشده است (۲).

یانگ و توین شاخص کمپیلانس، ریت تنفسی، اکسیژناسیون و فشار را معرفی کردند (۲). این شاخص عبارتست از:

$$CROP = [C_{dyn} \times MIP \times PaO_2/PAO_2] / f_2$$

یکی از بهترین شاخص‌ها، شاخص تنفس سریع و سطحی (RSBI^۱) یا نسبت تعداد تنفس به حجم جاری است (RR/Tv^۲) که توسط یانگ و همکارانش در سال ۱۹۹۱ با ارزش اخباری مثبت ۰/۸۵ معرفی شد (۷،۹،۱۰).

استفاده از این شاخص‌ها مورد بحث است. بعضی از مولفین استفاده از شاخص‌ها را ضروری می‌دانند در حالی که بعضی دیگر عنوان می‌کنند که استفاده از این شاخص‌ها برای شروع تمرین تنفس خود به خودی ضرورتی ندارد (۵). در حالیکه توسعه شاخص‌های جداسازی امیدوار کننده به نظر می‌رسد اما صحت بالایی که در مورد هر یک از شاخص‌ها در مطالعات

¹ dynamic compliance

² respiratory rate

³ rapid shallow breathing index

۳۰ دقیقه (۷ نفر)، در نهایت تحلیل داده‌ها بر روی ۸۰ نفر انجام شد.

فرمول شماره ۱:

$$n = (Z_{1-\alpha/2})^2 \times (S_n \times (1 - S_n)) / (I^2 \times P)$$

$$P = 0.7, S_n = 0.96$$

$$Z_{1-\alpha/2} = 1.96$$

فرمول شماره ۲:

$$I(\text{Persision}) = 0.05$$

$$n = (Z_{1-\alpha/2})^2 \times (S_p \times (1 - S_p)) / (I^2 \times (1 - P))$$

$$P = 0.7, S_p = 0.8$$

$$Z_{1-\alpha/2} = 1.96$$

$$I(\text{Persision}) = 0.05$$

ابتدا با استفاده از فرم انتخاب واحد پژوهش، بیماران واجد شرایط، انتخاب شدند و داده‌های دموگرافیک و داده‌های مربوط به بیماری هر فرد توسط پژوهشگر از طریق مراجعه به پرونده گردآوری شد. همه پزشکان و پرستاران بخش‌های مراقبت ویژه از روند پژوهش آگاه شدند و برای اطمینان بیشتر، یک نمودار که به طور خلاصه روند مطالعه را نشان می‌داد به پرستاران و پزشکان داده شد. واحدهای پژوهش مطابق معیارهای ورود به پژوهش انتخاب شدند و در یک گروه مورد بررسی قرار گرفتند.

جهت روایی فرم انتخاب واحدهای پژوهش، فرم اطلاعات دموگرافیک از روایی محتوا استفاده شد، به طوری که در اختیار ده نفر از اساتید و صاحب نظران شامل استاد راهنما و مشاورین تخصصی و اعضای هیئت علمی دانشکده‌های پرستاری و پزشکی مشهد قرار گرفت و پس از بررسی توسط آنان، نظرات بررسی و اصلاحات لازم در ابزار اعمال گردید. روایی دستگاه گازومتری (Gem PREMIER 3000)، دستگاه پالس اکسی متری (SAADAT ALBORZ B9) و دستگاه تنفس مصنوعی (Graphnet) مورد استفاده از آنجایی که از شرکت معتبری بودند تایید شده بود. از طرفی روایی دستگاه گازومتری به منظور اندازه گیری گازهای خون شریانی توسط مطالعات مورد تایید قرار گرفته است (۱۱). پایایی دستگاه

ابتدایی گزارش شده است در مطالعات بعدی تکرار نشده است (۸). در منابع هیچ شاخصی به عنوان گلد استاندارد مشخص نشده است و نتایج یکسانی در مقالات ارائه شده در مورد صحت شاخص‌ها وجود ندارد. روشی که به صورت روتین برای جداسازی بیماران از ونتیلاتور در آی سی یوهای بیمارستان قائم انجام می‌شود بر اساس قضاوت بالینی است که معمولاً صحیحیت و منجر به لوله گذاری مجدد می‌شود. لذا مقایسه شاخص‌ها از نظر پیش بینی صحیح نتیجه جداسازی کمک شایانی در فرآیند جداسازی به پرستاران و پزشکان خواهد کرد. دو مورد از شاخص‌های معرفی شده CROP و RSBI هستند اما بررسی ارزش آن‌ها در پیش بینی نتیجه جداسازی از ونتیلاتور متفاوت و یا متناقض بوده است. هدف این مطالعه مقایسه بین شاخص‌های CROP و RSBI در پیش بینی نتیجه جداسازی از ونتیلاتور بوده است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع آینده نگر یک سو کور می‌باشد. پس از اخذ مجوز کمیته اخلاق و معرفی نامه کتبی از دانشکده پرستاری مامایی مشهد و ارائه آن به مسئولین بیمارستان قائم (عج)، پژوهشگر در سه بخش مراقبت‌های ویژه داخلی، سکنه‌های مغزی و جنرال این بیمارستان اقدام به جمع آوری داده‌ها نمود.

حجم نمونه:

برای تعیین حجم نمونه اولیه از نتایج مطالعه بر روی ۳۰ نفر و فرمول حجم نمونه برای مطالعات حساسیت و ویژگی با ضریب اطمینان ۹۵٪ برای هر کدام از شاخص‌ها مورد نظر در اهداف اختصاصی استفاده شد که بیشترین حجم نمونه مربوط به شاخص IWI معادل ۷۶ نفر برای حساسیت و ۳۸ نفر برای ویژگی محاسبه شد که برای اطمینان بیشتر ۹۰ نفر مورد مطالعه قرار گرفتند که با حذف ۱۰ نفر به دلایل خارج شدن اتفاقی لوله تراشه (۲ نفر)، هموپتزی در حین اجرای فرآیند (۱ نفر)، عدم تحمل تنفس خود به خودی با حمایت حداقل ونتیلاتور به مدت

تنفسی حمایت فشاری ۴ با تنظیمات $PSV = 5$ و $PEEP = 5$ ، به مدت ۳۰ دقیقه قرار گرفتند. در این ۳۰ دقیقه علائم حیاتی بیماران شامل تعداد ضربان قلب، تعداد تنفس، فشار خون و SpO_2 ، پایش و ثبت شد. در صورت پایدار بودن این علائم بیمار از دستگاه ونتیلاتور جدا شد. در غیر اینصورت بیمار از مطالعه خارج شد.

به منظور محاسبه شاخص‌های مورد ارزیابی در این مطالعه، پارامترهای لازم بعد از ۳۰ دقیقه تنفس خود به خودی با حمایت حداقل ونتیلاتور و بلافاصله قبل از جداسازی از دستگاه، توسط پژوهشگر و با کمک ونتیلاتور اندازه گیری شد. $PIMax$ از طریق ونتیلاتور گراف نت و از قسمت محاسباتی این دستگاه، اندازه گیری شد. یک نمونه خون شریانی ۵ برای اندازه گیری درصد اشباع هموگلوبین از اکسیژن، فشار اکسیژن و دی اکسید کربن خون شریانی نیز در پایان ۳۰ دقیقه از بیمار گرفته شد. شاخص‌ها بعد از پایان فرآیند جداسازی با فرمول‌های مربوطه محاسبه شدند ولی تیم مسئول جداسازی اطلاعی از پیش بینی شاخص‌ها قبل از جداسازی نداشتند. لذا عدد شاخص در روند جداسازی تاثیری نداشت و ادامه یا قطع فرآیند جداسازی بر عهده تیم درمانی بود.

پس از جداسازی بیمار از ونتیلاتور، به مدت ۱۲۰ دقیقه تمرین تنفس خود به خودی بدون حمایت ونتیلاتور و با قطعه تی ۶ انجام شد. در تمام مدت ۱۲۰ دقیقه از لحاظ علائم عدم تحمل یا علائم شکست در تمرین تنفس خود به خودی بررسی شد. در صورت بروز هر یک از علائم زیر تمرین تنفس خود به خودی، شکست خورده تلقی شد و بیمار به مد تهویه ای قبلی خود باز گردانده شد. علائم عدم تحمل تمرین تنفس خود به خودی شامل موارد ذیل بود:

گازومتری به صورت کالبراسیون داخلی تایید شد به این معنی که این دستگاه پس از هر بار که گازهای خونی شریانی را آنالیز می‌کند خودش را به مدت ۲ دقیقه به صورت اتوماتیک کالبره می‌کند. جهت تعیین پایایی دستگاه مانیتورینگ پالس اکسی متر قبل از مطالعه در مورد ده نفر با یک دستگاه معتبر دیگر (دستگاه مانیتورینگ سیار سعادت) صحت آن مقایسه شد.

معیارهای ورود به پژوهش عبارت بود از: (۱) دارا بودن شرایط اولیه برای جداسازی شامل: بهبودی وضعیت اکسیژناسیون با شرط $SpO_2 \geq 90\%$ یا $PaO_2 \geq 60 \text{ mmHg}$ با $FiO_2 \geq 0.4$ و $PEEP \leq 5$ ، بهبودی وضعیت تهویه ای با $PaCO_2$ پایه، تعداد تنفس کمتر از ۳۵ تنفس در دقیقه، همودینامیک پایدار بدون دریافت داروی وازوپرسور یا با دریافت دوز حداقل (مثلاً برای دوپامین دوز کمتر از $5 \mu\text{g/kg/min}$)، تعداد ضربان قلب کمتر از ۱۴۰ ضربه در دقیقه، عدم وجود اختلالات اسید و باز در تست گازهای خون شریانی و هموگلوبین بیشتر از $(2/8 \text{ mg/dl})$ سن بین ۱۸ تا ۸۵ سال (۳ اتصال به ونتیلاتور با مارک گراف نت برای حداقل ۲۴ ساعت (۴ نمره کمی گلاسکو بیشتر از ۸ (۵ نمره RASS بین ۲- تا ۰. معیارهای خروج از پژوهش نیز شامل بروز علائم عدم تحمل و دیسترس تنفسی بیمار طی ۳۰ دقیقه تنفس ارادی با مد تهویه ای حمایت فشاری با تنظیمات $PSV = 5$ و $PEEP = 5$ ، وقوع هر گونه اختلال حادی نیازمند مداخله اورژانسی برای بیمار مانند نارسایی ارگان جدید، حوادث قلبی - عروقی یا ریوی حاد مثل سکتة قلبی و آمبولی ریه، خروج اتفاقی لوله تراشه قبل از کامل شدن پروتکل جداسازی بود.

در مرحله اول بیمارانی که بر اساس معیارهای اولیه آماده جداسازی از ونتیلاتور بودند شناسایی شدند. فرآیند جداسازی روتین برای این بیماران بصورت زیر اجرا شد. به منظور یکسان سازی همه بیماران قبل از شروع جداسازی تحت تهویه با مد

⁴ PSV

⁵ Atrial Blood Gas

⁶ T-Piece

بینی شاخص موفقیت در جداسازی باشد ولی نتیجه جداسازی بیمار ناموفق باشد. منفی کاذب وقتی است که پیش بینی شاخص شکست در جداسازی باشد ولی نتیجه جداسازی بیمار موفق باشد. برای ارزیابی قدرت پیش بینی هر شاخص از آنالیز منحنی راک نیز استفاده شد. این آنالیز به نقاط برش استاندارد شاخص ها که در مطالعات قبلی بدست آمده بود وابسته نبود.

نتایج

میانگین سنی بیماران مورد مطالعه 60.4 ± 17 با دامنه ۱۸-۸۴ سال بود و $57/5\%$ (۴۶ نفر) آنها را مردان تشکیل می دادند. بیماری های مزمن انسدادی ریه (COPD) با $51/2\%$ (۴۱ نفر) شایع ترین بیماری زمینه ای در بین تمام بیماری ها بود. میانگین روزهای اتصال به ونتیلاتور قبل از شروع فرآیند جداسازی $15/8 \pm 12/8$ با دامنه ۶۵-۲ روز بود (جدول ۱).

70% از افراد RSBI مثبت و نتیجه جداسازی موفق داشته (مثبت واقعی) و $7/5\%$ از افراد RSBI منفی و نتیجه جداسازی ناموفق (منفی واقعی) داشته اند. آزمون مک نمار در مورد شاخص RSBI نشان دهنده تفاوت معناداری بین پیش بینی این شاخص و نتیجه جداسازی بود ($p < 0.05$).

60% از بیماران داری CROP مثبت و نتیجه جداسازی موفق (مثبت واقعی) و $21/3\%$ دارای CROP منفی و نتیجه جداسازی ناموفق بودن (منفی واقعی). آزمون مک نمار در مورد شاخص CROP نشان دهنده تفاوت معنا داری بین پیش بینی این شاخص و نتیجه جداسازی نبود ($p > 0.05$). حساسیت، ویژگی و صحت تشخیصی شاخص ها با نقاط برش استاندارد به دست آمد. علیرغم اینکه شاخص RSBI دارای حساسیت بالایی بود اما ویژگی آن پایین بود و پیش بینی این شاخص با مقادیر مثبت کاذب زیادی همراه بود که منجر به جدایی زودهنگام بیمار از ونتیلاتور می شود. شاخص CROP دارای حساسیت و ویژگی بالایی بود. بیشترین صحت تشخیصی نیز مربوط به این شاخص بود (جدول ۲).

افت SpO_2 به زیر 90% و PaO_2 به کمتر از 60 mmHg (برای بیماران مبتلا به هیپوکسی مزمن SpO_2 به زیر 85% و PaO_2 به زیر 55 mmHg)، بیشتر از 50 mmHg (یا افزایش $PaCO_2$ بیشتر از 8 mmHg در بیماران انسدادی مزمن ریوی)، افزایش بیشتر از 30 mmHg و کاهش بیشتر از 20 mmHg در فشار سیستول، افزایش یا کاهش بیشتر از 20 mmHg در فشار دیاستول، افزایش تعداد تنفس به بیشتر از 35 تنفس در دقیقه یا افزایش به میزان 50% سرعت پایه تنفس به مدت 5 دقیقه یا بیشتر، افزایش 20% در تعداد ضربان قلب، استفاده از عضلات فرعی تنفسی در دم، پارادوکس شکمی^۸ (نشانه خستگی تنفسی)، تعریق و بی قراری و کاهش سطح هوشیاری. وقتی بیمار 120 دقیقه تنفس خود به خودی را بدون بروز علائم عدم تحمل ذکر شده، پشت سر گذاشت، جداسازی موفقیت آمیز تلقی شد.

پس از کسب اطمینان از صحت ورود داده ها، تجزیه و تحلیل داده ها توسط نرم افزار SPSS (نسخه ۲۲) و نرم افزار Med.Calc (نسخه ۱۴) انجام شد. برای ارزیابی قدرت پیش گویی هر شاخص در این مطالعه با در نظر گرفتن نقاط برش استاندارد که در مطالعات قبلی بدست آمده بود از فرمول های استاندارد ذیل استفاده شد:

- (منفی کاذب+مثبت واقعی) / مثبت واقعی = حساسیت
- (مثبت کاذب+منفی واقعی) / منفی واقعی = ویژگی
- (منفی+مثبت واقعی) / (منفی واقعی+مثبت واقعی) = صحت تشخیصی (منفی کاذب+مثبت کاذب+واقعی)

مثبت واقعی وقتی است که پیش بینی شاخص موفقیت در جداسازی باشد و نتیجه جداسازی بیمار نیز موفق باشد. منفی واقعی وقتی است پیش بینی شاخص شکست در جداسازی باشد و نتیجه جداسازی بیمار نیز نا موفق باشد. مثبت کاذب وقتی است که پیش

⁷ COPD

⁸ Abdominal Paradoxia

جدول ۱- میانگین، انحراف معیار، میانه، دامنه متغیرهای کمی در بیماران آماده برای جداسازی از ونتیلاتور

متغیر	میانگین	میانه	دامنه
سن (سال)	17 ± 6.4	۶۴/۰	۱۸-۸۴
روزهای اتصال به ونتیلاتور	12.8 ± 15.8	۱۰/۰	۲-۶۵
فشار اکسیژن خون شریانی (میلیمتر جیوه)	19.8 ± 7.5	۷۳/۰	۴۰-۱۴۰
فشار اکسیژن آلوئولار (میلیمتر جیوه)	57.2 ± 162.2	۱۶۴/۰	۸۵-۴۳۱
فشار دی اکسید کربن شریانی (میلیمتر جیوه)	10 ± 44.1	۴۴/۰	۲۷-۷۷
درصد اشباع هموگلوبین از اکسیژن در خون شریانی (درصد)	2.6 ± 94.1	۹۴/۰	۸۵-۹۹
تعداد تنفس در دقیقه	4.2 ± 20.5	۲۰/۰	۱۲-۳۰
کمپلانس استاتیک (میلی لیتر بر سانتیمتر آب)	13.4 ± 41.3	۴۰	۱۷/۵-۷۵
کمپلانس دینامیک (میلی لیتر بر سانتیمتر آب)	5.7 ± 22.3	۲۱/۸	۱۱/۵-۴۰
نمره کمای گلاسکو	2.2 ± 13.2	۱۵/۰	۸-۱۵
نمره معیار ریچموند	-0.4 ± 0.2	۰/۰	(-۱)-۱

جدول ۲- مقایسه حساسیت، ویژگی و صحت تشخیصی شاخص ها برای پیش بینی نتیجه جداسازی از ونتیلاتور

شاخص	حساسیت	ویژگی	صحت تشخیصی
CROP	۸۵/۰	۷۵/۰	۸۵/۲
RSBI	۹۸/۲	۲۶/۰	۷۷/۵

در مورد شاخص CROP، به نقطه برشی که در مطالعات قبلی بدست آمده بود نزدیک بود. در این بررسی بیشترین سطح زیر منحنی راک و کمترین میزان خطای استاندارد مربوط به شاخص CROP بود (جدول ۳).

در آنالیزی که توسط نرم افزار Med.Calc بر اساس سطح زیر منحنی راک صورت گرفت نقاط برش جدیدی نسبت به نقاط برش قبلی این شاخص ها که در مطالعات گذشته معرفی شده بودند، بدست آمد. نقاط جدید در مطالعه حاضر شامل نقاطی بودند که کمترین موارد مثبت و منفی کاذب را داشتند. این نقاط

جدول ۳- نقاط برش جدید، حساسیت، ویژگی، سطح زیر منحنی راک و خطای استاندارد شاخص های جداسازی برای پیش بینی نتیجه جداسازی از ونتیلاتور

شاخص	نقطه برش	حساسیت	ویژگی	سطح زیر منحنی راک	خطای استاندارد
CROP	>16.4	۷۵/۴	۹۱/۳	۰/۸۳۷	۰/۰۴۷۴

۰/۰۶۰۷	۰/۶۸۸	۸۵/۲	۵۵/۰	<۵۵	RSBI
--------	-------	------	------	-----	------

نقطه برش جدید در مورد شاخص RSBI با نقطه برش استاندارد بیشتر از ۱۰٪ تفاوت داشت (جدول ۴).

جدول ۴- مقایسه نقاط برش استاندارد با نقاط برش جدید برای پیش بینی نتیجه جداسازی

شاخص	نقطه برش	
	مطالعات قبلی	مطالعه حاضر
RSBI	کمتر از ۱۰۵	کمتر از ۵۵
CROP	بیشتر از ۱۳	بیشتر از ۱۶

بحث

طبق نتایج پژوهش، شاخص RSBI دارای بالاترین حساسیت در بین همه شاخص‌ها بود ولی ویژگی آن پایین بود (۲۶٪). ویژگی پایین با موارد مثبت کاذب بالا همراه است که می‌تواند منجر به جداسازی زودرس، خستگی عضلانی، افزایش شانس لوله گذاری مجدد و تهویه مکانیکی طولانی مدت شود. نتایج مطالعه حاضر با مطالعه فدایی و همکاران (۲۰۱۲) با عنوان "بررسی شاخص RSBI به عنوان یک پیش بینی کننده جداسازی در واحد مراقبت تنفسی (۱۲) و مطالعه آلویسی^۹ و همکاران (۲۰۰۰) با عنوان "پیش بینی کننده‌های نتیجه جداسازی در بیماران مبتلا به بیماری مزمن انسدادی ریه" (۹)، همسو می‌باشد. فدایی در مطالعه خود به این نتیجه رسید که استفاده تنها از RSBI در جداسازی می‌تواند همراه کننده باشد. آلویسی (۲۰۰۰) در مطالعه خود بر اساس سطح زیر منحنی راک نکات برش جدید برای این شاخص‌ها در بیماران مزمن انسدادی ریه بدست آورد. نقطه برش جدید نسبت به نقاط برش قبلی شاخص RSBI (>۸۴) در این مطالعه و >۱۰۰ در مطالعات قبلی) متفاوت بود. در مطالعه حاضر نیز نقطه برش جدید بر اساس سطح زیر منحنی راک برای شاخص RSBI کمتر از نقطه برش این شاخص در مطالعات قبلی بود (کمتر از ۵۵ در مطالعه حاضر در برابر کمتر از ۱۰۵ در مطالعات قبلی). حساسیت، ویژگی و صحت تشخیصی شاخص RSBI پایین بود

و عنوان شد که این شاخص برای پیش بینی نتیجه جداسازی در بیماران مزمن انسدادی ریه از صحت تشخیصی کافی برخوردار نمی‌باشد.

دلیل^{۱۰} و همکاران (۲۰۱۱) مطالعه‌ای با عنوان "ارزیابی مقدماتی یک شاخص جدید برای پیش بینی نتیجه تمرین تنفس خود به خودی" (۶) انجام دادند. در این مطالعه که بر روی ۴۷ بیمار بهبود یافته از نارسایی تنفسی با علل مختلف انجام شد، شاخص‌های CROP، CROE و RSBI مورد مطالعه قرار گرفتند. شاخص RSBI پایین‌ترین حساسیت (۸۹/۰) و ویژگی (۶۵/۰) را در بین سایر شاخص‌ها داشت. نتایج این مطالعه از این نظر که نشان داد شاخص RSBI شاخص مناسبی برای پیش بینی صحیح نتیجه جداسازی نیست و استفاده از آن همراه با موارد مثبت کاذب بالا است با مطالعه حاضر همسو است.

در مطالعه باربوسا^{۱۱} و همکاران (۲۰۱۵) با عنوان "استفاده از پیش بینی کننده‌های جداسازی از ونتیلاتور بعد از عمل جراحی انتخابی قلب" (۱۳) شاخص‌های RSBI، IWI، کمپلیانس استاتیک، تعداد تنفس و حجم جاری مورد مطالعه قرار گرفتند. این مطالعه بر روی ۱۰۰ بیمار که تحت عمل جراحی قلب قرار گرفته بودند انجام شد. نتایج این پژوهش نشان داد شاخص RSBI بالاترین حساسیت (۹۹٪) و ارزش اخباری مثبت را (۱۰۰٪) در بین همه شاخص‌ها دارد و به عنوان بهترین شاخص

¹⁰ Delisle

¹¹ Barbosa

⁹ Alvisi

معرفی شده است که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی ندارد. البته در این مطالعه با توجه به نوع بیماران انتخاب شده مقایسه شاخص های جداسازی و حتی استفاده از آنها مورد سوال است. بیمارانی که تحت عمل جراحی قلب قرار می گیرند نه به علت نارسایی تنفسی بلکه تنها به علت جراحی و مدت کوتاهی (کمتر از ۲۴ ساعت) تحت تهویه قرار می گیرند لذا معمولاً جداسازی آنها از ونتیلاتور چالش بر انگیز نیست. در نتایج این مطالعه نیز هیچ موردی از شکست در جداسازی گزارش نشده است و تمامی بیمارانی که وارد مطالعه شدند با موفقیت از ونتیلاتور جدا شدند که تایید کننده این ادعا است.

نتایج پژوهش حاضر در مورد شاخص CROP نشان داد که در این شاخص حساسیت، ویژگی و صحت تشخیصی در سطح بالایی قرار دارد. آزمون مک نما بین این شاخص و نتیجه جداسازی تفاوت معنی داری را نشان نداد ($p < 0/05$). یعنی بین پیش بینی شاخص CROP (مثبت و منفی) و نتیجه واقعی جداسازی (موفقیت یا شکست) تفاوت معنی داری نداشت و پیش بینی این شاخص به نتایج جداسازی نزدیک بود. نتایج مطالعه آلویسی و همکاران (۲۰۰۰) در مورد این شاخص با مطالعه حاضر همسو می باشد. در این مطالعه نقطه برش استاندارد جدید برای CROP، < 16 به دست آمد که با نقطه برش قبلی (< 13) فاصله زیادی نداشت. سپس حساسیت، ویژگی و صحت تشخیصی هر کدام از شاخص ها با نقاط برش قبلی محاسبه شد. که از میان شاخص های مورد بررسی CROP حساسیت، ویژگی و صحت تشخیصی بالاتری داشت. در مطالعه حاضر نیز بعد از آنالیز داده ها و محاسبه سطح زیر منحنی راک نقطه برش پیشنهادی برای شاخص CROP نزدیک به نقطه برش در مطالعات قبلی بود. معدنی (۲۰۱۳) در مطالعه خود "اعتبار شاخص IWI در جداسازی از تهویه مکانیکی در آی سی یوهای ایران" (۳) تعدادی از شاخص ها را مورد مقایسه قرار داد و در فاز ابتدایی مطالعه خود، حساسیت و ویژگی شاخص CROP را

۹۱٪ و ۷۶٪ به دست آورد که با مطالعه حاضر از نظر بالا بودن هردو پارامتر (حساسیت و ویژگی) همسو می باشد. آزمون مک نما تفاوت معنی داری بین این شاخص و نتیجه جداسازی در مطالعه معدنی نشان نداد ($p > 0/05$) که با مطالعه حاضر همسو می باشد. یعنی در هر دو مطالعه پیش بینی شاخص CROP به نتایج جداسازی از ونتیلاتور نزدیک بود. نزدیک بودن روش کار و همچنین در نظر گرفتن نقطه برش یکسان در دو مطالعه می تواند از دلایل همسو بودن نتایج باشد. در مطالعه مبروک و همکاران (۲۰۱۴) که با عنوان "ارزیابی برخی از پیش بینی کننده ها برای جداسازی موفق از ونتیلاتور" بر روی ۱۰۰ بیمار که به دلایل ریوی و غیر ریوی تحت تهویه مکانیکی قرار داشتند، انجام شد (۱۴)، میانگین شاخص CROP در گروه موفق $6/5 \pm 11/26$ و در گروه شکست $4/77 \pm 8/82$ بود و تفاوت معنی داری در دو گروه نداشت یعنی این شاخص نتوانسته بود به خوبی موارد موفقیت و شکست را از هم جدا کند که با مطالعه حاضر همسو نمی باشد. تقسیم بیماران به چهار گروه و استفاده از چهار روش مختلف برای جداسازی بیمار از ونتیلاتور می تواند علت اختلاف نتایج باشد. در مطالعه حاضر همه بیماران با یک روش یکسان از ونتیلاتور جدا شدند و بعد از مشخص شدن نتیجه جداسازی هر یک از شاخص ها ارزیابی شدند. در حالیکه در مطالعه مبروک بیماران به چهار روش مختلف که عبارتند از: ۱. فشار مثبت مداوم راه هوایی (CPAP) ۲. حمایت فشاری (PSV) ۳. تهویه متناوب اجباری هماهنگ شده (SIMV) ۴. تهویه فشار مثبت غیر تهاجمی از ونتیلاتور جدا شدند.

نتیجه گیری

با در نظر گرفتن نقاط برش قبلی شاخص CROP صحت تشخیصی بالاتری نسبت به شاخص RSBI داشت و بر خلاف RSBI که حساسیت بالا ولی ویژگی پایینی داشت، حساسیت و

چندانی با نقطه برش قبلی نداشت. بنابراین به نظر می‌رسد که به جای بررسی شاخص RSBI در گروه‌های غیر یکسان از لحاظ پاتولوژی بیماری منجر به نارسایی تنفسی و تعمیم نقطه برش به دست آمده به همه بیماران، بهتر است در بیماران با اتیولوژی یکسان بررسی شود و نقطه برش که معیار اصلی تصمیم‌گیری برای شروع یا عدم اجرای فرآیند جداسازی است برای هر گروه از بیماران به صورت جداگانه تعیین گردد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مراقبت‌های ویژه پرستاری مصوب دانشگاه علوم پزشکی مشهد با کد ۹۴۰۳۳ مورخ ۹۴/۶/۱۷ و با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد می‌باشد. از مسؤولین محترم دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی مشهد و همچنین مسؤولین بخش مراقبت‌های ویژه داخلی، جنرال و سکت‌های مغزی بیمارستان قائم (عج) مشهد به خاطر فراهم آوردن شرایط پژوهش و همکاری صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

ویژگی آن، هر دو بالا بود. توجه به این نکته حائز اهمیت است که نقطه برش استاندارد این دو شاخص جداسازی در مطالعات قبلی و این مطالعه در جمعیت‌های غیر همگونی از بیماران بدست آمده است که به نظر می‌آید در مورد بیماران با پاتولوژی‌های مختلف متفاوت باشد. در حقیقت بیمارانی که به دلایل مختلف نیازمند تهویه مکانیکی هستند دارای پاتولوژی یکسانی نیستند. بنابراین تعمیم این نقاط برش به تمامی بیماران با هر اتیولوژی که منجر به نارسایی تنفسی شده است صحیح به نظر نمی‌رسد. در این مطالعه اکثر بیماران شامل بیماران مبتلا به بیماری‌های مزمن انسدادی ریه بودند و نقاط برش پیشنهادی بر اساس سطح زیر منحنی راک برای شاخص RSBI با نقطه برش استاندارد قبلی فاصله زیادی داشت. میانگین شاخص RSBI در گروه جداسازی موفق و ناموفق کمتر از ۱۰۵ بود این یافته نشان می‌دهد که بیماران در مطالعه حاضر برای جداسازی موفق نیازمند مقادیر کمتری از این شاخص بودند. شاید علت این باشد که بیماران مبتلا به بیماری‌های مزمن انسدادی ریه در تنفس خود به خودی تعداد تنفس و تهویه دقیقه‌ای پایین تری نسبت به سایر بیماران دارند. نقطه برش جدید شاخص CROP تفاوت

References

- McLean SE, Jensen LA, Schroeder DG, Gibney NR, Skjodt NM. Improving adherence to a mechanical ventilation weaning protocol for critically ill adults: outcomes after an implementation program. *Am J Crit Care* 2006; 15:299-309.
- Alvisi R, Volta CA, Righini ER, Capuzzo M, Ragazzi R, Verri M, et al. Predictors of weaning outcome in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Eur Respir J* 2000; 15:656-62.
- Madani SJ, Saghafinia M, Nezhad HS, Ebadi A, Ghojani A, Tavasoli AF, et al. Validity of integrative weaning index of discontinuation from mechanical ventilation in Iranian ICUs. *Thrita* 2013; 2:62-8.
- Jalalian HR, Aslani J, Panahi Z. Factors affecting the duration of mechanical ventilation device isolation of patients in intensive care units. *Trauma Monthly* 2009; 14:163-8.
- Sellarés J, Ferrer M, Torres A. Predictors of weaning after acute respiratory failure. *Minerva Anesthesiol* 2012; 78:1046-53.
- Delisle S, Francoeur M, Albert M, Ouellet P, Bellemare P, Arsenault P. Preliminary evaluation of a new index to predict the outcome of a spontaneous breathing trial. *Respir Care* 2011; 56:1500-5.
- Nemer SN, Barbas CS, Caldeira JB, Cárias TC, Santos RG, Almeida LC, et al. A new integrative weaning index of discontinuation from mechanical ventilation. *Crit Care* 2009; 13:R152.
- Epstein SK, Parsons P. Weaning from mechanical ventilation: readiness testing. *Waltham (MA): UpToDate*; 2013.
- Epstein SK. Routine use of weaning predictors: not so fast. *Crit Care* 2009; 13:197.
- Haas CF, Loik PS. Ventilator discontinuation protocols. *Respir Care* 2012; 57:1649-62.
- Mackenzie CF, Shin B, McAslan TC. Chest physiotherapy: the effect on arterial oxygenation. *Anesth Analg* 1978; 57:28-30.

12. Fadaii A, Amini SS, Bagheri B, Taherkhanchi B. Assessment of rapid shallow breathing index as a predictor for weaning in respiratory care unit. *Tanaffos* 2012; 11:28-31.
13. Barbosa e Silva MG, Borges DL, Costa Mde A, Baldez TE, Silva LN, Oliveira RL, et al. Application of mechanical ventilation weaning predictors after elective cardiac surgery. *Braz J Cardiovasc Surg* 2015; 30:605-9.
14. Mabrouk AA, Mansour OF, El-Aziz AA, Elhabashy MM, Alasdoudy AA. Evaluation of some predictors for successful weaning from mechanical ventilation. *Egyp J Chest Dis Tuberculos* 2015; 64:703-7.

*Original Article***Comparison between CROP and Rapid Shallow Breathing index as predictors of weaning in predicting the outcome of discontinuation from mechanical ventilation in ICU patients**

Received:13/09/2017 - Accepted: 20/02/2018

Reza Basiri¹
Javad Malek Zade²
Mohammad Derogari³
Seyyed Reza Mazloom⁴

1-Assistant Professor, Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
2- Faculty Member of Nursing, School of Nursing and Midwifery, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
3- MSc in Critical Care Nursing, School of Nursing, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
4- Faculty Member of Nursing, School of Nursing and Midwifery, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

* Faculty of Nursing, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Tel: 05138012646
Email: Derogarim1@mums.ac.ir

Abstract

Background: Usage of indicators to predict the outcome of weaning from the ventilator is a controversial issue. An index with high diagnostic accuracy can properly identify the Patients ready for weaning from mechanical ventilation and prevents premature weaning and its complications. Two of the introduced weaning indicators are RSBI and CROP but their predictive value in predicting the outcome of weaning from mechanical ventilation is different or contradictory.

Objectives: This study was to Compare RSBI and CROP in predicting the outcome of weaning from mechanical ventilation in patients admitted to ICU.

Materials and methods: This prospective, single-blind study was performed on 80 adult patients who were on mechanical ventilation for more than 24 hours in 3 ICUs (Internal-General-stroke) of Mashhad Ghaem hospital from October 2015 to May 2016. All the patients ready for weaning were identified and studied in one group. All of them were ventilated with PSV mode with minimum support for 30 mins. If the patient's vital signs were stable during those 30 mins, we measured the required respiratory variables and arterial blood gas values to calculate CROP and RSBI. Then the SBT was performed, with a T-piece for 120 mins. finally the diagnostic accuracy of each index was evaluated according to the weaning outcome and prediction of indexes.

Results: There were 57 successful and 23 unsuccessful weaning cases. The specificities were CROP 0.85 and RSBI 98.2. The sensitivities were CROP 0.75 and RSBI 0.26. The diagnostic accuracy were CROP 85.2 and RSBI 77.5. The new threshold value obtained in this study was very different for RSBI.

CONCLUSIONS: According to the analysis performed by the cut-off points obtained in previous studies, CROP index has the highest diagnostic accuracy, sensitivity and specificity were both high. The cut-off point of RSBI previously reported for non-homogeneous patients population is not extensible to all with different etiologies.

Key Words: weaning from mechanical ventilation, predicting weaning outcome, predictors of weaning outcome