

بررسی سیستم نمره‌دهی آپاچی - دو در پیش‌بینی نتایج جداسازی از دستگاه

تهویه مکانیکی

محمد حسینی*^۱، جمیله رضانی^۲

۱- بیمارستان فارابی مشهد- کارشناس ارشد پرستاری

۲- دانشگاه آزاد اسلامی بجنورد- گروه پرستاری

چکیده

مقدمه: عوارض نامطلوب متعددی که تهویه مکانیکی می‌تواند به همراه داشته باشد، پژوهش‌گران را بر آن داشته است تا در جهت جداسازی به موقع و سریع بیماران از دستگاه تهویه مکانیکی و پیش‌بینی نتایج، سیستم‌های نمره‌دهی ICU را ارایه نمایند. در این میان سیستم نمره‌دهی آپاچی - دو با استقبال عمومی بیش‌تری همراه بوده است. در این پژوهش نقش سیستم نمره‌دهی آپاچی - دو در پیش‌بینی نتایج جداسازی از دستگاه تهویه مکانیکی در بیماران بستری ICU بیمارستان‌های امام رضا (ع)، قائم (عج) و شهید کامیاب مشهد مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی- مقطعی بر روی ۳۰۰ بیمار بستری در ICU داخلی- جراحی و تروما به روش نمونه‌گیری مبتنی بر هدف و در یک دوره ۶ ماهه صورت گرفت. جمع‌آوری اطلاعات مربوط به انتخاب نمونه و مشخصات فردی با استفاده از پرسش‌نامه و به روش ثبت از پرونده انجام شد. داده‌های مربوط به فرم آپاچی - دو ناس (۱۹۸۵) که شامل سه قسمت: نمره فیزیولوژیک حاد، تطبیق سن و تطبیق بیماری‌های مزمن زمینه‌ای می‌باشد در دو نوبت: ۲۴ ساعت اول پذیرش و زمان جداسازی کامل جمع‌آوری گردید.

نتایج: ارتباط معنی‌دار آماری بین نمره آپاچی - دو در ۲۴ ساعت اول پذیرش و زمان جداسازی کامل مشاهده گردید (به ترتیب $P=0/005$ و $P<0/001$). هم‌چنین برای سیستم نمره‌دهی آپاچی - دو، حساسیت (۸۰٪)، ویژگی (۸۰٪)، ارزش اخباری مثبت ۷۹٪ و ارزش اخباری منفی ۸۲٪ به دست آمد.

نتیجه‌گیری: این مطالعه کارآیی مناسب سیستم نمره‌دهی آپاچی - دو را در پیش‌بینی نتایج جداسازی (نجات یافته، فوت شده) نشان می‌دهد. امید است نتایج این پژوهش توجه مسئولین آموزشی، پژوهشی و مدیران را به امر جداسازی به موقع و سریع‌تر بیماران از دستگاه تهویه مکانیکی براساس سیستم نمره‌دهی مناسب‌تر جلب نموده و در نتیجه شاهد ترخیص سریع و کم عارضه‌تر و کاهش مرگ‌ومیر بیماران در ICU باشیم.

واژه‌های کلیدی: جداسازی، آپاچی - دو، تهویه مکانیکی، آی‌سی‌یو

تاریخ پذیرش: ۸۶/۷/۵

تاریخ دریافت: ۸۶/۵/۱۶

* نویسنده مسئول: مشهد- بیمارستان فارابی - بخش CCU.

تلفن: ۰۵۱۱-۸۸۱۹۶۳۰، E-mail: arman_x77@yahoo.com

مقدمه

ظهور ونتیلاتورها در جهت حمایت از اکسیژناسیون و تهویه در بیمارانی که به هر دلیلی قادر به ادامه تنفس طبیعی نمی‌باشند توانسته است جان بسیاری از بیماران را از خطر حتمی نجات بخشد. اما شایسته است توجه داشته باشیم که هر پدیده‌ای علاوه بر داشتن مزایای فراوان ممکن است مضراتی نیز به همراه داشته باشد. تهویه مکانیکی می‌تواند اثرات سوئی بر سیستم‌های قلب و عروق، تنفس، گوارش، سیستم عضلانی- اسکلتی، وضعیت آب و الکترولیت‌ها و همچنین وضعیت سایکولوژیک بیمار داشته باشد (۱، ۲ و ۳). از آنجایی که تهویه مکانیکی با عوارض بی‌شماری همراه است و جداسازی نامناسب بیمار از ونتیلاتور نیز می‌تواند منجر به دیسترس تنفسی یا ایست تنفسی شود، لازم است در سریع‌ترین زمانی که بیمار قادر به تنفس ارادی مناسب است به جداسازی از حمایت تهویه‌ای اقدام نمود. جداسازی از تهویه مکانیکی، فرآیند آزادسازی تدریجی بیمار از حمایت تهویه‌ای و اجازه دادن به او در انجام تنفس ارادی است. شکست در جداسازی باعث افزایش ناخوشی‌ها و مرگ‌ومیر، طول مدت تهویه مکانیکی و مدت زمان اقامت در ICU می‌شود. بنابراین ضرورت ارزیابی یک معیار پیش‌بینی کننده نتایج جداسازی محسوس است. معیارهای پیش‌بینی کننده به ما قدرت تعیین پیش‌آگهی، تجزیه و تحلیل‌های مقرون به صرفه، مقایسه بین مراکز مختلف، مانیتورینگ و بررسی درمان‌های جدید و مقایسه نمونه جمعیتی با مطالعات دیگران را می‌دهند هم‌چنین می‌توانند در پیش‌گیری از ناتوانی‌ها، کاهش طول مدت اقامت بیماران در ICU و بیمارستان و بهبود کارایی سیستم‌های مراقبتی- درمانی مؤثر واقع شوند. شاخص‌های مربوط به مکانیک‌های ریه، تبادلات گاز، عملکرد همودینامیک، کار ریه، وضعیت عصبی و روحی، وضعیت الکترولیتی و... به صورت مجزا و یا ترکیبی نیز توسط محققان بسیاری به عنوان معیار پیش‌بینی کننده نتایج جداسازی معرفی

شده‌اند (۳ و ۴). با این وجود هنوز مناسب‌ترین شاخص جداسازی بیماران از دستگاه، بهترین روش تهویه‌ای و روش مناسب جهت جداسازی بیمار از دستگاه تهویه مکانیکی به- طور قطع مشخص نشده است (۱). در مسیر تلاش‌های فراوان و بی‌وقفه دانشمندان و محققین جهت ارزیابی معیار مناسب پیش‌بینی‌کننده نتایج سیستم‌های نمره‌دهی ICU مطرح شد. سیستم نمره‌دهی آپاچی- دو که عموماً جهت بررسی شدت بیماری بیماران بخش‌های مراقبت ویژه استفاده می‌شود به دلیل اینکه عینی، ساده و مستقل از درمان بوده، از اطلاعات در دسترس بیمارستانی استفاده نموده و برای بسیاری از تشخیص‌ها معتبر است، مقبولیت بیش‌تری یافته است (۵). در مطالعات بسیاری به ارتباط معنی‌دار بین سیستم نمره‌دهی آپاچی- دو با شدت بیماری، نتایج، مرگ‌ومیر، اختلالات فیزیولوژیک بیماران بدحال و عوارض روش‌های درمانی خاص، اشاره شده است (۵ و ۶). با توجه به مزایای متعدد استفاده از سیستم‌های نمره‌دهی ICU در کشورهای پیشرفته، تحقیقات بسیاری بر روی این سیستم‌ها صورت گرفته و منجر به استفاده کاربردی از این سیستم‌ها شده است. در کشورمان ایران، تحقیقات انجام شده در این زمینه بسیار اندک است. این امر انگیزه‌ای شد تا پژوهش حاضر صورت گیرد. مسلماً نتایج حاصل از این تحقیق برای کل جامعه به‌خصوص بیماران مفید خواهد بود و این سؤال مطرح است که آیا سیستم آپاچی- دو می‌تواند نتایج رضایت‌بخشی از جداسازی بیماران از دستگاه تهویه مکانیکی را پیش‌بینی کند؟

مواد و روش‌ها

این تحقیق مطالعه‌ای توصیفی- مقطعی می‌باشد که براساس داده‌های جمع‌آوری شده از مطالعه راهنما بر روی ۱۵ مورد بیمار بستری در ICU داخلی بیمارستان امام رضا (ع)، سطح اطمینان ۹۵٪ و با استفاده از فرمول مقایسه میانگین‌ها، تعداد ۳۰۰ بیمار به عنوان نمونه مورد بررسی قرار گرفتند. این تعداد بیمار از بستری شدگان در ICU داخلی بیمارستان امام رضا (ع)

گرفت. مجموع نمرات این سه قسمت نمره آپاچی- دو را تشکیل می‌دهند که نمره‌ای در محدوده صفر تا ۷۱ می‌باشد. افزایش نمرات نشان دهنده بالا بودن شدت بیماری است (۵). پس از محاسبه نمره آپاچی- دو، رابطه این نمره در دو زمان ۲۴ ساعت اول پذیرش و زمان جداسازی کامل با نتایج جداسازی (نجات یافته و فوت شده) از ونتیلاتور و نیز ارتباط نمره آپاچی- دو با متغیرهایی مانند سن و طول مدت اقامت در ICU مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

در این مطالعه ۳۰۰ بیمار ۲ تا ۸۱ ساله مورد ارزیابی قرار گرفتند که ۱۶۲ نفر آنان مرد (۵۴٪) و ۱۳۸ نفر زن (۴۶٪) می‌بودند. توزیع سنی و جنسی بیماران بر حسب گروه نجات یافته و فوت شده در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج این جدول نشان می‌دهد که در گروه نجات‌یافتگان بیشترین فراوانی مربوط به گروه سنی ۳۱ تا ۴۵ سال و در گروه فوت‌شدگان بیش‌ترین فراوانی مربوط به گروه سنی بالاتر از ۶۰ سال می‌باشد. توزیع فراوانی بیماران بر حسب سن در دو گروه همگون نمی‌باشد ($P < 0/05$). میانگین سنی گروه اول (نجات- یافته) $36/8$ سال (دامنه سنی ۲ تا ۷۶ سال) و گروه دوم (فوت‌شده) $50/8$ سال (دامنه سنی ۶ تا ۸۱ سال) می‌باشد. هم‌چنین نمونه‌های مجرد در گروه نجات‌یافتگان ۲۹ نفر (۱۸/۷٪) و در گروه فوت‌شدگان ۱۷ نفر (۱۱/۷٪) بوده و نیز نمونه‌های همسر فوت‌شده کم‌ترین فراوانی را در گروه اول ۲ نفر، (۱/۳٪) و در گروه دوم ۱۱ نفر (۷/۶٪) را به خود اختصاص داده‌اند. دو گروه از نظر وضعیت تأهل همگن نبوده‌اند ($P = 0/03$). از مجموع ۳۰۰ بیمار مورد بررسی، ۲۶۴ نفر ساکن شهر و ۴۶ نفر ساکن روستا بوده‌اند. در این مطالعه رابطه معنی‌دار آماری بین محل سکونت (شهر و روستا) و مدت زمان اقامت در ICU در دو گروه نجات‌یافته و فوت‌شده به دست نیامد. بررسی نتایج جدول ۳ و ۴ نشان می‌دهد که در گروه بیماران نجات‌یافته، محدوده نمرات آپاچی- دو در ۲۴

ICU بیمارستان قائم (عج) و ICU بیمارستان شهید کامیاب مشهد به روش نمونه‌گیری مبتنی بر هدف به‌عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. این مطالعه در یک دوره ۶ ماهه صورت گرفت. کلیه بیماران بستری در بخش ICU به‌عنوان جامعه پژوهش و بیمارانی که در ۲۴ ساعت اول پذیرش در ICU نیاز به حمایت تهویه مکانیکی داشتند، به‌عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. پس از انتخاب نمونه پژوهش، ابتدا برخی از مشخصات دموگرافیک از قبیل جنس، وضعیت تأهل و بیمارستان به روش ثبت از پرونده بیماران و سطح تحصیلات و منطقه سکونت با اطلاعات دریافتی از همراهان (به دلیل عدم ثبت در پرونده) تکمیل شد. مدت زمان اقامت در ICU نیز با توجه به زمان اعلام مرگ مغزی، فوت شدن بیمار یا انتقال بیمار از ICU تعیین گردید. سپس نمره آپاچی- دو در ۲۴ ساعت اول پذیرش و زمان جداسازی کامل با استفاده از فرم استاندارد آپاچی- دو (فرم تجدید نظر شده سال ۱۹۹۹) به این صورت محاسبه و تکمیل شد؛ بخش اول این سیستم نمره‌دهی که مربوط به درجه‌بندی فیزیولوژیک حاد می‌باشد شامل ۱۳ شاخص بالینی (درجه حرارت، فشارخون متوسط شریانی، ضربان قلب، تعداد تنفس، وضعیت اکسیژناسیون، اسیدیته شریانی، سطح سدیم سرم، سطح پتاسیم، کراتینین سرم، سطح هماتوکریت، گلبول‌های سفید خون، بی‌کربنات سرم و معیار اغمای گلاسکو) می‌باشد. غیرعادی‌ترین اندازه‌گیری‌ها در دو زمان یادشده انتخاب و بر اساس فرم آپاچی- دو نمره‌دهی انجام شد. نمره‌دهی معیار اغمای گلاسکو بر اساس فرم استاندارد آن به این صورت انجام شد که برای حالت طبیعی (نمره ۱۵) نمره صفر و هر تعداد نمره کاهش از حالت طبیعی به صورت نمره در نظر گرفته شد. درمورد بخش دوم و سوم این سیستم (تطبیق سن و تطبیق بیماری‌های مزمن زمینه‌ای) نیز نمره‌دهی با مقایسه سن بیمار و بیماری‌های مزمن زمینه‌ای که قبل از پذیرش در ICU همراه بیمار بوده است با توجه به گروه‌بندی‌های مربوطه در فرم آپاچی- دو صورت

جدول ۱- توزیع فراوانی بیماران تحت مطالعه بر حسب سن و جنس در دو گروه

متغیر	بیماران نجات‌یافته		بیماران فوت‌شده	
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	جمع
گروه سنی				
<۱۶	۹ (۶۰/۰)	۶ (۴۰/۰)	۱۶	
۱۶-۳۰	۴۵ (۶۶/۲)	۲۳ (۳۳/۸)	۶۷	
۳۱-۴۵	۶۹ (۷۹/۳)	۱۸ (۲۰/۷)	۸۷	
۴۶-۶۰	۲۰ (۲۹/۰)	۴۹ (۷۱/۰)	۶۹	
>۶۰	۱۲ (۱۹/۷)	۴۹ (۸۰/۳)	۶۱	
جنس				
مرد	۸۵ (۵۲/۵)	۷۷ (۴۷/۵)	۱۶۲	
زن	۷۰ (۵۰/۷)	۶۸ (۴۹/۳)	۱۳۸	
جمع	۱۵۵ (۵۱/۷)	۱۴۵ (۴۸/۳)	۳۰۰	

جدول ۲- مقایسه افراد تحت مطالعه بر حسب نمره آپاچی- دو در ۲۴ ساعت اول پذیرش در دو گروه

نمره آپاچی- دو در ۲۴ ساعت اول پذیرش	نجات یافته		فوت شده	
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	جمع
< ۲۵	۵۲ (۳۳/۵)	۳۵ (۲۴/۱)	۸۷ (۲۹/۰)	
۲۵-۳۰	۴۸ (۳۱/۰)	۳۳ (۲۲/۸)	۸۱ (۲۷/۰)	
۳۱-۳۵	۳۳ (۲۱/۳)	۴۵ (۳۱/۰)	۷۸ (۲۶/۰)	
>۳۵	۲۲ (۱۴/۲)	۳۲ (۲۲/۱)	۵۴ (۱۸/۰)	
جمع	۱۵۵ (۱۰۰/۰)	۱۴۵ (۱۰۰/۰)	۳۰۰ (۱۰۰/۰)	
میانگین نمره آپاچی- دو (انحراف معیار)	۲۸/۲ (۶/۲)	۳۰/۱ (۶/۲)	-----	

جدول ۳- مقایسه افراد تحت مطالعه بر حسب نمره آپاچی- دو در زمان جداسازی کامل در دو گروه

نمره آپاچی- دو در زمان جداسازی کامل	نجات یافته		فوت شده	
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	جمع
<۲۵	۱۴۱ (۹۱/۰)	۱۳ (۹/۰)	۱۵۴ (۵۱/۳)	
۲۵-۳۰	۱۳ (۸/۴)	۳۱ (۲۱/۴)	۴۴ (۱۴/۷)	
۳۱-۳۵	۱ (۰/۶)	۵۴ (۳۷/۲)	۵۵ (۱۸/۳)	
>۳۵	۰ (۰/۰)	۴۷ (۳۲/۴)	۴۷ (۱۵/۷)	
جمع	۱۵۵ (۱۰۰/۰)	۱۴۵ (۱۰۰/۰)	۳۰۰ (۱۰۰/۰)	
میانگین نمره آپاچی- دو (انحراف معیار)	۱۶/۸ (۵/۹)	۳۲/۴ (۵/۹)	-----	

کامل برابر با ۱۶/۸ و انحراف معیار ۵/۹ (دامنه نمرات ۶ تا ۳۱) می‌باشد. در گروه بیماران فوت‌شده میانگین نمرات در ۲۴

ساعت اول پذیرش ۱۶ تا ۴۰ با میانگین ۲۸/۲ و انحراف معیار ۶/۲، در حالی که میانگین نمره آپاچی- دو در زمان جداسازی

آپاچی- دو در ۲۴ ساعت اول پذیرش با افزایش مرگ و میر همراه است که با پژوهش‌های الشهاوی و همکارانش (۸)، شور و همکاران (۹)، چن و همکاران (۵) و عاشورکپورچالی (۱۰) هم‌خوانی دارد. ولی با مطالعه فاندینو و همکاران (۱۱) مطابقت ندارد چرا که نتایج پژوهش فاندینو نشان داد که تفاوت آماری معنی‌داری بین نمره آپاچی- دو در دو گروه نجات‌یافته و فوت‌شده وجود ندارد. نمره آپاچی- دو زمان جداسازی کامل با نتایج جداسازی بیماران از دستگاه تهویه مکانیکی ارتباط معنی‌دار آماری دارد که در این مورد پژوهشی در دسترس نبود. لازم به ذکر است که تفاوت بیشتر بین میانگین نمرات آپاچی- دو در زمان جداسازی کامل نسبت به ۲۴ ساعت اول در دو گروه بیماران، دلیلی بر کارایی بهتر آن در پیش‌بینی نتایج جداسازی نمی‌باشد چرا که در زمان جداسازی کامل غالباً مشکل اولیه یا اصلی که ضرورت تهویه مکانیکی را ایجاد کرده است در گروه نجات‌یافته برطرف شده است (نمرات کم‌تر نسبت به ۲۴ ساعت اول) و در گروه فوت‌شده غالباً علاوه بر حل نشدن کامل مشکل اولیه مشکلات جانبی (از جمله عوارض تهویه مکانیکی طولانی مدت) نیز گریبان‌گیر بیمار (نمرات بیشتر نسبت به ۲۴ ساعت اول) می‌شود. بنابراین میانگین نمرات آپاچی- دو در زمان جداسازی کامل در دو گروه تمایز بیشتری پیدا می‌کند. بررسی ارتباط نمرات آپاچی- دو در زمان جداسازی کامل با نتایج این مطالعه صرفاً به منظور تعیین بهترین نقطه برش برای این نمرات انجام شد که تنها برای گروه فوت‌شده این نمره معادل $24/5$ به دست آمد (حساسیت = 0.51 ، ویژگی = 0.54 ، ارزش اخباری مثبت = 0.87 ، ارزش اخباری منفی = 0.53) و برای گروه نجات‌یافته نقطه برش که حداکثر حساسیت و ویژگی را داشته باشد به دست نیامد. به همین دلیل، مطالعات انجام شده بر روی آپاچی- دو عموماً به بررسی نقش پیش-بینی کننده نمرات آپاچی- دو در ۲۴ ساعت اول پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد که می‌توان از سیستم نمره‌دهی

ساعت اول برابر با $30/1$ با انحراف معیار $6/2$ (دامنه نمرات ۱۷ تا ۴۲) و میانگین نمره آپاچی- دو در این گروه در زمان جداسازی کامل برابر با $32/4$ با انحراف معیار $5/9$ (دامنه نمرات ۹ تا ۴۲) می‌باشد. مقایسه میانگین نمرات در دو گروه نجات‌یافته و فوت‌شده در ۲۴ ساعت اول پذیرش اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد ($t=2/6$ ، $P=0/005$). هم‌چنین مقایسه میانگین نمرات در این دو گروه نیز در زمان جداسازی کامل نشان می‌دهد که میانگین نمرات آپاچی- دو در بیماران نجات‌یافته به طور معنی‌داری کم‌تر از بیماران فوت‌شده می‌باشد ($t=22/9$ ، $P=0/0001$). میانگین طول مدت اقامت بیماران در ICU در گروه بیماران نجات‌یافته برابر با $10/8$ روز (دامنه ۳ تا ۲۷ روز) و در گروه بیماران فوت‌شده برابر با $11/3$ روز، (دامنه ۲ تا ۳۱ روز) می‌باشد. در این پژوهش 100% بیماران با نمره آپاچی- دو کم‌تر از ۱۶ در ۲۴ ساعت اول پذیرش و کم‌تر از 6% در زمان جداسازی کامل را نجات‌یافته‌ها تشکیل دادند. هم‌چنین 100% درصد بیماران با نمره آپاچی- دو بیش‌تر از ۳۹ در ۲۴ ساعت اول پذیرش و بیش‌تر از ۳۱ در زمان جداسازی کامل را فوت‌شده‌ها تشکیل دادند. در این مطالعه سیستم نمره‌دهی آپاچی- دو (نمرات ۲۴ ساعت اول) حساسیت 81% ، ویژگی 80% ، ارزش اخباری مثبت 79% و ارزش اخباری منفی 82% را نشان داد.

بحث

گرچه استفاده از ونتیلاتورها در دهه‌های اخیر کمک زیادی جهت حمایت از وضعیت حاد تنفسی بیماران نموده است، اما طیف وسیع عوارض نامطلوب تهویه مکانیکی (۱، ۲، ۳، ۶ و ۷) باعث شد تا مبحث پیش‌گویی نتایج جداسازی و استفاده از سیستم‌های نمره‌دهی ICU کانون توجه پژوهش‌گران بسیاری قرار گیرد. بحث در زمینه یافته‌های اصلی این پژوهش شامل: نمره آپاچی- دو در ۲۴ ساعت اول پذیرش با نتایج جداسازی بیماران از دستگاه تهویه مکانیکی (نجات‌یافته و فوت‌شده) ارتباط معنی‌دار آماری دارد. به این صورت که افزایش نمره

5. Chen YC, Hsu HH, Kao KC, Fang JT, Huang CC. Outcomes and APACHE II predictions for critically ill patients with acute renal failure requiring dialysis. *Ren Fail* 2001; 23 (1): 61- 70.
6. Epstein SK, Nevins ML, Chung J. Effect of unplanned extubation on outcome of mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161(6): 1912- 6.
7. Goodnough Hanneman SK. Multidimensional predictors of success or failure with early weaning from mechanical ventilation after cardiac surgery. *Nurs Res* 1994; 43(1): 4- 10.
8. El-Shahawy MA, Agbing LU, Badilo E. Severity of illness scores and the outcome of acute tubular necrosis. *Int Urol Nephrol* 2000; 32(2):185- 91.
9. Shorr AF, Moores LK, Edenfield WJ, Christie RJ, Fitzpatrick TM. Mechanical ventilation in hematopoietic stem cell transplantation: Can we effectively predict outcomes? *Chest* 1999; 116 (4): 1012- 8.
۱۰. کپورچالی، محمد عاشور. مطالعه بر روی ۵۰ مورد جداسازی از دستگاه تنفس مصنوعی و بررسی فاکتور جدید در آن. فصل‌نامه پزشکی-پیراپزشکی بیمارستان امام حسین (ع) مشهد ۱۳۷۷؛ سال ۲، شماره ۷: صفحات ۴۱ تا ۵۳.
11. Fandino J, Stocker R, Prokop S, Trentz O, Imhof HG. Cerebral oxygenation and systemic trauma related factors determining neurological outcome after brain injury. *J Clin Neurosci* 2000; 7(3): 226- 33.

آپاچی- دو به‌عنوان یک پیش‌بینی‌کننده نتایج جداسازی بیماران از دستگاه تهویه مکانیکی استفاده نمود. در این پژوهش کارایی این سیستم نمره‌دهی در بیمارستان‌های مختلف و در ICUهای داخلی- جراحی و تروما نشان داده شد. امید است که یافته‌های این پژوهش راه‌گشای مطالعات گسترده‌تر در مورد این سیستم و سایر سیستم‌های نمره‌دهی جهت دستیابی به مناسب‌ترین سیستم نمره‌دهی ICU باشد.

منابع

۱. محمدی نورالدین، محمائی فرشته. در ترجمه تهویه مکانیکی و روش‌های جداسازی بیمار از دستگاه، بوچر لیندا (مؤلف). چاپ اول. نشر ماهتاب، ۱۳۸۰.
۲. صابری مسعود، یوسف نیا محمدعلی. تنفس مکانیکی در بخش‌های مراقبت ویژه. چاپ اول. نشر و تبلیغ بشری، ۱۳۷۹.
۳. نیکروان مفرد، ملاحی شیری حسین. مراقبت‌های ویژه در ICU. چاپ اول. تهران: نشر نور دانش، ۱۳۷۷.
4. Soran A, Chelluri L, Lee KK, Tisherman SA. Outcome and quality of life of patients with acute pancreatitis requiring intensive care. *J Surg Res* 2000; 91 (1): 89- 94.