

## تعیین میزان شیوع و نحوه کنترل هایپرگلیسمی ناشی از استرس در مرکز مراقبت‌های ویژه‌ی بیمارستان امام خمینی ارومیه

شیمایا حتم‌خانی<sup>۱</sup>، اکبر تاجری<sup>۲</sup>، افشین شیوا<sup>۳</sup>، محمدامین ولیزاده حسنلوئی<sup>۴</sup>، حمدالله شریفی<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت ۱۳۹۹/۰۲/۰۸ تاریخ پذیرش ۱۴۰۰/۰۹/۱۰

### چکیده

**پیش‌زمینه و هدف:** در طول دهه گذشته، هایپرگلیسمی در بیماران بستری به خاطر ارتباطش با افزایش مرگ‌ومیر، عوارض بستری، و تأثیر اقتصادی منفی‌اش موردتوجه ویژه‌ای قرار گرفته است. بیماران بستری مبتلا به هایپرگلیسمی، مرگ‌ومیر بعد از عمل، عفونت زخم‌های عمیق استرنال، سکنه مغزی پس از عمل، و مدت اقامت در بیمارستان بالاتری دارند. بنابراین، هدف این مطالعه، بررسی میزان شیوع استرس هایپرگلیسمی و رویکرد درمانی مرتبط با آن در بخش مراقبت‌های ویژه می‌باشد.

**مواد و روش کار:** این مطالعه به‌صورت توصیفی - تحلیلی حال نگر در بخش ICU بیمارستان آموزشی امام خمینی (ره) ارومیه در سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۵ انجام گرفت. طبق محاسبات آماری حدود ۱۲۰ بیماری که بیشتر از ۲۴ ساعت در ICU بستری شده بودند، وارد مطالعه شدند. گایدلاین AACE/ADA 2009 به‌عنوان استاندارد کنترل استرس هایپرگلیسمی استفاده شد.

**یافته‌ها:** پرونده ۱۲۰ بیمار غیر دیابتی از نظر استرس هایپرگلیسمی مورد مطالعه قرار گرفتند و میزان شیوع هایپرگلیسمی ناشی از استرس ۱۹٫۲ درصد گزارش گردید. میانگین سنی بیماران  $24 \pm 39$  سال بود. شایع‌ترین علت بستری بیماران در ICU، مشکلات مربوط به تروما (۳۷٫۵ درصد) بود. ۵۷ درصد از بیماران مبتلا به هایپرگلیسمی، تغذیه وریدی، ۶۰٫۹ درصد کورتیکواستروئیدها و ۳۹٫۱ درصد وازوپرسور دریافت کردند. ۲۰ نفر (۸۶٫۹ درصد) از بیماران از روش SSI و ۳ نفرشان (۱۳٫۱ درصد) از روش انفوزیون استفاده کردند. میزان مرگ‌ومیر در بیماران پذیرش‌شده ۳۵ درصد و در بیماران مبتلا به هایپرگلیسمی ۶۰٫۹ درصد بود.

**بحث و نتیجه‌گیری:** در این مطالعه شیوع هایپرگلیسمی در ICU تقریباً با مطالعات مشابه برابر و نسبتاً بالا بود. لذا به نظر می‌رسد کنترل قند خون ۶ ساعته به‌جای یک‌بار در روز اثر بهتری داشته باشد. در این مطالعه اکثر بیماران جهت کنترل هایپرگلیسمی، از روش SSI انسولین را دریافت کردند، درحالی‌که مطابق گایدلاین AACE/ADA 2009، روش انفوزیون انسولین، روش مناسب‌تر می‌باشد. لذا جهت کاهش عوارض هایپرگلیسمی و مرگ‌ومیر، توصیه می‌شود از روش انفوزیون انسولین جهت کنترل هایپرگلیسمی استفاده شود.

**کلیدواژه‌ها:** هایپرگلیسمی ناشی از استرس، ICU، مرگ‌ومیر، Sliding Scale Insulin، انفوزیون انسولین، AACE/ADA 2009 guidelines

مجله مطالعات علوم پزشکی، دوره سی و دوم، شماره هفتم، ص ۵۵۷-۵۴۸، مهر ۱۴۰۰

آدرس مکاتبه: گروه داروسازی بالینی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی آذربایجان غربی، ارومیه، ایران، تلفن: ۰۴۴۳۲۷۵۴۹۹۱

Email: shiva@umsu.ac.ir

### مقدمه

همچنین اثرات نامطلوب اقتصادی موردتوجه ویژه‌ای قرار گرفته است (۱). اثرات منفی بر روی سیستم قلبی عروقی (انفارکتوس حاد میوکارد، شوک کاردیوژنیک و آریتمی)، سیستم عصبی

در طی دهه گذشته، بروز هایپرگلیسمی در بیماران بستری به خاطر ارتباطش با افزایش طول مدت بستری و مرگ‌ومیر و

<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات ایمنی بیمار، گروه داروسازی بالینی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

<sup>۲</sup> کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

<sup>۳</sup> مرکز تحقیقات ایمنی بیمار، گروه داروسازی بالینی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران (نویسنده مسئول)

<sup>۴</sup> گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

<sup>۵</sup> مرکز تحقیقات ایمنی بیمار، گروه داروشناسی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

اساس سطح قند خون قبل از غذا اشاره دارد. به عنوان مثال، اگر سطح گلوکز خون فردی بین  $140 \text{ mg/dL}$  تا  $180 \text{ mg/dL}$  باشد، دوز معمول انسولین کوتاه اثر می‌تواند ۴ واحد و برای سطح گلوکز خون بین  $181 \text{ mg/dL}$  و  $220 \text{ mg/dL}$ ، ۶ واحد انسولین باشد (۱۳). مطالعات متعدد در طول ۵۰ سال گذشته نشان می‌دهد که انسولین SSI به تنهایی در کنترل قند خون بیماران بستری مؤثر نیست و اخیراً با افزایش مرگومیر بیماران بستری در ارتباط بوده است (۱۴). رژیم انسولین sliding-scale اجازه تأمین نیاز انسولین پایه و بعد از غذا را نمی‌دهد و به شدت نیاز تام روزانه‌ی انسولین را کم تخمین می‌زند (۱۵). علاوه بر این، رژیم‌های SSI به جای جلوگیری از هایپرگلیسمی پس از اتفاق به آن پاسخ می‌دهند و اصول کلی sliding-scale بر پایه این فرض نادرست است که حساسیت به انسولین در میان همه بیماران یکسان است (۱۶).

با توجه به اهمیت هایپرگلیسمی ناشی از استرس و اثرات مخرب و زی‌ان‌آور آن بر روی بدن و اندام‌های آن و مرگومیر بیماران بستری در ICU، هدف از انجام این مطالعه، تعیین میزان شیوع هایپرگلیسمی ناشی از استرس و بررسی علل ایجاد آن و میزان مرگومیر و بهبودی در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه مرکز آموزشی درمانی امام خمینی (ره) ارومیه در سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۶ می‌باشد.

## مواد و روش کار

این مطالعه به صورت گذشته‌نگر توصیفی و با بررسی پرونده‌های بیماران بستری در بخش مراقب‌های ویژه انجام گرفت. کلیه پرونده‌های بیماران بدون سابقه دیابت که در سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۶ در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان آموزشی درمانی امام خمینی (ره) ارومیه بستری شدند مورد بررسی قرار گرفت. بیمارانی که کمتر از ۲۴ ساعت در بخش مراقبت‌های ویژه بستری شده بودند، از مطالعه خارج شدند.

داده‌های دموگرافیک، اطلاعات بالینی و بستری بیماران و نیز داده‌های مرتبط با میزان شیوع و علل هایپرگلیسمی و نحوه کنترل آن بر اساس میزان مصرفی انسولین از پرونده‌های بیماران جمع‌آوری شد. داده‌های ثبت‌شده دموگرافیک بیماران شامل: سن، جنس، قد، وزن و نوع بخش مراقبت‌های ویژه بستری بود. اطلاعات مربوط به شرایط بالینی و بستری بیماران شامل: شرایط خاص (استعمال سیگار، الکل، بارداری، شیردهی)، سابقه بیماری‌های قلبی که شامل بیماری قلبی (انفارکتوس حاد میوکارد، آنژین ناپایدار، آریتمی، آمبولی ریوی)، پرفشاری خون و هایپرلیپیدمی، علائم حیاتی شامل فشارخون و دمای بدن، خلاصه آزمایشات بیمار شامل CBC، BUN و کراتینین بیمار، طول مدت بستری شدن و

عضلانی (پلی نوروپاتی) و سیستم ایمنی بدن (تضعیف سیستم ایمنی، بروز سپسیس و عفونت‌های بیمارستانی) و سکنه مغزی ایسکمیک و تأخیر در ترمیم زخم و زخم بستر از جمله عوارض آن به حساب می‌آید (۲). از این رو کنترل قند خون، تنظیم پروتکل‌های انسولین و آموزش به ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی جزو اولویت‌های بیمارستان‌ها قرار گرفته است (۳). افزایش قند خون ناشی از استرس نتیجه افزایش فعالیت سیستم سمپاتیک، افزایش تولید و رهاسازی هورمون‌های counterregulatory و سایتوکاین‌های پیش التهابی می‌باشد (۴).

هایپرگلیسمی ناشی از استرس به صورت افزایش قند خون راندم به بالای  $200 \text{ mg/dl}$ ، قند خون ناشتا به بالای  $140 \text{ mg/dl}$  یا HbA1c به بالای ۶٫۵ درصد در بیماران با وضعیت بحرانی بدون سابقه‌ی قلبی دیابت تعریف می‌شود (۵). میزان بروز هایپرگلیسمی در بزرگسالان بستری در حدود ۱۲ الی ۲۶ درصد است (۶). هایپرگلیسمی در بیماران بستری در ICU شایع است و می‌تواند به دلیل تغذیه تام وریدی، سرم دکستروز، جراحی و مصرف کورتیکواستروئیدها ایجاد شود (۷). داروهای بیهوشی مثل کتامین و اپیوئیدها نیز می‌توانند باعث افزایش قند خون شوند (۷). فاکتورهای دیگر دخیل در بروز هایپرگلیسمی دیابت، پانکراتیت حاد، چاقی، وازوپرسورهای کانکول آمینی مثل دوپامین، نوراپی نفرین، ایمونوساپرسیوها مانند تاکرولیموس و سیکلوسپورین می‌باشند (۲، ۴).

انسولین به دلیل سازگاری با فیزیولوژی در حال تغییر بیمار، داروی انتخابی در کنترل قند خون در بیماران بستری شده به حساب می‌آید (۸). انسولین در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه به دو صورت تجویز می‌شود: یک روش که بیشتر استفاده می‌شود، روش sliding-scale (SSI) و روش دوم، روش انفوزیون است (۹). انفوزیون مداوم انسولین رگولار برای بیماران بدحال ICU، قبل و بعد از عمل، هایپرگلیسمی متعاقب زایمان، هایپرگلیسمی شدید با جبران متابولیک (کتواسیدوز دیابتی و شرایط هایپراسملازیک غیر کتونیک) و هر بیماری که در آن‌ها کنترل شدید قند خون از نظر بالینی اندیکاسیون دارد، پیشنهاد می‌شود (۱۰). تبدیل انسولین از وریدی به زیرجلدی معمولاً هنگامی رخ می‌دهد که بحران بیماری برطرف شده، یعنی زمانی که بیمار از تراشه جدا شده است، وازوپرسور نمی‌گیرد و آماده برای شروع رژیم غذایی خوراکی می‌باشد و یا در یک وضعیت tubefeed با ثبات است (۱۱).

رایج‌ترین روش درمان بیماران مبتلا به دیابت بستری در بیمارستان، رژیم انسولین sliding-scale است (۱۲). اصطلاح "sliding-scale" به افزایش مصرف دوز انسولین قبل از غذا بر

بیمار به دست آمد. میانگین درجه حرارت بدن برای ۱۲۰ بیمار مورد مطالعه  $1,01 \pm 37,05$  درجه سانتی‌گراد بود. داده‌های مربوط به آزمایشات بیماران به صورت جداگانه برای مرد و زن به صورت میانگین برای ۱۲۰ بیمار در جدول شماره ۳ گزارش شده است.

از بین ۱۲۰ بیمار غیر دیابتی بستری ۲۳ بیمار دچار هایپرگلاسمی ناشی از استرس شدند. شیوع هایپرگلاسمی ناشی از استرس در جمعیت مورد بررسی ۱۹,۲ درصد بود. از ۲۳ نفر بیماری که مبتلا به هایپرگلاسمی ناشی از استرس شده بودند، ۱۰ نفر (۴۳,۵ درصد) مرد و ۱۳ نفر (۵۶,۵ درصد) زن بودند.

طول مدت بستری بیماران به طور متوسط  $26 \pm 18$  روز در بخش مراقبت‌های ویژه بود. از میان ۱۲۰ بیمار بستری در ICU ۸۳ نفر (۶۹,۲ درصد) از تغذیه‌ی وریدی استفاده کرده بودند و از بین ۲۳ بیمار که هایپرگلاسمی نشان دادند، ۱۳ نفر از تغذیه وریدی استفاده می‌کردند. از بیماران بستری در ICU که از تغذیه وریدی استفاده می‌کردند، ۱۱ نفر از سرم دکستروز، ۶۹ نفر از سرم قندی نمکی و ۵ نفر نیز از سرم مانیتول استفاده کردند. میانگین گلوکز دریافتی در این بیماران  $24,3 \pm 38,6$  گرم روزانه بود. فراوانی داروهای مصرفی در بیماران در جدول شماره ۴ نشان داده شده است.

میانگین گلوکز خون راندم در این ۱۲۰ بیمار  $57,7 \pm 141,6$  می‌لی‌گرم در دسی لیتر به دست آمد. کمترین میزان قند خون ۷۳ و بیشترین میزان آن  $325 \text{ mg/dl}$  بود. از بین ۲۳ بیماری که دچار هایپرگلاسمی ناشی از استرس شده بودند و تحت درمان با انسولین قرار گرفته بودند، ۸ نفر در طول درمان با انسولین دچار هایپرگلاسمی شدند. این ۸ نفر به طور متوسط  $1,31 \pm 2$  بار در طول درمان دچار هایپرگلاسمی شدند. کمترین میزان شیوع هایپرگلاسمی ۱ بار و بیشترین میزان ۵ بار در طول درمان بود.

از میان ۱۲۰ بیمار بستری در ICU، ۴۲ نفر (۳۵ درصد) فوت شدند و ۶۵٪ بیماران نیز از این بخش ترخیص شدند. از بین ۴۲ بیماری که فوت شدند، ۱۷ نفر مرد و ۲۵ نفر زن بودند. از بین ۲۳ بیماری که دچار هایپرگلاسمی شدند، ۱۴ نفر (۶۰,۹ درصد) فوت شده و ۹ نفر (۳۹,۱ درصد) مرخص شدند.

علت بستری شدن در هنگام پذیرش و Outcome بیمار بود. همچنین اطلاعات مربوط به استفاده بیمار از تغذیه وریدی (TPN) در طول مدت بستری شدن در ICU، میزان دریافت گلوکز روزانه، نوع سرم مصرفی، استفاده یا عدم استفاده از انسولین و میزان دوز دریافتی روزانه انسولین بیماران، استفاده هم‌زمان از بعضی داروها مثل کورتیکواستروئیدها، بتابلوکرها، لیتیوم، وازوپرسورها، اپیوئیدها، آنتی‌بی‌وتیک‌ها و دیگر داروها و میزان بروز هایپرگلاسمی در طی درمان با انسولین، در این مطالعه ثبت شد.

تعیین اهداف گلاسمیک بر اساس گایدلاین انجمن متخصصان بالینی غدد آمریکا و انجمن دیابت آمریکا AACE/ADA 2009 برای کنترل مناسب قند خون صورت گرفت (۱۷).

آنالیز داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS 20 (SPSS inc. Chicago II USA) انجام شد. داده‌های کیفی به صورت تعداد و درصد و داده‌های کمی به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار و بیشترین و کمترین مقدار ارائه شده است.

## یافته‌ها

این مطالعه بر روی پرونده ۱۲۰ بیمار که بیشتر از ۲۴ ساعت در بخش ICU بستری بودند انجام گرفت. میانگین سنی بیماران مورد مطالعه  $24 \pm 39$  سال بود بیشترین سن مربوط به بیماری با ۹۰ سال و کمترین سن مربوط به ۲ سال بود. ۶۲,۵ درصد (۷۵ نفر) جمعیت مورد مطالعه مرد بودند. برای ۷۷ بیمار اندازه‌گیری و ثبت وزن انجام گرفته بود که میانگین وزنی شان  $14,2 \pm 64,1$  کیلوگرم به دست آمد. همچنین در پرونده‌ی ۷۴ نفر قد بیمار گزارش شده بود که میانگین قد  $17,6 \pm 165,3$  سانتی‌متر به دست آمد.

از بین ۱۲۰ بیماری که وارد مطالعه شدند تعداد ۲۵ نفر (۲۰,۸ درصد) استعمال سیگار داشتند، ۲ نفر (۱,۷ درصد) الکل مصرف می‌کردند و ۲ نفر نیز باردار بودند. فراوانی بیماران از نظر سابقه بیماری‌های قبلی به صورت جدول شماره ۱ است. همچنین فراوانی علت‌های بستری در ICU بر اساس جنسیت در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

میانگین فشارخون سیستولی  $26 \pm 123$  می‌لی‌متر جیوه و میانگین فشارخون دیاستولی  $15 \pm 74$  می‌لی‌متر جیوه برای ۱۱۹

جدول (۱): سابقه بیماری‌های قبلی بیماران مورد مطالعه

نوع بیماری	تعداد	درصد	مرد	زن
بیماری قلبی	۸	۶,۷	۴	۴
فشارخون	۲۶	۲۱,۷	۱۵	۱۱
دیابت	۰	۰	۰	۰
هایپرلیپیدمی	۱	۰,۸	۰	۱

۴۵	۷۵	۷۰.۸	۸۵	عدم سابقه بیماری قلبی
<b>جدول (۲): فراوانی بیماران بستری در ICU بر اساس علت بستری</b>				
زن	مرد	درصد	تعداد	نوع بیماری
۱۶	۲۹	۳۷.۵	۴۵	تروما
۵	۳	۶.۷	۸	بیماری قلبی
۵	۶	۹.۲	۱۱	مشکلات مغز و اعصاب
۳	۱۰	۱۰.۸	۱۳	مشکلات تنفسی
۰	۱۱	۹.۲	۱۱	کلیه و مجاری ادرار
۸	۱	۷.۵	۹	بیماری گوارشی
۴	۶	۸.۳	۱۰	مشکلات مربوط به عروق
۳	۵	۶.۷	۸	تشنج
۱	۴	۴.۲	۵	عفونت

<b>جدول (۳): آزمایشات بیماران</b>				
آزمایش	مرد	نرمال (مرد)	زن	نرمال (زن)
WBC	۱۱.۴×۱۰ <sup>۳</sup>	۱۰-۴.۵	۱۱.۱×۱۰ <sup>۳</sup>	۱۰-۴.۵
RBC	۵.۰×۱۰ <sup>۶</sup>	۶.۱-۴.۷	۴.۲×۱۰ <sup>۶</sup>	۵.۴-۴.۲
PLT	۲.۶۲×۱۰ <sup>۵</sup>	۳.۳۲-۱.۴۳	۲.۴۵×۱۰ <sup>۵</sup>	۳.۵۸-۱.۶۹
Hgb	۱۲.۷	۱۸-۱۴	۱۲.۱	۱۶-۱۲
Urea	۴۲	۱۰-۳.۹۵	۸۳	۱۰-۳.۹۵
BUN	۲۱	۲۰-۷.۹	۴۱.۵	۲۰-۷.۹
Cr	۱.۱۸	۱.۳-۰.۸	۱.۷۶	۱.۲-۰.۶

<b>جدول (۴): داروهای مصرفی بیماران</b>		
دارو	فراوانی	درصد
بتابلوکر	۲۵	۲۰.۸
کورتیکواستروئید	۴۷	۳۹.۲
لیتیوم	۴	۳.۳
داروهای قلبی عروقی	۹۶	۸۰
داروهای اعصاب و روان	۷۹	۶۵.۸
داروهای گوارشی	۱۱۱	۹۲.۵
داروهای تنفسی	۲۵	۲۰.۸
اپیوئیدها	۷۳	۶۰.۸
آنتی‌بیوتیک‌ها	۱۰۳	۸۵.۵
ویتامین‌ها	۲۱	۱۷.۵
واژوپرسورها	۲۱	۱۷.۵

### بحث و نتیجه‌گیری

کننده پیامد منفی مانند مرگ‌ومیر در نظر گرفته می‌شود. مطالعات نشان داده‌اند که افزایش قند خون مشاهده شده در طول استرس، ممکن است باعث افزایش مرگ‌ومیر در بخش ICU شود (۲). با

هایپرگلاسمی به‌عنوان یک پاسخ مناسب در برابر استرس شناخته می‌شود که در حال حاضر به‌عنوان یک عامل پیش‌بینی

توجه به اهمیت هایپرگلیسمی ناشی از استرس ای‌جاده شده در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان، در این مطالعه سعی شده است با بررسی میزان شیوع هایپرگلیسمی ناشی از استرس و رویکرد درمانی مرتبط با آن در بخش مراقبت‌های ویژه در بیماران بیمارستان امام خمینی (ره) ارومیه در طی سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۵ و مقایسه آن با گایدلاین‌های موجود برای کنترل هایپرگلیسمی از مشکلات بیماران در این زمینه بکاهد.

در این مطالعه بیماران به علل مختلفی در ICU بستری شدند که اغلب آن‌ها با مشکل تروما (۳۷،۵ درصد) بستری شده بودند و مشکلات شدید عفونی (۴،۲ درصد) کمترین علت بستری را به خود اختصاص دادند. در مطالعه علا و همکاران در بیمارستان امام خمینی ساری، عمده علت پذیرش بیماران در ICU مشکلات گوارشی (۳۴،۲ درصد) و کمترین علت پذیرش مشکلات قلبی (۶،۲ درصد) بود (۱۸). در مطالعه Finney و همکارانش، اکثریت علت پذیرش به ICU جراحی قلب و عروق (۴۸ درصد) و کم‌ترین علت بستری جراحی ریه (۳،۳ درصد) گزارش شد (۱۹). در مطالعه دیگری که توسط Falciglia و همکارانش انجام گرفت، شایع‌ترین تشخیص‌های هنگام پذیرش به ترتیب مشکلات قلبی - عروقی، گوارشی و تنفسی بودند (۲۰). در مطالعه ما برخلاف این مطالعات، مشکلات مربوط به تروما بیشترین علت بستری در بخش ICU بودند. این علت می‌تواند به علت بیماران پذیرش شده در بیمارستان امام خمینی ارومیه باشد که اغلب بیماران به علت تروما بستری می‌شوند.

شیوع استرس هایپرگلیسمی در جمعیت مورد مطالعه ۱۹،۲ درصد مشاهده شد که تقریباً در حد سایر مطالعات است. در مطالعه علا و همکاران، شیوع هایپرگلیسمی ناشی از استرس ۵،۷ درصد گزارش گردید (۱۸). طی مطالعه‌ای که Sung و همکارانش انجام دادند، شیوع هایپرگلیسمی ناشی از استرس در بیماران غیر دیابتی که در ICU بستری شده بودند، ۲۵ درصد گزارش شد (۲۰). همچنین در مطالعه‌ای که توسط موسوی و همکارانش در بخش اورژانس داخلی بیمارستان امام رضا (ع) مشهد انجام گرفت، شیوع هایپرگلیسمی ناشی از استرس ۱۴ درصد گزارش شد (۲۱).

در مطالعه ما از بین ۲۳ بیماری که دچار هایپرگلیسمی ناشی از استرس شدند، ۱۴ نفر (۶۰،۹ درصد) فوت شده و ۹ نفر (۳۹،۱ درصد) مرخص شدند. در مطالعه Sung، ۱۰۰۳ بیمار که پس از تروما در ICU پذیرش شدند، بیماران مبتلا به افزایش قند خون در مقایسه با بیماران دارای قند خون نرمال، میزان مرگومیر بیشتری داشتند. همچنین مشخص شد افزایش قند خون با پیامدهای بد نورولوژیکی و افزایش فشار درون جمجمه‌ای در بیماران ترومای مغزی مرتبط می‌باشد (۲۰). در مطالعه ما نیز میزان مرگومیر در کل بیماران ۳۵ درصد به دست آمد درحالی‌که در گروه مبتلا به

هایپرگلیسمی ناشی از استرس ۶۰،۹ درصد بود. در مطالعه‌ای که علا و همکاران انجام دادند میزان مرگومیر ۴۴،۷ درصد به دست آمد (۱۸). در مطالعه Godinjak و همکاران بیماران با هایپرگلیسمی ناشی از استرس میزان مرگ میر بالاتری (۵۲،۶ درصد) در مقایسه با بیماران با سابقه دیابت قبلی (۴۸،۶ درصد) و قند خون طبیعی (۳۶،۹ درصد) داشتند (۲۲). Finney و همکارانش نشان دادند که افزایش میزان گلوکز خون با مرگومیر ارتباط مستقیم داشته و کاهش سطح قند خون به کمتر از ۱۴۴ می‌لی‌گرم در دسی لیتر با بهبود میزان مرگومیر در ارتباط است.

Gabbanelli و همکارانش یک مطالعه گذشته‌نگر بر روی ۴۱۲ بیمار بستری در ICU انجام دادند و مشاهده کردند صرف‌نظر از دلیل پذیرش بیماران به ICU، مرگومیر بیشتر در هنگام افزایش میزان گلوکز خون رخ می‌دهد (۲۳). همچنین افزایش در مرگومیر، به‌ویژه زمانی که میانگین گلوکز خون از ۱۴۱،۷ می‌لی‌گرم در دسی لیتر تجاوز کند، بیشتر می‌شود که حاکی از اهمیت پیشگیری از هایپرگلیسمی می‌باشد (۲۳).

از ۱۲۰ بیمار بررسی شده در ICU در این مطالعه، در ۸۳ نفر (۶۹،۲ درصد) TPN استفاده شده است. در یک آنالیز گذشته‌نگر بر روی ۱۱۱ بیمار بستری که تغذیه تام وریدی را دریافت می‌کردند، Cheung گزارش داد که افزایش قند خون رابطه مستقیمی با افزایش خطر عوارض و مشکلات قلبی، عفونت، سپسیس، نارسایی حاد کلیوی و مرگومیر دارد. این مطالعه نشان داد که هایپرگلیسمی پی‌شگویی‌کننده پیامدهای نامطلوب در بیمارانی است که تغذیه وریدی دریافت می‌کنند و لزوم کنترل سخت‌گیرانه قند خون در این بیماران را می‌طلبد (۱۹). در مطالعه‌ای که علا و همکارانش روی ۶۶۷ بیمار غیر دیابتی انجام دادند، ۳۸ نفر دچار هایپرگلیسمی شدند. از بین این بیماران ۲۴ نفرشان از تغذیه تام وریدی استفاده نموده بودند (۱۸). مطالعه‌ی دیگری نیز بر روی ۲۷۶ بیمار دریافت‌کننده تغذیه تام وریدی، نشان داد که در صورتی‌که قند خون بیمار در طی ۲۴ ساعت از ۱۸۰ می‌لی‌گرم در دسی لیتر فراتر رود، ریسک پنومونی ۳،۱ برابر و نارسایی حاد کلیوی ۲،۳ برابر افزایش می‌یابد (۲۴). Yan و همکارانش در سال ۲۰۱۳ دریافتند که میانگین غلظت گلوکز خون به‌طور معناداری در گروه دریافت‌کننده تغذیه وریدی نسبت به گروه دیگر افزایش نشان داده است (۲۵). در این مطالعه زمانی که سطح گلوکز خون زیر ۱۸۰ می‌لی‌گرم در دسی لیتر کنترل شده بود، مرگومیر بسیار کاهش یافته بود (۲۵). این مطالعات و مطالعه‌ی ما نشان داد شیوع استرس هایپرگلیسمی در بیماران دریافت‌کننده تغذیه وریدی بیشتر بوده و لزوم اهمیت کنترل مناسب قند خون در بیماران را شفاف‌تر می‌سازد. در مطالعه Godinjak و همکاران در سال ۲۰۱۵ گزارش کردند بیماران

نشان‌دهنده اهمیت کنترل دقیق خون در ICU به خصوص در بیماران که از تغذیه وریدی استفاده می‌کنند، می‌باشد.

از بین ۱۲۰ بیماری که وارد مطالعه ما شدند، ۳۶ بیمار (۳۰ درصد) هر ۶ ساعت قند خونشان بررسی شد، ۷۹ نفر (۶۵،۸ درصد) روزی یکبار به صورت رندوم و ۵ نفر (۴،۲ درصد) هر ۲ ساعت قند خونشان مورد بررسی قرار گرفت. تعداد دفعات زمانی بهینه برای تست میزان گلوکز تعیین نشده است. پروتکل‌های منتشر شده به‌طور کلی تجویز انسولین را همراه با تست هر یک ساعت میزان گلوکز خون شروع می‌نمایند و سپس ممکن است تست را هر ۴ ساعت با توجه به ثبات سطح گلوکز خون، انجام دهند. لذا همکاری پرسنل دخیل در کنترل سطح گلوکز خون بسیار حائز اهمیت است. میزان کاهش قند خون برای بسیاری از پروتکل‌هایی که از کنترل سطح گلوکز خون در هر ۴ ساعت استفاده می‌نمایند، بالای ۱۰ درصد می‌باشد. پیشنهاد می‌شود که بیماران دارای وضعیت ناپایدار بایستی هر ساعت سطح گلوکز خونشان کنترل شود. بعد از درمان هایپوگلیسمی نیز هر ۱۵ دقیقه کنترل گلوکز خون لازم است تا به حالت پایدار برسد (۹). با توجه به شیوع نسبتاً بالای هایپرگلیسمی ناشی از استرس در مطالعه‌ی حاضر، به نظر می‌رسد مانیتورینگ سطح گلوکز خون از کیفیت خوبی برخوردار نبوده است.

نتیجه بررسی نحوه تجویز انسولین در بیماران با هایپرگلیسمی ناشی از استرس در بخش مراقبت‌های ویژه نشان داد که از ۲۳ بیماری که دچار هایپرگلیسمی شدند ۲۰ نفر (۸۶،۹ درصد) از روش Sliding Scale Insulin (SSI) انسولین دریافت کردند و ۳ نفر (۱۳،۱ درصد) دیگر از روش انفوزیون انسولین دریافت کردند. طی بررسی‌های انجام شده، هر چه سن بیماران بالاتر بود، استفاده از روش SSI در تزریق انسولین بیشتر بود. در مطالعه علا و همکارانش بر روی ۳۸ بیمار دچار هایپرگلیسمی ناشی از استرس، از لحاظ نوع روش تجویز انسولین نشان داد که ۲۶ نفر (۶۸،۴ درصد) از روش SSI و ۱۲ نفر (۲۸،۹ درصد) از روش انفوزیون استفاده کردند (۱۸). Goldberg و همکارانش در مطالعه‌ی خود از پروتکل انفوزیون انسولین برای دستیابی به سطح گلوکز نرمال در بیماران MICU(Intensive Care Unit Medical) استفاده کردند و دریافتند تجویز انسولین به‌صورت انفوزیون روشی مؤثر و بی‌خطر در بیماران بستری در بخش مراقبت ویژه می‌باشد (۳۲). Zimmerman و همکاران نیز گزارش کردند که استفاده از پروتکل انفوزیون انسولین بدون افزایش خطر هایپوگلیسمی سبب بهبود کنترل سخت‌گیرانه قند خون در این بیماران می‌شود (۳۳). بر اساس شواهد موجود، انفوزیون انسولین می‌بایستی جهت کنترل هایپرگلیسمی در اکثر بیماران بستری در بخش مراقبت ویژه زمانی که قند خون آن‌ها ۱۸۰ می‌لی‌گرم در دسی لیتر یا بیشتر باشد، به

مورد مطالعه در گروه استرس هایپرگلیسمی ۶۸،۴ درصد از داروهای وازوپرسور و ۴۷،۴ درصد از داروهای کورتیکواستروئیدی استفاده کردند (۲۲). در ۲۳ بیماری که در مطالعه حاضر دچار هایپرگلیسمی ناشی از استرس شدند، میزان مصرف کورتیکواستروئیدها ۶۰،۹ درصد، وازوپرسورها ۳۹،۱ درصد، بتا بلوکر ۳۰،۴ درصد، اپیوئیدها ۴۳،۵ درصد، لیتیموم ۸،۷ درصد و داروهای اعصاب و روان ۶۵،۲ درصد به دست آمد. در این مطالعه اکثر بیماران (۶۰،۹ درصد) از کورتیکواستروئید استفاده کردند و افزایش قند خون، عارضه رایج کورتیکواستروئیدها می‌باشد. چندین رویکرد برای درمان این شرایط پیشنهاد شده است؛ اما هیچ پروتکل یا تحقیقاتی، کارایی این روش‌ها را بررسی نکرده است. یک روش یا رویکرد منطقی بر اساس گایدلاین‌ها، نظارت و کنترل گلوکز خون به مدت ۴۸ ساعت در تمامی بیماران است که گلوکوکورتیکوئید دریافت می‌نمایند؛ و لازم به ذکر است که شروع درمان با انسولین نیز مناسب باشد. ضمن مصرف کورتیکواستروئیدها، تعیین دوز انسولین بایستی از قبل برای اجتناب از افزایش قند خون انجام گیرد (۲۶).

همچنین نتایج این مطالعه حاکی از این بود که حدود ۶۶ درصد بیماران از داروهای اعصاب و روان استفاده می‌کردند. طیف وسیعی از داروها می‌توانند منجر به هایپرگلیسمی یا دیابت جدید شوند (۲۷). هایپرگلیسمی مشخص ممکن است در هنگام درمان با گلوکوکورتیکوئیدها، آنالوگ‌های سوماتواستاتین، آنتی‌آندروژن‌ها، داروهای آنتی‌سایکوتیک، اینترفرون، داروهای قدیمی‌تر ضد رتروویروسی و مهارکننده‌های mTOR اتفاق بیافتد (۲۸). هم نسل اول و هم نسل دوم داروهای آنتی‌سایکوتیک می‌توانند باعث افزایش ۳ تا ۴ برابری دیابت در بیماران مبتلا اسکیزوفرنی شوند (۲۹). کلوزاپین، اولانزاپین، کوتیاپین و کلرپرومازین بیشترین اثرات هایپرگلیسمیک را دارند. مکانیسم‌های احتمالی شامل آنتاگونیسم گیرنده‌های موسکارینی ۳ مرکزی و محیطی، گیرنده‌های هیستامین، سروتونرژیک و آدرنرژیک باشد که منجر به کاهش عملکرد و ترشح انسولین می‌شود (۳۰).

از بین ۲۳ بیماری که دچار استرس هایپرگلیسمی شدند، ۱۹ نفر (۸۲،۶ درصد) از داروهای آنتی‌بی‌وتیک استفاده کردند و از بین این ۱۹ نفر، ۱۱ نفرشان از TPN استفاده کرده‌اند. Cheung در یک آنالیز گذشته‌نگر بر روی ۱۱۱ بیمار بستری که تغذیه‌ی تام وریدی را دریافت می‌کردند، گزارش داد که افزایش قند خون رابطه مستقلی با افزایش خطر عوارض و مشکلات قلبی، عفونت، سپسیس، نارسایی حاد کلیوی و مرگ‌ومیر دارد (۳۱). در مطالعه‌ی ما نیز حدود ۹۰ درصد بیماران که از TPN استفاده می‌کردند، به دلایلی مانند سپسیس یا عفونت از آنتی‌بی‌وتیک‌ها نیز استفاده کردند. این موارد

بررسی می‌شده و شیوع استرس هایپرگلاسمی نسبتاً بالا گزارش شد، به نظر می‌رسد مانیتورینگ سطح گلوکز خون روزی یکبار از کیفیت خوبی برخوردار نبوده و کنترل ۶ ساعته جهت کنترل دقیق‌تر قند قون روش بهتر و موثرتری است.

میزان مرگ‌ومیر در بیماران بستری شده در ICU، ۳۵ درصد؛ و میزان مرگ‌ومیر در بیمارانی که دچار هایپرگلاسمی ناشی از استرس شدند، ۶۰،۹ درصد به دست آمد. با توجه به این که بخش مراقبت‌های ویژه‌ی مرکز آموزشی درمانی امام خمینی ارومیه، جزء مراکز ارجاعی مولتیپل تروما می‌باشد؛ و مرگ‌ومیر این گونه بیماران با شرایط همودینامیک در اکثر موارد بالاست، لذا کنترل هایپرگلاسمی ناشی از استرس در این شرایط می‌تواند باعث کاهش مرگ‌ومیر شود.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح پژوهشی در قالب پایان‌نامه دوره دکتری عمومی می‌باشد که با استفاده از اعتبارات پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ارومیه و امکانات بیمارستان امام خمینی ارومیه انجام شد لذا لازم است از افرادی که در این زمینه ما را یاری نمودند تشکر و قدردانی نمایم.

کار رود. هنگامی که درمان وریدی با انسولین شروع می‌شود، سطح گلوکز خون می‌بایست ۱۸۰ - ۱۴۰ می‌لی‌گرم در دسی لیتر نگه داشته شود. بر اساس گایدلاین ۲۰۰۹ ACE/ADA، با توجه به کارایی و بی‌خطر بودن انفوزیون وریدی انسولین به سبب کمترین وقوع هایپوگلاسمی، ارجح و قابل توصیه می‌باشد. روش SSI می‌بایست در بیماران بستری در بخش‌های غیر از مراقبت ویژه با به کارگیری الگوریتم زیرجلدی انسولین همراه با دوز تصحیح شده، مکمل و پایه‌ی انسولین جهت کنترل هایپرگلاسمی به کار رود (۳۴). در مطالعه‌ی ما روش SSI برخلاف گایدلاین جهت کنترل هایپرگلاسمی بیشتر به کار رفته است که اغلب علت آن را می‌توان نگرانی از خطر هایپوگلاسمی بیماران و نمونه‌گیری‌های سخت گیرانه تر اشاره نمود و در صورتی که انفوزیون وریدی انسولین به کار می‌رفت، شاید کنترل هایپرگلاسمی بهتر انجام می‌شد. زیرا در این مطالعه، ۶۱ درصد بیماران مبتلا به استرس هایپرگلاسمی به محدوده نرمال ۱۸۰-۱۴۰ می‌لی‌گرم در دسی لیتر نرسیدند.

### نتیجه‌گیری

مطالعه‌ی حاضر نشان داد که شیوع هایپر گلاسمی در ICU، ۱۹،۲ درصد می‌باشد که تقریباً با مطالعات مشابه برابر است. با توجه به این که قند خون ۶۵،۸ درصد بیماران روزی یکبار به‌صورت رندوم

### References:

- Egi M, Krinsley JS, Maurer P, Amin DN, Kanazawa T, Ghandi S, et al. Pre-morbid glyceic control modifies the interaction between acute hypoglycemia and mortality. *Intensive Care Med* 2016;42(4):562-71.
- Padilla N. Intensive Glucose Management in Critically Ill Patients Improves Patient Outcomes. *Pharm Pract* 2007;1:9.
- Van den Berghe G, Wilmer A, Hermans G, Meersseman W, Wouters PJ, Milants I, et al. Intensive insulin therapy in the medical ICU. *N Engl J Med* 2006;354(5):449-61.
- Butler SO, Btaiche IF, Alaniz C. Relationship between hyperglycemia and infection in critically ill patients. *Pharmacotherapy* 2005;25(7):963-76.
- Viana MV, Moraes RB, Fabbrin AR, Santos MF, Gerchman F. Assessment and treatment of hyperglycemia in critically ill patients. *Rev Bras Ter Intensiva* 2014;26(1):71-6.
- Campbell RK. Etiology and effect on outcomes of hyperglycemia in hospitalized patients. *Am J Health Syst Pharm* 2007;64(10 Suppl 6):S4-8.
- McCowen KC, Malhotra A, Bistran BR. Stress-induced hyperglycemia. *Crit Care Clin* 2001;17(1):107-24.
- Furnary AP, Zerr KJ, Grunkemeier GL, Starr A. Continuous intravenous insulin infusion reduces the incidence of deep sternal wound infection in diabetic patients after cardiac surgical procedures. *Ann Thorac Surg* 1999;67(2):352-60.
- DeSantis AJ, Schmeltz LR, Schmidt K, O'Shea-Mahler E, Rhee C, Wells A, et al. Inpatient management of hyperglycemia: the Northwestern experience. *Endocr Pract* 2006;12(5):491-505.

10. Rachabattula H, Simmons E, Ghatahora S, Grant P. The variable rate intravenous insulin infusion in clinical practice 2015: An audit against the new JBDS guidance. *British Journal of Diabetes* 2016;16(1):25-9.
11. Kreider KE, Lien LF. Transitioning safely from intravenous to subcutaneous insulin. *Curr Diab Rep* 2015;15(5):23.
12. Peng L. Inpatient Glycemic Control With Sliding Scale Insulin in Noncritical Patients With Type 2 Diabetes: Who Can Slide? *J Hosp Med* 2021;16(8):462-8.
13. Hassan KA. Management of Hyperglycemia in ICU setting. *Bangladesh Critical Care Journal* 2021;9(2):65-7.
14. Cogle SV, Smith SE, Maish GO, Minard G, Croce MA, Dickerson RN. Sliding scale regular human insulin for identifying critically ill patients who require intensive insulin therapy and for glycemic control in those with mild to moderate hyperglycemia. *J Pharm Nutr Sci* 2017;7(3):106-15.
15. Becker T, Moldoveanu A, Cukierman T, Gerstein HC. Clinical outcomes associated with the use of subcutaneous insulin-by-glucose sliding scales to manage hyperglycemia in hospitalized patients with pneumonia. *Diabetes Res Clin Pract* 2007;78(3):392-7.
16. Lee Y-Y, Lin Y-M, Leu W-J, Wu M-Y, Tseng J-H, Hsu M-T, et al. Sliding-scale insulin used for blood glucose control: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Metabolism* 2015;64(9):1183-92.
17. Moghissi E. AACE/ADA Inpatient Glycemic Control Consensus Panel. *Endocr Pract* 2009;15(4): 10-4158.
18. Ala S, Salehifar E, Avan R, Ghasemishani S. Prevalence and Management of Stress Hyperglycemia in Critical Care Unit. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2017;26(144):1-11.
19. Finney SJ, Zekveld C, Elia A, Evans TW. Glucose control and mortality in critically ill patients. *Jama* 2003;290(15):2041-7.
20. Falciglia M, Freyberg RW, Almenoff PL, D'Alessio DA, Render ML. Hyperglycemia-related mortality in critically ill patients varies with admission diagnosis. *Crit Care Med* 2009;37(12):3001.
21. Moosavi Z, Hezarkhani S, Ebrahimzadeh S. Prevalence of Stress Hyperglycemia and Its Related Death Rate in Patients of Emam Reza Hospital Emergency Department of Mashad, Iran. *J Diabetes Metab Disord* 2009;8:3.
22. Godinjak A, Iglica A, Burekovic A, Jusufovic S, Ajanovic A, Tancica I, et al. Hyperglycemia in critically ill patients: management and prognosis. *Med Arch* 2015;69(3):157.
23. Gabbanelli V, Pantanetti S, Donati A, Principi T, Pelaia P. Correlation between hyperglycemia and mortality in a medical and surgical intensive care unit. *Minerva Anesthesiol* 2005;71(11):717-25.
24. Pasquel FJ, Spiegelman R, McCauley M, Smiley D, Umpierrez D, Johnson R, et al. Hyperglycemia during total parenteral nutrition: an important marker of poor outcome and mortality in hospitalized patients. *Diabetes Care* 2010;33(4):739-41.
25. Yan C-L, Huang Y-B, Chen C-Y, Huang G-S, Yeh M-K, Liaw W-J. Hyperglycemia is associated with poor outcomes in surgical critically ill patients receiving parenteral nutrition. *Acta Anaesthesiol Taiwan* 2013;51(2):67-72.
26. Moghissi ES, Korytkowski MT, DiNardo M, Einhorn D, Hellman R, Hirsch IB, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American Diabetes Association consensus statement on inpatient glycemic control. *Diabetes Care* 2009;32(6):1119-31.
27. Jain V, Patel RK, Kapadia Z, Galiveeti S, Banerji M, Hope L. Drugs and hyperglycemia: A practical guide. *Maturitas* 2017;104:80-3.
28. Elena C, Chiara M, Angelica B, Chiara MA, Laura N, Chiara C, et al. Hyperglycemia and diabetes induced by glucocorticoids in nondiabetic and diabetic patients: revision of literature and personal



- considerations. *Curr Pharm Biotechnol* 2018;19(15):1210-20.
29. Kowalchuk C, Castellani LN, Chintoh A, Remington G, Giacca A, Hahn MK. Antipsychotics and glucose metabolism: how brain and body collide. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2019;316(1):E1-E15.
30. Chen J, Huang X-F, Shao R, Chen C, Deng C. Molecular mechanisms of antipsychotic drug-induced diabetes. *Front Neurosci* 2017;11:643.
31. Cheung NW, Napier B, Zaccaria C, Fletcher JP. Hyperglycemia is associated with adverse outcomes in patients receiving total parenteral nutrition. *Diabetes Care* 2005;28(10):2367-71.
32. Goldberg PA, Siegel MD, Sherwin RS, Halickman JI, Lee M, Bailey VA, et al. Implementation of a safe and effective insulin infusion protocol in a medical intensive care unit. *Diabetes Care* 2004;27(2):461-7.
33. Zimmerman CR, Mlynarek ME, Jordan JA, Rajda CA, Horst HM. An insulin infusion protocol in critically ill cardiothoracic surgery patients. *Ann Pharmacother* 2004;38(7-8):1123-9.
34. Schmeltz LR. Management of inpatient hyperglycemia. *Lab Med* 2011;42(7):427-34.

## DETERMINATION OF THE PREVALENCE AND CLINICAL OUTCOME OF STRESS-INDUCED HYPERGLYCEMIA IN ICU OF IMAM KHOMEINI HOSPITAL, URMIA

Shima Hatamkhani<sup>1</sup>, Akbar Tajeri<sup>2</sup>, Afshin Shiva<sup>\*3</sup>,  
Mohammad Amin Valizadeh Hassanlouei<sup>4</sup>, Hamdollah Sharifi<sup>5</sup>

Received: 27 April, 2020; Accepted: 01 December, 2021

### Abstract

**Background & Aims:** Over the past decade, inpatient hyperglycemia has become a major focus, due to its association with increased mortality, hospitalization complications, and its negative economic impact. Patients with hyperglycemia have greater mortality, postoperative stroke, and longer length of stay. Therefore, the aim of this study was to determine the prevalence of hyperglycemia and its therapeutic approach in the Intensive Care Unit (ICU).

**Materials & Methods:** This descriptive study was performed in the ICU of Imam Khomeini Educational Hospital in Urmia in 2016-2017. According to sample size determination, about 120 patients who were admitted to ICU for more than 24 hours were enrolled. The AACE / ADA 2009 guideline was used as a standard for hyperglycemic stress control.

**Results:** The records of 120 non-diabetic patients were studied for stress-induced hyperglycemia. The rate of stress-induced hyperglycemia was 19.2%. The mean age of the patients was  $39 \pm 24$  years. The most common cause of hospitalization in ICU was traumatic problems (37.5%). About 57% of patients with hyperglycemia received intravenous feeding, 60.9% received corticosteroids, and 39.1% received vasopressor. Twenty-one (86.9%) patients used the SSI method and 3 (13.1%) used the infusion technique. The mortality rate was 35% for the patients admitted and 60.9% for patients with hyperglycemia.

**Conclusion:** In this study, the prevalence of hyperglycemia in the ICU was similar and relatively high in almost the same studies. Therefore, it seems that 6-hour blood glucose control has a better effect than once a day. In this study, most patients received SSI insulin for controlling hyperglycemia, while according to AACE / ADA 2009 guideline, the insulin infusion method is more appropriate. Therefore, in order to reduce hypoglycemia and mortality, it is recommended to use the insulin infusion technique to control hyperglycemia.

**Keywords:** Stress-induced Hyperglycemia, ICU, Mortality, Sliding Scale Insulin, Insulin Infusion, AACE / ADA 2009 guidelines

**Address:** Department of Clinical Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran.

**Tel:** 04432754991

**Email:** shiva@umsu.ac.ir

SOURCE: STUD MED SCI 2021: 32(7): 557 ISSN: 2717-008X

<sup>1</sup> Patient Safety Research Center, Department of Clinical Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran.

<sup>2</sup> Student Research Committee, Faculty of Pharmacy, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran.

<sup>3</sup> Patient Safety Research Center, Department of Clinical Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran (Corresponding Author.)

<sup>4</sup> Department of Anesthesiology, Faculty of Medicine, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

<sup>5</sup> Patient Safety Research Center, Department of Pharmacology, Faculty of Pharmacy, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran