

بررسی ارتباط بین شدت ادم جنرالیزه بیماران متصل به ونتیلاتور با مورتالیتی طی زمان بستری در ICU بیمارستان امین

حسین محجوبی‌پور^۱، مژگان مرتضوی^۲، بهزاد ناظم رعایا^۱، فائزه جعفری^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: بیماران بستری در ICU (Intensive Care Unit) به دلیل شرایط خاصی اعم از بی‌حرکتی، استفاده از ونتیلاتور، کاهش آلبومین سرم، بیماری کلیوی و نارسایی قلب در ریسک بالای ابتلا به ادم قرار دارند؛ در این راستا مطالعه با این هدف انجام شد تا اثر سطوح Alb, Na, BUN/Cr و I/O را بر شدت ادم و اثر شدت ادم را بر مرگومیر و مدت زمان بستری در ICU بررسی کند.

روش‌ها: این مطالعه‌ی توصیفی-تحلیلی از نوع مقطعی، بر روی ۱۰۰۰ بیمار بستری در ICU بیمارستان امین شهرستان اصفهان در سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۸ انجام شد. بیمارانی با سن بالای ۱۶ سال و دارای ادم جنرالیزه در مطالعه وارد شدند. سطوح BUN, Cr, Na, Alb, I/O و شدت ادم بیماران اندازه‌گیری شد. جهت همسان‌سازی مخدوش‌گرها از اسکور SOFA و APACHEII استفاده گردید. برای تحلیل داده‌ها از آزمون رگرسیون لجستیک چندگانه استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد، شدت ادم بر مرگومیر اثرگذار است؛ اگرچه ارتباطی میان مدت زمان بستری در ICU و شدت ادم مشاهده نشد. رگرسیون لجستیک چندگانه نشان داد که سطح BUN و سطوح Na, BUN, I/O به ترتیب پس از همسان‌سازی بر اساس APACHEII و SOFA بر شدت ادم در بیماران بستری در ICU اثرگذار هستند. همچنین نشان داده شد که پس از همسان‌سازی بر اساس APACHEII سطوح Alb و BUN و پس از همسان‌سازی بر اساس SOFA سطوح Na, Alb و BUN بر شدت ادم در بیماران اینتوبه اثرگذار هستند.

نتیجه‌گیری: شدت ادم پریفرال بر مرگومیر بیماران بستری ICU و بیماران اینتوبه اثرگذار است که نشان‌دهنده‌ی اهمیت کنترل ادم در این بیماران می‌باشد و پزشکان باید توجه ویژه‌ای به مایع درمانی داشته‌باشند.

واژگان کلیدی: ادم جنرالیزه؛ ونتیلاتور؛ مراقبت‌های ویژه؛ تهویه‌ی مکانیکی

ارجاع: محجوبی‌پور حسین، مرتضوی مژگان، ناظم رعایا بهزاد، جعفری فائزه. بررسی ارتباط بین شدت ادم جنرالیزه بیماران متصل به ونتیلاتور با

مورتالیتی طی زمان بستری در ICU بیمارستان امین. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۴؛ ۴۳ (۸۲۹): ۱۰۴۴-۱۰۴۹.

مقدمه

بیماران بستری در ICU (Intensive Care Unit) به دلیل شرایط خاصی اعم از بی‌حرکتی، استفاده از ونتیلاتور، کاهش آلبومین سرم، بیماری کلیوی و نارسایی قلب در ریسک بالای ابتلا به ادم قرار دارند (۱)؛ اگرچه معاینه‌ی بیماران از نظر ادم، شایع است ولی اهمیت بالینی ادم پریفرال کمتر مورد بحث قرار گرفته است (۲). بعضی از گایدلاین‌ها بیان کرده‌اند که ادم پریفرال بیشتر یک مسأله‌ی مربوط به زیبایی (Cosmetic) است تا تهدیدکننده‌ی حیات (۳). در حالی که

برخی از مطالعات ادم را با افزایش ریسک مورتالیتی مرتبط دانسته‌اند (۴). توصیه‌های درمان ادم شامل مواردی از جمله بالا بردن اندام، جوراب فشاری، محدودیت نمک، دیورتیک‌ها است (۳). تهویه‌ی مکانیکی (Mechanical Ventilation) یکی از درمان‌های پزشکی برای بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه (ICU) است. اندیکاسیون اولیه برای تهویه‌ی مکانیکی نارسایی تنفسی است (۵). مرحله‌ی مهم در روند درمان در بخش مراقبت‌های ویژه، جداسازی بیمار از دستگاه تهویه‌ی مکانیکی (Weaning) است. این فرایند می‌تواند

۱- دانشیار، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، مرکز تحقیقات بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استاد، گروه داخلی، دانشکده‌ی پزشکی، مرکز تحقیقات بیماری‌های کلیوی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: حسین محجوبی‌پور؛ دانشیار، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، مرکز تحقیقات بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
Email: hossein.mahjobi@med.mui.ac.ir

درجه ادم و اسکور APACHE II و SOFA بود. درجه ادم از قسمت سیر بیماران که بر اساس معیارهای کتاب طب داخلی می‌باشد، استخراج شد. سطح سرمی سدیم و BUN/CR هر روز و آلبومین هفته‌ای دوبار طبق روتین ICU بیمارستان امین اندازه‌گیری شد. درجه ادم نیز هر روز ساعت ۸ صبح و اسکور APACHE II هر روز در بدو ورود و SOFA score تعیین شد. جهت تعیین روایی و پایایی مطالعه SOFA score و APACHE II بر اساس رفرنس‌های طب داخلی انجام شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها برای توصیف نتایج از جداول و نمودار و فراوانی و درصد فراوانی برای متغیرهای کیفی و شاخص‌های مرکزی و پراکندگی مثل میانگین و انحراف معیار برای متغیرهای کمی و برای تحلیل داده‌ها از رگرسیون لجستیک چندگانه استفاده شد. داده‌ها با در نظر گرفتن سطح معنی‌داری آماری ۵ درصد با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۰ (version 20, IBM Corporation, Armonk, NY) تحلیل شد. جهت حفظ حریم شخصی شرکت‌کنندگان، آنان در SPSS با ID شناخته شدند و در انتشار نتایج نیز هیچ گونه اطلاعات خصوصی از بیماران افشا نشد.

یافته‌ها

از ۱۰۰۰ بیمار تحت مطالعه ۶۴۷ بیمار مرد و ۳۵۳ بیمار خانم بودند. میانگین سنی $53/08 \pm 23/41$ سال و میانگین مدت زمان بستری در ICU $12/83 \pm 8/94$ روز بود. علت اصلی بستری در ICU به ترتیب تروما (۴۵ درصد)، علل داخلی (۴۰/۹ درصد) و جراحی (۱۴ درصد) بود. از بین ۱۰۰۰ بیمار، ۲۳۲ نفر در حین بستری در ICU فوت کردند. رگرسیون لجستیک چندگانه نشان داد که سطح BUN با یکسان سازی متغیر APACHE II و سطوح Na, BUN, I/O با یکسان سازی متغیر SOFA با شدت ادم در کل بیماران بستری در ICU ارتباط دارد (جدول ۱).

جدول ۱: اثر پارامترهای بررسی شده با شدت ادم در بیماران بستری در ICU

یکسان‌سازی	پارامتر	شدت اثر	P
APACHE II	سطح BUN	۰/۱۴	۰/۰۰۷
	سطح Cr	۰/۰۸۱	۰/۱۳۲
	سطح Na	-۰/۰۴۸	۰/۳۳۹
	سطح Alb	-۰/۰۸۵	۰/۱۳۳
SOFA	I/O	۰/۰۳۰	۰/۵۵۹
	سطح BUN	۰/۱۲۳	۰/۰۱۸
	سطح Cr	۰/۰۳۶	۰/۵۱۹
	سطح Na	-۰/۱۰۶	۰/۰۴۰
	سطح Alb	-۰/۱	۰/۰۶۵
	I/O	۰/۳۵۹	<۰/۰۰۰۱

سهمی بیش از ۵۶ تا ۹۰ درصد طول زمان تهویه مکانیکی را در برگیرد. بنابراین تعیین آمادگی بیمار جهت جداسازی و مدیریت فرایند جداسازی بیمار از دستگاه تهویه مکانیکی از موارد بسیار مهم است (۶). همچنان که کمبود امکانات تهویه مکانیکی در بیمارستان‌ها و تخت‌های موجود در بخش‌های مراقبت ویژه، به خصوص در کشورهای در حال توسعه، همواره مسأله مهم و روزمره سیستم بهداشتی-درمانی در مورد سلامت جامعه است (۷) و با وجود اینکه هزینه اقامت بیماران در بخش‌های مراقبت ویژه، نسبت به بسیاری از کشورها پایین است، اما به نسبت میانگین درآمد ماهیانه افراد در ایران بالا است. از این رو، آگاهی از طول مدت بستری بیمار در ICU، عوامل مؤثر در جدا شدن بیمار از تهویه مکانیکی و یافتن راه‌های صحیح برای کوتاه کردن زمان بستری و تهویه مکانیکی بیمار و کاهش مورتالیتی در این بخش کمک مفیدی به کاهش هزینه‌های بهداشتی-درمانی و برنامه‌ریزی صحیح به منظور مصرف بهینه منابع موجود خواهد داشت (۸). آلبومین، به عنوان عامل اصلی ایجادکننده فشار انکوتیک، سدیم، کراتینین، BUN و I/O نیز نشانگرهای فعالیت کلیوی معرفی می‌شود. تاکنون مطالعات زیادی ارتباط عوامل فوق را با مرگ و میر بیماران ICU و ایتنویه سنجیده‌اند ولی ارتباط این عوامل با شدت ادم در این بیماران در مطالعات اندکی سنجیده شده است. در این راستا این مطالعه با هدف تعیین ارتباط بین شدت ادم جنرالیزه بیماران متصل به ونتیلاتور با مورتالیتی طی زمان بستری در ICU بیمارستان امین انجام شد.

روش‌ها

این مطالعه از نوع مقطعی است که بصورت گذشته‌نگر روی بیماران بستری در ICU بیمارستان امین در سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۸ انجام گرفت و از تیرماه ۱۴۰۰ تا مهرماه ۱۴۰۱ در بیمارستان امین اصفهان اجرا گردید. ملاک‌های ورود به مطالعه عبارت بودند از بستری در بخش مراقبت ویژه، ابتلا به ادم گوده گذار پره تیبیا، و سن بیشتر از ۱۶ سال و ملاک‌های عدم ورود شامل پرونده ناقص (پرونده‌هایی که از نظر اطلاعات مورد نیاز ما و برای این تحقیق نقص داشته باشند) بود. مطالعه بصورت سرشماری انجام شد. جامعه‌ی آماری شامل تمام بیماران بالای ۱۶ سال بستری در ICU بیمارستان امین در سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۸ بود. پس از بررسی پرونده‌ها ۱۰۰۰ نفر وارد مطالعه گردیدند. پس از اخذ کد اخلاق (IR.MUI.MED.REC.1400.314)، با هماهنگی با ریاست بیمارستان امین و بخش بایگانی، پرونده‌ی بیماران بررسی و بیمارانی که شرایط ورود به مطالعه را داشتند، اطلاعات پرونده‌شان استخراج و در چک‌لیست ثبت شد. چک‌لیست شامل سن، جنس، نوع بیماری، بیماری زمینه‌ای مثل دیابت و فشارخون، تغییرات سطح سرمی یون سدیم، آلبومین، BUN/Cr، I/O، زنده بودن یا فوت و

APACHEII و SOFA شدت ادم بر مدت زمان بستری در ICU معنی دار نبود ($P = 0/882$ و $0/925$).

بحث

یافته‌های مطالعه نشان داد، شدت ادم با مرگ و میر درون بیمارستانی بیماران بستری در ICU و همچنین بیماران اینتوبه ارتباط مستقیم دارد. ولی ارتباط معنی داری بین شدت ادم و مدت زمان بستری مشاهده نشد. وینینگ تهویه مکانیکی، یک عنصر ضروری در مراقبت از بیماران بدحال انتوبه شده تحت تهویه مکانیکی است. وینینگ تهویه مکانیکی کل فرایند رهایی بیمار از حمایت مکانیکی و اکستوباسیون، از جمله جنبه های مربوط به مراقبت تریمینال را شامل می‌شود (۹). فرایند weaning می‌تواند سهم بیش از ۴۰ درصدی از زمان تحت اینتوباسیون فرد را داشته باشد که علاوه بر آسیب‌های شخصی می‌تواند سبب هزینه‌های فراوان بر دوش بیمارستان و بیمه‌ها نیز گردد (۱۰). نشان داده شده است که عملکرد کلویو بر موفقیت weaning اثرگذار است (۱۱). بعضی از بیماران که تحت تهویه مکانیکی قرار می‌گیرند ممکن است دچار ادم منتشر خفیف شوند. ادم یکی از فاکتورهای است که منجر به شکست در تهویه مکانیکی و جداسازی می‌شود. از آلبومین می‌توان به عامل اصلی ایجادکننده فشار انکوتیک و سدیم و کراتینین و BUN و I/O نیز نشانگرهای فعالیت کلویو نام برد.

آلبومین اصلی‌ترین عامل فشار انکوتیک کلویو در بیماران نرمال است. ولی در بیماران بدحال بحرانی بین آلبومین و فشار انکوتیک کلویو ارتباط کمی وجود دارد (۱۲-۱۵). اما در این بیماران ارتباط قوی تری بین فشار انکوتیک کلویو پلاسما و غلظت کل پروتئین‌ها وجود دارد زیرا در آن‌ها پروتئین‌های فاز حاد یا ایمونوگلوبولین‌ها افزایش می‌یابد (۱۲، ۱۳، ۱۵، ۱۶). با همین استدلال می‌توان گفت طبق مطالعات قبلی بین هایپوآلبومینمی و تشکیل ادم در بیماران بدحال بحرانی ارتباط کمی وجود دارد (۱۷). یافته‌های این مطالعه نشان داد که سطوح Alb پایین‌تر در بیماران اینتوبه با شدت ادم در ارتباط است، ولی در کل بیماران ارتباطی با شدت ادم ندارد.

مطالعه‌ی Datta و همکاران که ارتباط میانگین سطوح کراتینین سرم، BUN، کلیرانس کراتینین با موفقیت در جداسازی از ونتیلاتور و پیامد ای آن (زنده ماندن بعد از جداسازی یا مرگ، یا ونتیلاسیون مجدد) سنجیده شد نشان داد که بین سطح پایین BUN و سطح بالای کلیرانس کراتینین با جداسازی موفق از ونتیلاتور ارتباط معنی داری وجود دارد؛ در حالی که برای میانگین سطح سرمی کراتینین این ارتباط مشاهده نشد. از طرفی بین سطح بالای کلیرانس کراتینین و

همچنین بررسی پارامترهای تأثیرگذار بر شدت ادم در بیماران اینتوبه نشان داد که پس از یکسان‌سازی بر اساس APACHEII سطوح Alb و BUN و پس از همسان‌سازی بر اساس SOFA سطوح Na، Alb و BUN بر شدت ادم اثرگذار هستند. داده‌های بیشتر در جدول ۲ نمایش داده شد.

جدول ۲. اثر پارامترهای بررسی شده با شدت ادم در بیماران اینتوبه

یکسان‌سازی	پارامتر	شدت اثر	P
APACHEII	سطح BUN	۰/۱۴۲	۰/۰۲۴
	سطح Cr	۰/۰۹۵	۰/۱۴۴
	سطح Na	-۰/۰۸۰	۰/۱۸۹
	سطح Alb	-۰/۳۱۱	<۰/۰۰۰۱
SOFA	I/O	-۰/۰۳۵	۰/۵۷۴
	سطح BUN	۰/۱۲۵	۰/۰۴۴
	سطح Cr	۰/۰۵۴	۰/۴۱۲
	سطح Na	-۰/۱۳۸	۰/۰۲۴
	سطح Alb	-۰/۲۶۱	<۰/۰۰۰۱
	I/O	-۰/۰۸۷	۰/۱۶۱

طبق یافته‌ها، نسبت BUN/Cr در ۸۰ بیمار بالای ۲۰ بود که نشان داده شد پس از همسان‌سازی APACHEII و SOFA این نسبت اثر مثبتی بر شدت ادم دارد (جدول ۳).

جدول ۳. اثر BUN/Cr بر شدت ادم در بیماران بستری در ICU

یکسان‌سازی	شدت اثر	P
APACHEII	۰/۵۸۵	<۰/۰۰۰۱
SOFA	۰/۵۷۱	<۰/۰۰۰۱

جدول ۴. اثر شدت ادم بر مرگ و میر در بیماران بستری در ICU و بیماران اینتوبه

یکسان‌سازی	گروه بیماران	شدت اثر	P
APACHEII	بستری در ICU	۱/۹۲۶	۰/۰۰۱
	اینتوبه	۲/۲۲۹	۰/۰۰۲
SOFA	بستری در ICU	۱/۶۱۴	۰/۰۲۱
	اینتوبه	۱/۸۲۲	۰/۰۱۹

تحلیل داده‌ها نشان داد، شدت ادم بر مرگ و میر تمام بیماران بستری در ICU و بیماران تحت اینتوباسیون با یکسان‌سازی SOFA بصورت معنی داری مؤثر است، همچنین مقادیر فوق با یکسان‌سازی APACHEII نیز بطور معنی داری مؤثر بوده است. جزئیات در جدول ۴ نشان داده شد. همچنین نشان داده شد که پس از یکسان‌سازی

زنده ماندن بعد از جداسازی ارتباط معنی‌داری مشاهده شد که در مورد کراتینین سرم و BUN این مسأله صدق نمی‌کرد (۱۱). یافته‌های مطالعه نشان داد سطح BUN چه در بیماران اینتوبه و چه در تمامی بیماران با شدت ادم در ارتباط است. گرچه ارتباط مشابهی میان سطح Cr و شدت ادم بیماران مشاهده نشد.

در مطالعه‌ای بر روی بیماران سبتیک بستری در ICU بین تعادل مثبت مایعات و افزایش مورتالیتی ارتباط معنی‌دار مشاهده شد (۱۸). مطالعه‌ی دیگری که مایع درمانی بیماران شوک سبتیک را بررسی کرد نشان داد تعادل مثبت مایعات چه در زمان احیاء و چه بصورت تجمعی در ۴ روز بعد با افزایش ریسک مورتالیتی ارتباط دارد. این تعادل مثبت مایعات بیشتر تحت تأثیر دوز مایعات وریدی است تا کاهش در حجم برونده ادراری (۱۹). در این مطالعه نیز اختلاف I/O تأثیر مثبتی بر شدت ادم کل بیماران بستری در ICU نشان داد در حالی که این اثر در بیماران اینتوبه مشاهده نشد. همچنین در این مطالعه نشان داده شد که سطوح پایین‌تر سدیم با شدت ادم هم در بیماران اینتوبه و هم در کل بیماران ارتباط دارد. هیپوناترمی در حضور ادم نشان دهنده‌ی افزایش سدیم توتال بدن و آب است و این افزایش در مقدار کل آب بدن بیشتر از سطح سدیم است. سه علت اصلی هیپوناترمی هایپرولمیک عبارت است از نارسایی احتقانی قلب، سیروز کبدی و بیماری کلیوی مثل نارسایی کلیوی و سندرم نفروتیک (۲۰). همچنین نسبت BUN/Cr در ۸۰ بیمار بالای ۲۰ بود که نشان داده شد این نسبت پس از همسان‌سازی APACHEII و SOFA اثر مثبتی بر شدت ادم دارد. در بیماران ازوتمی پره رنال که دچار هیپوولمی می‌باشند نسبت BUN/Cr بیشتر از ۲۰ می‌شود و انتظار می‌رود که این بیماران ادماتوس نباشند در حالی که در این مطالعه با افزایش این نسبت، شدت ادم افزایش یافت؛ بنابراین بررسی همزمان سیر ratio

مطالعه‌ی زمینه‌ای ایجاد نمود که در مطالعات بعدی، بیماران به تفکیک بیماری زمینه‌ای مورد بررسی قرار گیرند. از جمله محدودیت‌های مطالعه این بود که با وجود اهمیت توزین روزانه در بررسی روند پیشرفت ادم، امکان انجام این کار وجود نداشت.

نتیجه‌گیری

مطالعه‌ی حاضر نشان داد که شدت ادم پریفرال بر مرگ و میر بیماران بستری ICU و بیماران اینتوبه اثرگذار است. که نشان‌دهنده‌ی اهمیت کنترل ادم در این بیماران می‌باشد و پزشکان باید توجه ویژه‌ای به مایع درمانی داشته باشند. سطوح BUN, Na, I/O بر شدت ادم در کل بیماران بستری در ICU اثرگذار هستند. همچنین نشان داده شد که سطوح Alb, Na, BUN بر شدت ادم در بیماران اینتوبه اثرگذار هستند. همین طور BUN/Cr ratio تأثیر مثبتی بر شدت ادم بیماران بستری در ICU دارد. بنابراین توصیه می‌شود سطوح Alb, Na, BUN, Cr و I/O به دقت در بیماران ICU مانیتور شوند تا از وقوع ادم جلوگیری شود و در صورت وقوع آن درمان مناسب صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه‌ی مقطع دکترا رشته‌ی پزشکی بقا کد ۳۴۰۰۲۳۵ می‌باشد که در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به تصویب رسیده و با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی به انجام رسیده است. بدین‌وسیله از زحمات دانشگاه علوم پزشکی تقدیر و تشکر می‌شود.

References

1. Webb A, Angus DC, Finfer S, Gattinoni L, Singer M. Oxford textbook of critical care. Oxford, UK: Oxford University Press; 2016.
2. Cho S, Atwood JE. Peripheral edema. Am J Med 2002; 113(7): 580-6.
3. Sterns RH. Disorders of plasma sodium—causes, consequences, and correction. N Engl J Med 2015; 372(1): 55-65.
4. Danziger J, Chen K, Cavender S, Lee J, Feng M, Mark RG, et al. Admission peripheral edema, central venous pressure, and survival in critically ill patients. Ann Am Thorac Soc 2016; 13(5): 705-11.
5. Baptistella AR, Sarmiento FJ, da Silva KR, Baptistella SF, Taglietti M, Zuquello RA, et al. Predictive factors of weaning from mechanical ventilation and extubation outcome: a systematic review. J Crit Care 2018; 48: 56-62.
6. Chaiwat O, Sarima N, Niyompanitpattana K, Komoltri C, Udomphorn Y, Kongsayreepong S. Protocol-directed vs. physician-directed weaning from ventilator in intra-abdominal surgical patients. J Med Assoc Thai 2010; 93(8): 930-6.
7. De Jonghe B, Bastuji-Garin S, Sharshar T, Outin H, Brochard L. Does ICU-acquired paresis lengthen weaning from mechanical ventilation? Intensive Care Med 2004; 30(6): 1117-21.
8. Jalalian H, Aslani J, Panahi Y. Factors affecting the duration of mechanical ventilation device isolation of patients in intensive care units [in Persian]. Avicenna J Nurs Midwifery Care 2018, 26(1): 33-39.
9. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alía I, Solsona JF, Valverdu V, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. N Engl J Med 1995; 332(6): 345-50.

10. Boles JM, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J* 2007; 29(5): 1033-56.
11. Datta D, Foley RJ, Wu R, Grady J, Scalise P. Renal Function, Weaning, and Survival in Patients With Ventilator-Dependent Respiratory Failure. *J Intensive Care Med* 2019; 34(3): 212-7.
12. Barclay SA, Bennett D. The direct measurement of plasma colloid osmotic pressure is superior to colloid osmotic pressure derived from albumin or total protein. *Intensive Care Med* 1987; 13(2): 114-8.
13. Bartels C, Hadzik B, Abel M, Roth B, Diefenbach C, De Vivie R. The significance of oncometry for infusion therapy during pediatric heart surgery. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1998; 39(1): 87-93.
14. Blunt MC, Nicholson JP, Park GR. Serum albumin and colloid osmotic pressure in survivors and nonsurvivors of prolonged critical illness. *Anaesthesia* 1998; 53(8): 755-61.
15. Grundmann R, Heistermann S. Postoperative albumin infusion therapy based on colloid osmotic pressure. A prospectively randomized trial. *Arch Surg* 1985; 120(8): 911-5.
16. Guardia JA, Ortiz-Butcher C, Bourgoignie JJ. Oncotic pressure and edema formation in hypoalbuminemic HIV-infected patients with proteinuria. *Am J Kidney Dis* 1997; 30(6): 822-8.
17. Cartlidge PH, Rutter N. Serum albumin concentrations and oedema in the newborn. *Arch Dis Child* 1986; 61(7): 657-60.
18. Vincent JL, Sakr Y, Sprung CL, Ranieri VM, Reinhart K, Gerlach H, et al. Sepsis in European intensive care units: results of the SOAP study. *Crit Care Med* 2006; 34(2): 344-53.
19. Boyd JH, Forbes J, Nakada TA, Walley KR, Russell JA. Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality. *Crit Care Med* 2011; 39(2): 259-65.
20. Goh KP. Management of hyponatremia. *Am Fam Physician* 2004; 69(10): 2387-94.
21. Andreucci M, Federico S, Andreucci VE. Edema and acute renal failure. *Semin Nephrol* 2001; 21(3): 251-6.

Evaluation of the Relationship between the Severity of Generalized Edema in Patients Connected to the Ventilator with Mortality and Morbidity During Hospitalization in the ICU of Amin Hospital

Hosein Mahjobipoor¹, Mojgan Mortazavi², Behzad Nazemroaya¹, Faeze Jafari³

Original Article

Abstract

Background: Patients hospitalized in the ICU are at high risk of developing edema due to certain conditions such as immobility, mechanical ventilation, low serum albumin, kidney disease, and heart failure. The study was conducted with the aim of investigating the effect of Alb, Na, BUN/Cr, and I/O levels on the severity of edema and the effect of edema severity on mortality and duration of hospitalization in the ICU.

Methods: This descriptive-analytical cross-sectional study was conducted on 1000 patients admitted to the ICU of Amin Hospital in Isfahan between 2015 and 2019. Patients over 16 years of age with generalized edema were included in the study. The levels of Na, Alb, Cr, BUN and I/O and the severity of edema of the patients were measured. Also, SOFA and APACHE II scores were used to match the confounders. Data were analyzed using multiple logistic regression.

Findings: It was shown that the severity of edema affects mortality, although no correlation was observed between the duration of hospitalization in the ICU and the severity of edema. Multiple logistic regression showed that BUN level and BUN, Na, and I/O levels, respectively, after equalization based on APACHE II and SOFA, affect the severity of edema in patients hospitalized in the ICU. It was also shown that after equalization based on APACHE II, Alb and BUN levels, and after equalization based on SOFA, Na, Alb, and BUN levels affect the severity of edema in intubated patients.

Conclusion: The severity of peripheral edema affects the mortality of patients admitted to the ICU and intubated patients, highlighting the importance of edema management in these populations. Physicians should pay special attention to fluid management strategies.

Keywords: Generalized edema; Ventilator; Intensive care; Mechanical ventilation

Citation: Mahjobipoor H, Mortazavi M, Nazemroaya B, Jafari F. **Evaluation of the Relationship between the Severity of Generalized Edema in Patients Connected to the Ventilator with Mortality and Morbidity During Hospitalization in the ICU of Amin Hospital.** J Isfahan Med Sch 2025; 43(829): 1044-9.

1- Associate, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Anesthesiology and Critical Care Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

2- Professor of Nephrology, Department of Internal Medicine, School of Medicine, Kidney Diseases Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

3- School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Corresponding Author: Hosein Mahjobipoor, Associate, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Anesthesiology and Critical Care Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; Email: hossein.mahjobi@med.mui.ac.ir