

## درمان هیپرگلیسمی در بیماران بستری در بیمارستان: یک مرور نقلی

دکتر سید مجتبی مهرداد<sup>۱</sup>، دکتر عطیه آموزگار<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> واحد توسعه تحقیقات بالینی رازی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران، <sup>۲</sup> مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز، پژوهشکده علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران، نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول: مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز، پژوهشکده علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران. دکتر عطیه آموزگار؛ e-mail:Amouzegar@endocrine.ac.ir

### چکیده

بر اساس مطالعات گذشته نگر که در بیماران بستری در بیمارستان‌ها صورت گرفته است، در این بیماران ارتباط واضحی بین هیپرگلیسمی (با یا بدون سابقه دیابت شناخته شده) و هیپوگلیسمی با افزایش مرگ و میر و نیز عوارض بیماری در این بیماران وجود دارد. همین مطالعات نشان می‌دهند که با کنترل مناسب قند خون و جلوگیری از بروز هیپر و یا هیپوگلیسمی می‌توان از مرگ و میر بیشتر در این بیماران جلوگیری و نیز عوارض بیماری را بهتر کنترل کرد. با این حال متأسفانه هنوز دستورالعمل یکسان یا مبتنی بر شواهدی که بتواند بصورت کاربردی و براساس آنچه که بطور عملی در عموم بیمارستان‌ها به اجرا در آید وجود نداشته و بیشتر موقع از روش‌های مبتنی بر دانش فردی و بر اساس دستورالعمل‌های مختلف و بدون پشتونه امکان اجرایی، مثل "استفاده همگانی" از جدول تطبیقی انسولین و بدون روش تجویز برنامه‌ریزی شده انسولین استفاده می‌گردد. این مقاله به مرور هیپرگلیسمی در بیماران بستری در بیمارستان در وضعیت‌های بالینی غیریحرانی و یحرانی و بیان راهکارهای نظری و عملی مبتنی بر شواهد بدست آمده از مطالعات انجام شده می‌پردازد تا شاید بتواند ضمن کاهش عوارض سوء ناشی از آن الگویی برای یکنواخت‌سازی و پایه‌ای برای مطالعات آتی کشوری نیز باشد.

واژگان کلیدی: درمان، هیپرگلیسمی، بیماران بستری

دریافت مقاله: ۹۹/۲/۲۰ - دریافت اصلاحیه: ۹۹/۸/۱۹ - پذیرش مقاله: ۹۹/۱۱/۱۹

درصد)، نسبت به افراد با سابقه قبلی دیابت (۳ درصد) و بیماران با قند خون نرمال (۱/۷ درصد) همراه بوده و طول مدت بستری نیز در این بیماران بیشتر است. نیز در بیماران هیپرگلیسمیک طول مدت بستری و میزان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیشتر، و احتمال مرخص شدن مستقیم از آنجا کمتر و عموماً نیاز به انتقال به بخش داخلی یا جراحی جهت مراقبت بیشتر وجود دارد.<sup>۲-۴</sup>

هیپرگلیسمی در ۷۰ درصد بیماران با سندروم حاد کرونر و ۸۰ درصد بیماران تحت جراحی قلب دیده می‌شود.<sup>۵</sup>

علت هیپرگلیسمی در بیماران بستری تغییرات متابولیک و هورمونی ناشی از افزایش هورمون‌های مقابله‌کننده با انسولین (کورتیزول، کاتکولامین‌ها، هورمون رشد، و گلوكاجون) و نیز سیتوکین‌های پیشبرنده التهاب هستند که در

### مقدمه

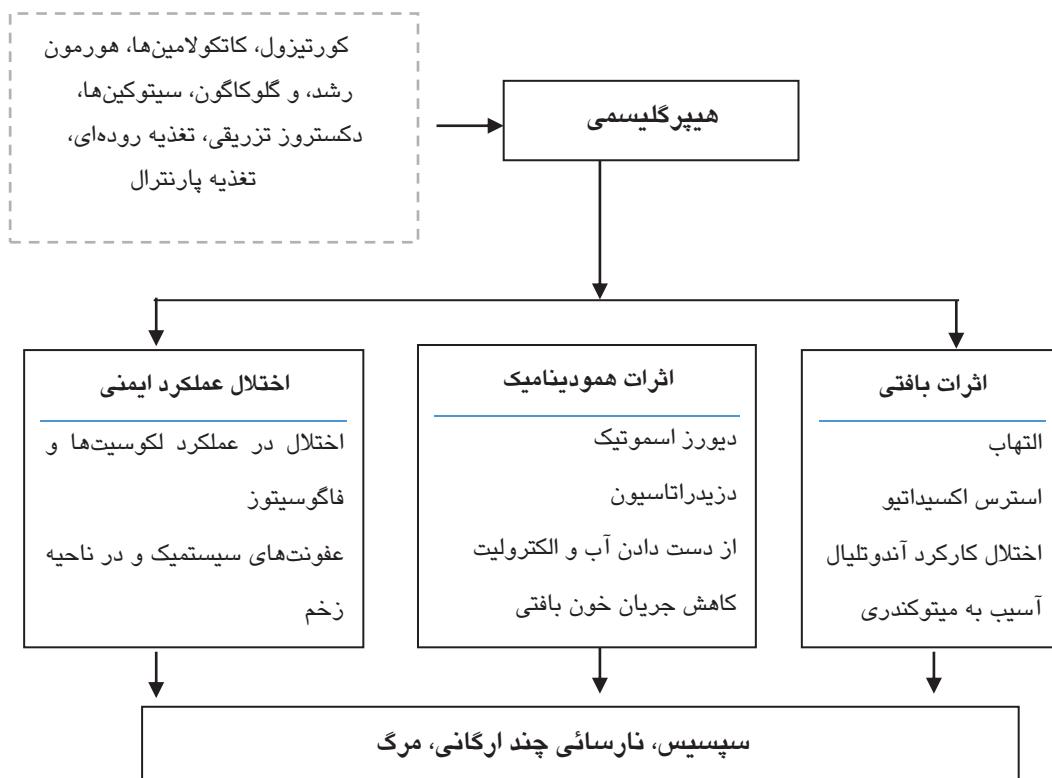
بر اساس مطالعات انجام شده شیوع دیابت در بیماران بستری شده در بیمارستان از نسبت بالایی برخوردار است و از جمله چالش‌های روزمره، نه فقط برای آندوکرینولوژیست‌ها و متخصصین داخلی، بلکه سایر شاخه‌های پزشکی که با این بیماران سر و کار دارند محسوب می‌شود.

براساس مطالعات مشاهده‌ای، هیپرگلیسمی در ۳۸ درصد از بیماران بستری شده در بیمارستان دیده می‌شود که از این میزان ۲۶ درصد دارای سابقه قبلی دیابت و ۱۲ درصد هیچ‌گونه سابقه دیابت ندارند.<sup>۱</sup> هم‌چنین، وجود هیپرگلیسمی در هنگام بستری با عوارض و مرگ و میر بالاتر (حدود ۱۶

فعالیت بدنی افراد بوجود می‌آید باعث ناپایداری قند خون می‌گردد.<sup>۷-۹</sup> در شکل ۱ اثرات مضر هیپرگلیسمی بر بدن بطور خلاصه نشان داده شده است.

متابولیسم کربوهیدرات‌ها دخالت کرده و منجر به تولید گلوکز کبدی بیش از حد و کاهش برداشت گلوکز در بافت‌های محیطی می‌شوند. نیز تغییراتی که در رژیم غذایی و

شکل ۱- تغییرات متابولیک و هورمونی که منجر به هیپرگلیسمی می‌شوند



## پاتوفیزیولوژی هیپرگلیسمی و عوارض آن

استفاده می‌کرده؟ و از جمله بسیاری موارد دیگر نقش مهمی در قضاوت و تصمیم‌گیری برای اقدام بالینی درست دارند.<sup>۱۰</sup> سال‌هاست که مطالعات متعدد و کارآزمایی‌های بالینی تصادفی شده و مشاهده‌ای زیادی برای تعیین زمان شروع درمان با انسولین، اهداف کنترل قند، عوارض ناشی از عدم کنترل، یا کنترل دقیق قند خون، بهترین شیوه مدیریت در بیماران غیربحرانی و بحرانی، و بسیاری سوالات دیگر انجام شده است که از مطالعات پیشتر در پیدا کردن بهترین روش عملی برای مدیریت هیپرگلیسمی در بیمارستان می‌باشند.<sup>۱۱-۱۴</sup> شاید ما نیز بتوانیم از جمع‌آوری و مرور مجدد شواهد و با یکپارچه کردن اطلاعات و بازخوانی و ارزیابی‌های بعدی و مطالعات آینده‌نگر طراحی شده به سمت تهیه شواهد بالینی مستدل نسبت به کاهش پیامدهای ناشی از هیپرگلیسمی و نیز هیپوگلیسمی در بیمارستان‌های کشورمان دست یازیم.

از سوی دیگر مطالعات انجام شده در بیمارانی که قند خون آن‌ها در بخش‌های مراقبت‌های ویژه تحت کنترل شدید بوده است، افزایش مرگ و میر را نشان می‌دهند و این مسئله باعث شده است تا نسبت به گذشته در مورد اهداف سختگیرانه‌تر کنترل قند خون تجدید نظر نموده و اهداف بر مبنای قندهای بالاتر تنظیم گردد.<sup>۱۰-۱۱</sup>

اینکه در هنگام بستری با چه نوع بیمارانی روبرو هستیم در روند کنترل قند خون و تصمیم‌گیری‌هایی که باید انجام شود بسیار تاثیرگذار و مهم است. آیا بیمار در وضعیت غیربحرانی یا بحرانی است؟ آیا از قبل سابقه دیابت داشته یا خیر؟ اگر سابقه دیابت داشته آیا کنترل بوده است یا خیر؟ تنها روی رژیم بوده است یا داروی پایین‌آورنده قند خون خوراکی استفاده می‌کرده است؟ و یا آیا اصلاً از انسولین

## قبل سابقه‌ای از دیابت نداشته باشد اطلاق می‌شود.<sup>۱۲.۱۸</sup>

- بر اساس مطالعات انجام شده هیپرگلیسمی ناشی از استرس، در مقایسه با وجود سابقه دیابت قبلی، عامل مرگ و میر بیشتری در بیماران بستری شده باشد. (پارادوکس دیابت).<sup>۱۸</sup>

براساس همین مطالعات به نظر می‌رسد که در سطح مشترکی از قند خون کنترل نشده، پیامدهای بدتری در این گروه نسبت به دیابتیک‌های از قبل تشخیص داده شده وجود داشته باشند.<sup>۱۸.۱۹</sup>

### ۲- وجود یا عدم وجود عوارض ناشی از دیابت، همچون بیماری‌های ماکروواسکولار و میکروواسکولار و نیز تبعات آن‌ها در بیمار؛

#### ۳- علت بستری بیمار؛

۴- رژیم دارویی پایین‌آورنده قند خون دیابت بیمار در قبل از بستری (خوراکی و یا انسولین و یا اقسام دیگر درمان)؛

#### ۵- وضعیت کنترل قند بیمار پیش از بستری؛<sup>۹</sup>

در تمام بیماران دیابتی در هنگام بستری باید چک گردد مگر اینکه گزارشی از آن ظرف سه ماه گذشته وجود داشته باشد.

در هر بیمار که سابقه‌ای از دیابت نداشته و تصادفاً قند خون بالای ۱۴۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر داشته باشد، باید HbA<sub>1c</sub> چک شود:

○ اگر HbA<sub>1C</sub> بیمار برابر و یا بیش از ۶/۵ درصد باشد، باشد به احتمال قوی از قبل دیابت داشته است؛

○ اگر HbA<sub>1C</sub> وی کمتر یا برابر ۶/۴ درصد باشد تشخیص دیابت در وی قابل رد کردن نیست و پس از ترخیص باید تست تحمل گلوكز برای وی انجام شود.

#### ۶- سطح قند خون در هنگام بستری:

● به علت تاثیراتی که بیماری فعلی (افزایش)، نوع تغذیه (افزایش یا کاهش)، عدم فعالیت (معمول افزایش)، مصرف استروئید (افزایش در عموم شباهنگ روز و کاهش در برخی زمان‌ها مثل صبحگاهان در رژیم‌های تک دوز صبحگاهی) و مصرف پرسورها (افزایش) بر روی قند خون

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه برای جمع‌آوری اطلاعات با کمک کلید واژه‌های زیر مقالات و منابع انگلیسی زبان نمایه شده در پایگاه‌های داده‌های علمی، از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹، شامل Google Scholar، SCOPUS، ISI، web of knowledge، PubMed و ProQuest Scholar و Ovid جستجو شدند. Hyperglycemia, diabetes, hospitalization, inpatient, non-critical, critical, anti-hyperglycemic agents, insulin, basal-bolus, sliding scale, correctional insulin, continuous intravenous insulin injection, glucocorticoids, corticosteroid-induced.

## یافته‌ها

### I- اصول کلی مراقبت

در شروع مدیریت این بیماران و جهت تصمیم‌گیری صحیح بالینی باید به چند نکته کلیدی توجه کرد:

#### ۱- نوع دیابت بیمار (نوع ۱ یا نوع ۲ و اقسام دیگر دیابت):

-بیماران با سابقه دیابت نوع یک در تمام مدت بستری و حتی زمانی که ناشتا نگاه داشته شوند جهت جلوگیری از بروز عوارض حادی چون کتواسیدوز دیابتی نیازمند انسولین پایه هستند.

جز بیماران با سابقه قطعی دیابت نوع ۲، بیماران با هیپرگلیسمی جدید باید مورد توجه ویژه قرار گیرند. این افراد یا کسانی هستند که تشخیص قطعی دیابت نداشته‌اند و یا اینکه دیابت آن‌ها بدنبال استرس ناشی از بیماری اخیر و افزایش هورمون‌های مقابله‌کننده با اثرات انسولین<sup>۱</sup> بروز کرده است.<sup>۱۰</sup>

● هیپرگلیسمی در طی بستری در بیمارستان در اثر مجموعه‌ای از وقایع، مثل: افزایش تولید هورمون‌های کاتابولیک، افزایش گلوكونئوژن کبدی و نیز مقاومت به اثرات محیطی و کبدی انسولین می‌تواند ایجاد می‌شود.<sup>۱۶.۱۷</sup>

● «هیپرگلیسمی ناشی از استرس» بطور عملی به وجود قند خون ناشتا بالاتر از ۱۲۶ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در دونوبت و یا یک قند بالای ۲۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در بیمار بستری شده در بیمارستان که از

<sup>۱</sup>-Stress-induced Hyperglycemia

- ٩- توجه به جایگاه استفاده از قندسنج (گلوكومتر) بر بالین بیمار و نقش آن در کنترل قند بیمار:<sup>۱۲</sup>
- امروزه ، استفاده از ابزار معتبر سنجش قند خون از ملزومات کنترل قند و جلوگیری از نوسانات آن است که باید از صحت و دقت قابل قبول برای اندازه‌گیری قند خون برخوردار باشند و بتوانند داده‌های معتبری به افراد تیم درمانی بدهند.
- پایش بالینی قند خون ابای استفاده از گلوكومترهایی که عموماً نمونه‌ها را از نوک انگشتان بیمار می‌گیرند ابزاری مناسب و کاربردی هستند که می‌توانند با اندازه‌گیری‌های زمان‌بندی شده در هدایت کنترل قند خون بیمار نقش بسزایی داشته باشند.
- در بیماران با شرایط غیربحارانی بهتر است قند خون را حداقل چهار بار اندازه‌گیری کرد (قبل از وعده‌های غذا و قبل از خواب و یا اگر بیمار NPO می‌باشد، هر شش ساعت).
- اگر بیمار وضعیت پایدارتری داشته و قندها بهتر کنترل شده باشند و یا بیمار درحال مصرف داروهای خوراکی است، و یا اگر تنها از یک تزریق انسولین در شبانه روز استفاده می‌کند، می‌توان تعداد دفعات را به یک تا سه بار در روز کاهش داد.
- در بیماران با شرایط بحرانی همان‌طور که بعداً توضیح داده خواهد شد قندخون بهتر است ابتدا هر یک ساعت یک بار، سپس هر دو ساعت یک بار و نهایتاً هر چهار ساعت یک بار اندازه‌گیری شود.
- ١٠- تعیین امکان تداوم مصرف داروی خوراکی یا GLP-RA در بیمار بر اساس ماهیت فارماکولوژیک آن‌ها:
- توجه به نکات زیر در این مورد حائز اهمیت است: (کادر ۱)<sup>۸,۲۰,۲۱,۲۲</sup>

می‌گذارند، میزان قند خون و تاثیرات آن در هنگام بسترهای بر روی قند خون ممکن است غیرقابل پیش‌بینی باشد.

#### ٧- وضعیت تغذیه‌ای بیمار و میزان تحمل مصرف غذا در وی (NPO)، رژیم نرمال کامل یا غیرکامل:

- در همه بیماران دیابتی با بیماری حاد یا تحت حاد و نیز در بیماران دیابتی که دچار عوارض ناشی از خود دیابت می‌گردند، هم به علت بی‌اشتهاایی، ضعف عمومی و یا مواردی مثل تنگی نفس یا تب بالا که امکان تغذیه مناسب و قابل پیش‌بینی را محدود می‌کند و هم به علت افزایش هورمون‌های مقابله‌کننده با اثرات انسولین قند خون می‌تواند دچار نوسانات ناپایدار گردد.
- رژیم غذایی هر بیمار باید "منحصراً برای خود" او تعیین و تامین گردد. این رژیم باید بر مبنای وزن بدن، وضعیت چربی خون، وضعیت فشار خون و برخی از متغیرهای دیگر بوده و شامل تامین نیاز روزانه و شبانه فرد (وعده آخر شب) گردد.

#### ٨- میزان آگاهی تیم درمانی نسبت به چگونگی مراقبت از بیمار با قند خون کنترل نشده و توجه ویژه به هماهنگی لازم برای عملیاتی کردن اقدامات مدیریتی و درمانی:

- داشتن کادر پرستاری آگاه و کارآزموده از اهم مسایل در کنترل قند خون بیماران است و پزشکانی که از بیماران هیپرگلیسمیک مراقبت می‌کنند باید در آموزش و تربیت همه اعضای تیم سعی وافر داشته باشند و واکنش‌های لازم به هر دو جنبه تغییرات قند خون شامل هیپرگلیسمی و «بویژه هیپوگلیسمی» و عوارض آن‌ها را به آن‌ها آموزش داده و بطور مکرر اعضا را از نظر دانش نظری و عملی مورد توجه قرار دهند.

- دستورات درمانی مكتوب و اجرایی باید طوری طراحی شود که هم سهل و قابل اجرا بوده و هم با کمترین فشار فیزیکی و روحی بر پرسنل مراقب، اعم از پزشک یا پرستار یا آزمایشگاه باشد.

**کادر ۱- معیارهای لازم برای ادامه داروهای پایین‌آورنده قند خون خوارکی و آگونیست‌های گیرنده در طی بستره در بیمارستان<sup>۱۱</sup> GLP-1 RA**

- |                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱. علایم حیاتی پایدار و وضعیت بالینی نسبتاً خوب                                              |
| ۲. توانایی مصرف حداقل ۵۰ درصد از عده غذایی                                                   |
| ۳. عدم وجود برنامه تصویربرداری با ماده‌ی حاجب                                                |
| ۴. عدم وجود نارسایی حاد کلیه                                                                 |
| ۵. انتظار ترجیح در ظرف ۲۴ تا ۴۸ ساعت آینده                                                   |
| ۶. عدم مصرف استروئید با مقدار غیرفیزیولوژیک                                                  |
| ۷. تحت کنترل در آمدن عفونت در صورت وجود آن                                                   |
| ۸. HbA <sub>1C</sub> کمتر از ۸٪ در صورتی که این اندازه‌گیری ظرف سه ماه گذشته انجام شده باشد. |

### ۳- مهارکننده‌های DPP-4

- به علت تاثیرگذاری روی قندهای بعد از غذا، استفاده از آن‌ها در بیماران NPO جایگاهی ندارد ولی اخیراً توجه روزافزونی به نقش آن‌ها در بیماران بستره شده در بیمارستان شده است و شاید بتوان از آن‌ها توامان با انسولین بازال در بیماران استفاده کرد.
- البته در هنگام اختلال کارکرد کلیه ممکن است دوز برخی از داروهای این گروه نیاز به تعدیل داشته باشند.

### ۴- آگونیست‌های گیرنده: GLP-1

- این گروه داروها نیز خودبخود مشکلاتی چون بی‌اشتهايی، تهوع و گاه اسهال به همراه دارند و بهتر است تا زمانی که وضعیت بیمار کاملاً پایدار نشده است استفاده نشوند.

### ۵- مهارکننده‌های SGLT-2

- این داروها هنگام هیپوولمیک بودن بیمار و یا احتمال بروز آن مطلقاً نباید استفاده شوند چون خطر کتواسیدوز دیابتی یوگلیسمیک را بالا می‌برند.
- بطورکلی استفاده از این دسته داروئی در بیماران بستره در بیمارستان توصیه نمی‌شود.

### ۶- تیازولیدینیون‌ها: TZD

- با ایجاد اضافه بار حجمی و احتمال تشدید نارسائی قلبی و نیز ایجاد ادم محیطی توصیه به قطع مصرف آن در بیماران پرخطر بستره می‌گردد.

**توجه: ۴ معیار اول حتماً باید صادق باشند تا بتوان داروی خوارکی پایین‌آورنده قند خون یا آگونیست‌های گیرنده GLP-1RA را در بیمار هیپرگلیسمیک بستره شده در بیمارستان ادامه داد.**

#### ۱- متفورمین:

- داروئیست که براساس مطالعات انجام شده باعث کاهش ایمیونوپاتولوژی، افزایش پاسخ ایمنی، افزایش اُتوفازی ماکروفاز و محدود شدن ARDS می‌شود. (مت فورمین و سندرم عفونت با ویروس کرونا).<sup>۲۲,۲۴</sup>

- استفاده بجا از این دارو در بیماران هیپرگلیسمیک بستره در بیمارستان بسیار مهم است و پژوهش معالج حتماً باید موارد منع مصرف این دارو را دقیقاً دانسته و به آن توجه کند:

- eGFR کمتر از ۳۰ میلی‌لیتر در دقیقه ۱- هر گونه اختلال همودینامیک و یا حالات هیپوکسیمیک ۲- تشید COPD، sepsis، CHF، تشدید نارسائی کبدی ۳- احتمال انجام جراحی ۴- استفاده از ماده‌ی حاجب جهت تصویربرداری ۵- سولفونیل اوره‌ها:

این گروه داروئی به علت غیرقابل پیش‌بینی بودن تغذیه در بیمار بستره و احتمال بروز هیپوگلیسمی شدید و طولانی در صورت عدم تغذیه کافی، اگر بیماران وضعیت کلیوی و کبدی و قلبی ناپایدار داشته باشند باید قطع گردد و تنها باید در بیماران با ثبات علایم حیاتی و توانایی کامل از نظر تغذیه استفاده شود.

تنفس در دقیقه و میزان اشباع اکسیژن خون، در مورد شروع مجدد این داروها باید تصمیم‌گیری کرد.

**۱۱- تعیین آستانه شروع، اهداف قند خون و شیوه ارجح تجویز انسولین در وضعیت‌های غیربحرانی و بحرانی در بیماران دیابتی:**

- انتخاب معیاری برای شروع درمان جهت جلوگیری از عوارض هیپرگلیسمی و نیز تعیین اهداف مشخص برای دستیابی به مقادیر مطلوب قند خون، از اهم مسایل در کنترل بیمار هیپرگلیسمیک بوده و منابع مختلف در مورد آستانه شروع اقدام برای کنترل قند خون و نیز اهداف آن اعداد متفاوتی بیان نموده‌اند. (جدول ۱)

- نیز بخصوص در بیماران با اختلال کارکرد بطئی استفاده از آن‌ها تا برگشت به وضعیت بهتر و پایدارتر باید قطع گردد.

از آنجایی که اثرات مقابله‌کننده با هیپرگلیسمی این دسته از داروها تا هفته‌ها بعد از قطع آن‌ها (همانند اثر احتباسی آن‌ها روی مایعات) ادامه خواهد داشت، قطع موقتی آن‌ها تاثیر چندانی روی قند خون نخواهد داشت.

#### \* نکته:

در هنگام ترخیص و بطور ارجح قبل از آن، براساس چگونگی حال عمومی، سطح قند خون، میزان انسولین دریافتی در روز یا روزهای آخر، وضعیت آخرین آزمایشات فرد در هنگام بستری و نیز یافته‌های خود بیماری مثل تعداد

#### جدول ۱- آستانه شروع درمان با انسولین، اهداف کنترل قند خون و شیوه تجویز آن در شرایط متفاوت در بیماران دیابتی<sup>۲۵,۲۶</sup>

آستانه برای شروع انسولین تراپی	گلوکز هدف	شیوه ارجح تجویز انسولین
بیماران در شرایط غیربحرانی (Non-critical illness) اگر از قبل در حال مصرف انسولین است برحسب وضعیت، آن را ادامه و یا تغییر می‌دهیم.	قبل از غذا ۱۴۰-۱۶۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر دستی لیتر و بعد از غذا و راندوم کمتر از ۱۸۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر	زیرجلدی، و با تجویز انسولین بازالت، پراندیال و اصلاحی*
بیماران در شرایط بحرانی (Critical illness) هیپرگلیسمی پایای بیشتر از ۱۸۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر	۱۴۰-۱۶۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر داخل وریدی، همراه با اندازه‌گیری مکرر قند خون	

\* در مورد انسولین اصلاحی به تفصیل در قسمت‌های بعدی توضیح داده خواهد شد.

ب- در بیمارانی که در شرایط غیر بحرانی بوده ولی توانایی مصرف غذا را ندارند و یا باید NPO بمانند، می‌توان قند خون را هر ۶-۴ ساعت یک بار اندازه‌گیری و ثبت کرد.

**۱۲- توجه به نقش انسولین بازال و پراندیال و اصلاحی در بیماران نیازمند به انسولین و تخمین و تعیین میزان آن‌ها در این بیماران.<sup>۹</sup>**

**الف- انسولین بازال (یا پایه) (Basal):** مقدار انسولینی است که بطور طبیعی از بالا رفتن بیش از حد گلوکز در طی شب و بین غذاها جلوگیری کرده و بعبارتی نیازهای پایه فرد جهت جلوگیری از نوسانات شدید قند خون را تامین می‌کند. بنابراین قند ناشتا و قندهای قبل از وعده‌های غذا با این نوع انسولین کنترل می‌شوند.

• انواع انسولین‌های بازال عبارتند از:

▪ **گلارژین:** معمولاً بصورت تک دوز در زمان خواب استفاده می‌شود.

- چنانچه این اهداف تنها با دستورات غذایی یا داروهای پایین‌آورنده قند خون و بدون نیاز به انسولین قابل دسترسی باشند استفاده از انسولین لزومی نخواهد داشت اما اگر بیمار در شرایط یاد شده قرار نداشت و نیاز به شروع و تداوم تجویز انسولین تا حصول نتایج داشت می‌توان اقدامات عملی جدی‌تری بکار برد که در زیر به آن خواهیم پرداخت.

❖ زمان سنجش قند خون برای تنظیم انسولین:  
**الف- در بیمارانی که رژیم غذایی دریافت می‌دارند،** سنجش قند خون باید قبل از وعده‌های غذا صورت کرده تا امکان تنظیم انسولین با مقدار غذای دریافتی محدود گردد. واضح است که میزان نیاز فرد به انسولین پراندیال (وابسته به غذا) نه تنها به قند اولیه قبل از غذا بلکه به محتوای کربوئیدراتی آن (که با شمارش گلوکز صورت می‌گیرد و باید بطور سازمان یافته به بیمار آموخت داده شود) و البته هم‌چنین میزان فعالیت بیمار ارتباط دارد.

- احتمال افزایش قند خون ظرف مدت زمانی بسیار کوتاهی بروز ممکن است به سمت کتواسیدوز دیابتی برود. بنابراین قند خون باید در صورت قطع انسولین بطور مرتب پایش شود.
- ب- انسولین پراندیال یا تغذیه‌ای<sup>iii</sup> یا مربوط به غذا: انسولینی است که وظیفه‌اش تحویل گلوکز مصرفی ناشی از مصرف غذا به عضلات در مرحله بعد از غذا است و بطور طبیعی براساس محتوای غذای فرد و جهت جلوگیری از افزایش قند خون در بعداز غذا، ترشح می‌گردد. پس قندهای بعد از غذا توسط این نوع انسولین کنترل می‌شوند.
- دوز شروع این انسولین معمولاً حدود ۵۰ درصد از میزان کلی نیاز روزانه به انسولین (TDD) است که بطور مساوی بین وعده‌های غذایی تقسیم می‌گردد.
  - ✓ نکته ۱- اگرچه براساس مطالعات انجام شده احتمال بروز هیپوگلیسمی با انسولین‌های آنالوگ نسبت به انسولین‌های انسانی کمتر است، با اینحال ارجحیت استفاده از این نوع انسولین‌ها نسبت به انسولین رگولار بستگی به قضاوت بالینی و نیز نگاه جامعه نگرانه پزشک مسئول دارد و هنوز انسولین‌های انسانی هم براحتی در دسترس هستند و هم استفاده از آن‌ها با توجه به شرایط اقتصادی منطقی‌تر به نظر می‌رسد.
  - ✓ نکته ۲- اگر بیمار قادر به مصرف کامل غذای خود نباشد، می‌توان مقدار تحویزی انسولین پراندیال را کمتر از ۵۰ درصد در نظر گرفت.
  - ✓ نکته ۳- اگر بیمار قادر به خوردن نباشد یا NPO شود، باید آن را حداقل بطور موقت قطع کرد. تمام تلاش پزشک باید صرف این گردد تا با پیروی از همین الگوی آزاد شدن انسولین و با استفاده از انواع انسولین، قند خون بیمار را در محدوده هدف حفظ کند.
  - ج- تخمین و تعیین میزان انسولین اصلاحی<sup>iv</sup> و جایگاه استفاده از آن در بیمار:
    - دوز انسولین اصلاحی مطابق با خصوصیات مرتبط با بیمار، مثل: سطح قبلی کنترل گلوکز، مقادیر قبلی نیازمندی فرد به انسولین، محتوای کربوهیدرات و وعده‌های غذا میزان احتمالی

- دتمیر<sup>i</sup>: در دیابت نوع ۲ یک بار در زمان خواب و در دیابت نوع ۱ در دو دوز برابر صبحگاهی و شب قبل از خواب استفاده می‌شود.
- NPH: بصورت دو سوم صبح‌ها و یک سوم در موقع خواب (در صورتی که بدون انسولین رگولار مصرف شود) استفاده می‌شود.
- از پیش مخلوط شده<sup>ii</sup> بجز در هنگام ترخیص، بطور معمول جایگاهی در کنترل هیپرگلیسمی در بیمارستان ندارد.
- دوز شروع انسولین بازار معمولاً حدود ۵۰ درصد از میزان نیاز کلی روزانه به انسولین (TDD-Total Daily Dose) است.
- ✓ نکته ۱: اگرچه بطور معمول از انسولین‌های انسانی در کنترل قند خون بیماران بستره در بیمارستان استفاده می‌شود و روشه معمول و آسان و ارزان برای شروع و ادامه درمان هستند ولی از آنجایی که احتمال هیپوگلیسمی با انسولین NPH در بیمارستان و در موقع لازم برای ناشتا ماندن، مثلا برای انجام یک پروسیجر، زیادتر است. در مراکزی که امکان استفاده از گلارژین و دتمیر وجود دارد می‌توان از این نوع انسولین‌ها برای کنترل قند خون سود جست.
- ✓ نکته ۲: در بیمارانی که استروپید خوارکی مصرف می‌کنند، به علت الگوی تغییرات قند خون در طی شبانه روز بهتر است از NPH استفاده شود.
- ✓ نکته ۳: در صورت عدم وجود کمبود انسولین، در بیمارانی که توانایی خوردن غذا را ندارند ممکن است حتی نیاز به انسولین بازار وجود نداشته باشد. از آنجا که در بیماران دچار دیابت نوع ۲ کاهش دریافت کالری می‌تواند مقاومت به انسولین را به میزان زیادی تغییر دهد، گاهی این بیماران تنها با انسولین درون‌زاد خود کنترل شده و نیاز آن‌ها به انسولین تغییر می‌کند. با این حال چون ممکن است در افراد دچار کمبود انسولین بسرعت این نیاز افزایش یابد، با قطع انسولین پایه و قرار دادن بیمار تنها بر روی جدول تطابقی انسولین،

i -Detemir

ii -Premixed

- با دو روش می‌توان انسولین اصلاحی را تخمین زد:
- روش اول- با استفاده از جدول ۲ افراد را برحسب خصوصیاتشان به سه گروه: حساس به انسولین، نرمال و مقاوم به انسولین تقسیم می‌کنیم.

پاسخ‌دهی فرد به انسولین، برای هر فرد بطور جدگانه تعیین گردد.<sup>۷۷</sup> نوع انسولین تجویزی اضافی قبل از غذای بیمار باید از جنس همان انسولین بولوس (پراندیال) بیمار باشد.

**جدول ۲- تقسیم‌بندی بیماران براساس حساسیت به انسولین<sup>۹۰۲۷</sup>**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- دیابت نوع یک</li> <li>- فردی که هنوز قادر به خوردن نبوده و یا مقدار غذایی که می‌خورد قابل قضاوت نیست.</li> <li>- سالخوردگان</li> <li>- افراد با اختلال کارکرد کلی</li> <li>- وزن کمتر از ۶۰ کیلوگرم</li> <li>- میزان نیاز احتمالی به کمتر از ۴۰ واحد انسولین در روز</li> </ul>	<b>افراد حساس به انسولین</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- اکثر دیابتی‌های نوع دو</li> <li>- فردی که می‌تواند غذا بخورد و رژیم غذاییش را تحمل کند.</li> <li>- وزن بین از ۶۰-۹۰ کیلوگرم</li> <li>- میزان نیاز احتمالی بین ۴۰-۸۰ واحد انسولین در روز</li> </ul>	<b>افراد معمولی</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- عده قلیلی از دیابتی‌های نوع دو</li> <li>- مصرف‌کنندگان استتروئید</li> <li>- وزن بیش از ۹۰ کیلوگرم</li> <li>- میزان نیاز به انسولین &gt;۸۰ واحد در شبانه روز</li> </ul>	<b>افراد با مقاومت به انسولین</b>

انسولین، سن بیمار، مصرف یا عدم مصرف استروئید و نیز خود میزان قند خون متفاوت است.

#### ۱۴- جدول تطابقی انسولین<sup>۱۰</sup>:

جدول تطابقی انسولین که در کشورمان بعنوان "چارت انسولین" نیز شناخته می‌شود از بیش از ۷۰ سال پیش و زمانی که هنوز قند خون بیماران بستری در بیمارستان برآسas چک کردن قند ادرار ارزیابی می‌گردید مورد استفاده قرار گرفته است و علی‌رغم ظهور انسولین‌های جدید و تاکید بر رژیم بازار-بولوس همراه با انسولین اصلاحی کماکان بخصوص در شرایط شلوغ واز جمله توسط رشته‌های متفاوت پزشکی استفاده می‌شود.<sup>۲۸</sup> جدول ۵ نمونه‌ای از یک جدول تطابقی انسولین است.

- تفاوت جدول تطابقی انسولین با جدول اصلاحی انسولین<sup>iii</sup> که به تفصیل در بالا توضیح داده شد در اینست که:

حالا با استفاده از جدولی از پیش طراحی شده‌ای همچون جدول ۳ میزان انسولین اصلاحی فرد را مشخص و سپس با گرفتن قند خون بیمار با گلوكومتر این "انسولین اضافی حساب شده" را به انسولین بیمار اضافه می‌کنیم.

**روش دوم- تعیین فاکتور اصلاحی<sup>۱</sup> بر مبنای برآورد میزان کلی نیاز روزانه به انسولین (TDD) (جدول ۴) و استفاده از قانون‌های سرانگشتی و کاربردی از پیش طراحی شده (کادر ۲): قانون ۱۷۰۰ برای انسولین‌های آنالوگ و قانون ۱۸۰۰ برای انسولین‌های انسانی (بطور متوسط قانون ۱۵۰۰ برای عموم بیماران). این اعداد عموماً تجربی و مشاهده‌ای بوده و بر اساس مشاهدات مبتنی بر جمع‌آوری داده‌های بیماران تخمین زده شده است.<sup>۹</sup>**

- ۱۳- برآورد میزان کلی نیاز روزانه به انسولین (TDD)<sup>۱۰</sup>
  - میزان نیاز کلی روزانه بیماران به انسولین برحسب شرایط بیمار، مثل: میزان غذای مصرفی، وضعیت عملکرد کلیه، وزن بیمار، میزان نیاز احتمالی بیمار به

ii -Insulin Sliding Scales

iii -Correctional Insulin Scale

i -Correctional Factor-CF

جدول ۳- نمونه‌ای از جدول انسولین اصلاحی<sup>۷۲</sup>

قند خون (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	افراد حساس به انسولین (واحد انسولین)	افراد معمولی (واحد انسولین)	افراد با مقاومت به انسولین (واحد انسولین)
<۸۰	-۱	-۱	-۲
۸۱-۱۴۰	۰	۰	۰
۱۴۱-۲۰۰	+۱	+۱	+۲
۲۰۱-۲۵۰	+۲	+۳	+۴
۲۵۱-۳۰۰	+۳	+۵	+۷
>۳۰۰	+۴	+۷	+۱۰

توجه: اعداد جدول بالا برای هر بیمار می‌تواند جداگانه و با محافظه کاری بیشتر یا کمتر تنظیم شده و سپس براساس مقاومت به انسولین که در عمل و بر اساس قندهای بیمار مشخص می‌شود، در طی زمان جدول را تغییر داد.  
مفهوم: انتظار داریم هر یک واحد انسولین، قند خون را تقریباً ۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر کم کند.

## جدول ۴- میزان نیاز کلی روزانه انسولین در بیمار دیابتیک:

میزان نیاز کلی روزانه به انسولین (TDD) (بر حسب واحد به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در شباهه روز)	شرایط بیمار و میزان قند خون
- اگر قندها بطور پایا بالاتر از ۱۴۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر باشد، انسولین بازال به میزان ۱/۰ واحد به ازای هر کیلوگرم در ۲۴ ساعت *تنها موردی که می‌توان به تنها ای از جدول انسولین تطابقی که در اینجا همان انسولین اصلاحی تلقی می‌گردد استفاده کرد.	- تنها در حال رعایت رژیم غذایی و انجام ورزش بوده و یا داروی پایین‌آورنده قند خون خوارکی مصرف می‌کند - HbA1C < ۷%
۰/۲ تا ۰/۳ واحد به ازای هر کیلوگرم در ۲۴ ساعت	- افراد کم وزن - سن: بالای ۷۰ سال - eGFR کمتر از ۶۰ میلی‌لیتر در دقیقه - HbA1c: ۷-۷/۹% -
۰/۴ واحد به ازای هر کیلوگرم در ۲۴ ساعت	- افراد با وزن نرمال - سن: بالای ۷۰ سال - eGFR بالای ۶۰ میلی‌لیتر در دقیقه - قندهای بین ۱۴۰-۲۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر
۰/۵ واحد به ازای هر کیلوگرم در ۲۴ ساعت	- افراد چاق؛ دارای مقاومت به انسولین؛ در حال مصرف استروئید - سن: بالای ۷۰ سال - eGFR بالای ۶۰ میلی‌لیتر در دقیقه - قندهای بین ۲۰۰-۴۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر

## کادر ۲- روش حساب کردن انسولین‌های بازال، بولوس و اصلاحی:

### • تعیین میزان انسولین اصلاحی (*Correctional Insulin*):

#### الف: برآورد فاکتور اصلاحی (*Correction Factor-CF*):

فاکتور اصلاحی، مقداری از قند خون (برحسب میلی‌گرم در دسی‌لیتر) است که با یک واحد انسولین پایین می‌آید:

این فاکتور از تقسیم اعداد ۱۷۰۰ برای انسولین سریع‌الاثر و ۱۸۰۰ برای انسولین کوتاه‌الاثر و میزان متوسط ۱۵۰۰ بر میزان کلی نیاز روزانه فرد به انسولین (TDD) بدست می‌آید.

$$\text{Mیزان کلی نیاز روزانه به انسولین} = \frac{\text{TDD}}{1500}$$

#### ب: برآورد میزان انسولین اصلاحی (*Correctional Insulin*):

- انسولین اصلاحی، به اثر پیش‌بینی‌کننده یک واحد انسولین بر گلوکز بیمار اطلاق می‌گردد.

- مثلا: اگر میزان کلی نیاز بیمار ۵۰ واحد باشد،  $\frac{50}{1500} = ۰.۳۰$  همان فاکتور اصلاحیست و این بدان معناست که ۱ واحد انسولین قند خون را حدوداً به میزان ۳۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر پایین می‌آورد.

- میزانی از انسولین (برحسب واحد) سریع‌الاثر یا کوتاه‌الاثری است که پیش‌بینی می‌شود تا به بیمار تجویز می‌شود تا قند او به قند مطلوب و مورد هدف برسد. در این مورد معمولاً موارد زیر صادق هستند:

- جدول ۴ نمونه‌ای از جدول انسولین اصلاحی برحسب میزان حساسیت به انسولین است که می‌توان جنبه کاربردی داشته باشد.

- اساس ساختن جدول انسولین اصلاحی چنان است که به ازای هر CF یک واحد انسولین افزایش یابد.

- باید دوزهای بولوس و اصلاحی را بصورت یک تزریق قبل از غذا و از نوعی یکسان از انسولین سریع‌الاثر یا کوتاه‌الاثری که در برنامه اصلی بیمار است تجویز می‌کنیم.

مثال: یک بیمار ۶۰ کیلوگرمی با دیابت نوع ۲ و کارکرد نرمال کلیه و HbA1C ۱۱٪:

مرحله ۱: واحد  $= \frac{۳۰}{۱۵۰۰} = ۰.۰۵$  (میزان کلی نیاز روزانه به انسولین TDD)

مرحله ۲: تعیین دوز منقسم از نظر میزان بازال و بولوس:

$$\text{ واحد} = ۰.۰۵ \times ۳۰ = ۱.۵ \text{ میلی‌گرم در دسی‌لیتر}$$

$$\text{Bolus(prandial) insulin} = \frac{۵}{۱۵۰۰} \text{ واحد برای هر کدام از وعده‌های صبحانه و نهار و شام}$$

مرحله ۳: تعیین دوز اصلاحی:

$$\text{میلی‌گرم در دسی‌لیتر} = \frac{۱۵۰۰}{۳۰} = ۵$$

مفهوم: انتظار داریم هر یک واحد انسولین، قند خون را تقریباً ۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر کم کند

## جدول ۵- نمونه‌ای از یک جدول تطابقی انسولین

انسولین قبل از خواب (واحد زیرجلدی)	انسولین قبیل از غذا (واحد زیرجلدی)	قند خون (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)
.	.	<۱۵۰
۳	۲	۱۹۹-۱۵۰
۶	۴	۲۴۹-۲۰۰
۹	۶	۲۹۹-۲۵۰
۱۲	۸	۳۴۹-۳۰۰
۱۵	۱۰	>۳۵۰

بولوس از انسولین اصلاحی بر اساس خصوصیات متفاوت

- در اولی تنهای از روش اصلاح قند، بدون اینکه از

انسولین‌های بازال یا بولوس به کار برده شود، استفاده شده

و میزان انسولین بیمار با سطح قند خون قبل از غذای وی

تطبیق داده می‌شود (به این روش " فقط اصلاحی " نیز

می‌گویند) ولی در دومی علاوه بر انسولین بازال یا بازال-

• تاکنون شواهد مبتنی بر مطالعات و تجارب بالینی

بدلایل زیر استفاده از این روش درمانی را کمتر

مورد تایید قرار داده و بجز موارد محدودی، از این

روش در بیماران غیرحرانی استفاده نمی‌کنند؛ این

دلایل عبارتند از:

i-Ccorrection-only

- ۴) برای بدست آوردن الگوی تغییرات قندخون بیماران در ابتدای بستری
- نوع انسولین مورد استفاده، زمان تجویز آن و دفعات اندازه‌گیری:
  - انسولین رگولات: ۲۰-۳۰ دقیقه قبل از غذا;
  - انسولین سریع الاثر: ۵-۱۰ دقیقه قبل از مصرف غذا;
  - چنانچه میزان غذای بیمار نامشخص باشد، می‌توان این نوع از آنالوگها را در طی غذا و یا بلافاسله بعداز آن استفاده کرد.
- نکته آخر اینکه مروری که در کتابخانه کوکران در مورد مقایسه این روش با روش‌های دیگر تجویز انسولین در بیماران غیربحرانی در سال ۲۰۱۴ میلادی پایه‌ریزی و در سال ۲۰۱۸ منتشر گردید هنوز در مورد بهترین راهکار برای کنترل این بیماران روش بهتر یا ارجح را منوط به بررسی بیشتر کرده است و اگرچه با رژیم بازال-بولوس کنترل قند بهتر بوده است ولی احتمال بروز دوره‌های شدید هیپوگلیسمی در بیماران بیشتر بوده است و انتخاب روش بهتر با پیامدهای بالینی مفید بیشتر و همراه با عوارض درمانی کمتر نیاز به کارآزمایی‌های بالینی بیشتری در محیط‌های بیمارستانی متفاوت با پرسنل آموزش دیده بیشتر دارد.<sup>۳۲-۳۳</sup> مسلم است که تجهیزات و امکانات موجود برای تضمیم‌گیری براساس شرایط موجود باید مدنظر قرار گیرد.
- ۱۵- تعریف هیپوگلیسمی و اهمیت توجه به آن در بیماران بستری<sup>۹-۲۲</sup>
- هیپوگلیسمی بنا به تعریف عبارتست از قند خون کمتر از ۷۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و بدترین واقعه‌ای است که در بیماران بستری، بخصوص در شرایط بحرانی ممکن است رخداد.
- در چنین بیمار بی‌دفاع و ناتوان که قادر به مراقبت از خود نیست، "هیپوگلیسمی باید مسئله‌ای خطرناک تلقی گردد" و در تمام موارد نباید قند خون بیمار به زیر ۷۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و بخصوص زیر ۶۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر برسد.
- در مواردی که قند خون به مقادیر کمتر از ۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بر سر امکان تغییرات سطح هشیاری گذرا وجود داشته و ممکن است باعث آسپیراسیون یا زمین خوردن گردد.
- از عوارض مهم افت قند خون می‌توان تشنج، آسیب مغزی، آریتمی قلبی و مرگ را نام برد که این مسئله

- یکسان بودن جداول مورد استفاده برای عموم بیماران مغایر با فردی سازی کنترل دیابت است تنها بکاربردن انسولین کوتاه یا سریع‌الاثر و بدون توجه به نقش پراهمیت انسولین بازال تضمینی برای کنترل درست قند خون نیست.
- تداوم و عدم تغییر جدول در سیر بستری بیمار باعث بی‌توجهی به نوسانات قند می‌شود.
- عملکرد منفعانه بجای فعالانه منجر به بروز نوسانات قند خون بصورت هیپرگلیسمی یا هیپوگلیسمی خواهد گردید.
- براساس مطالعات انجام شده، کنترل قند خون در بیماران تحت درمان با جدول تطابقی انسولین در مقایسه با بیمارانی که از رژیم بازال-بولوس استفاده کرده‌اند حاکی از عدم کنترل مناسب هیپرگلیسمی می‌باشد و به همین دلیل تاکید بر این روش، بجز در موارد بسیار خاص، جایگاهی در درمان بیماران ندارد و نتیجه بخش نخواهد بود.<sup>۲۹-۳۱</sup>
- این جدول مشخصا جایگاهی در درمان بیماران دیابتی نوع ۱ ندارد و این بیماران حتی اگر قادر به تغذیه مناسب نباشند، برای جلوگیری از بروز DKA، حداقل ۵۰ درصد نیازشان به انسولین را باید از انسولین بازال بگیرند.
- بطورکلی استفاده از جدول " فقط اصلاحی "، بدون تجویز انسولین پایه (با یا بدون انسولین پراندیال)، به علت امکان بروز نوسانات شدید قند خون توصیه نمی‌گردد. با این حال در موارد خاص زیرو تنها برای ۲۴ ساعت (و حداقل تا ۴۸ ساعت) ممکن است بتوان از آن استفاده کرد:

  - (۱) برخی موقع خاص در بیماران دیابتی نوع دوم که NPO هستند ولی قندها در حول مقادیر نرمال بوده و نوسان بسیار کمی دارند،
  - (۲) کسانی که نوسانات قند خون شدید نداشته و قندهای آن‌ها حوالی ۱۴۰-۲۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بوده ولی به سختی بتوان مقدار نیاز انسولین بازال آتان را پیش‌بینی کرد،
  - (۳) بیمارانی که «هیپرگلیسمی جدید» خیف دارند.

- کادر ۳ به تفصیل به دستورات مربوط به برخورد با هیپوگلیسمی می‌پردازد.

خصوص در سالخوردگان و کسانی که از قبل بیماری کرونری قلب دارند بسیار بالاهمیت و خطرناک تلقی می‌گردد.

### کادر ۳- دستورات برخورد با هیپوگلیسمی:

❖ **تعريف هیپوگلیسمی:** به قند خون کمتر از ۷۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر هیپوگلیسمی اطلاق می‌گردد. به قند خون کمتر از ۴۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در حین بستری در بیمارستان "هیپوگلیسمی شدید" گفته می‌شود که ممکن است منجر به عوارض غیرقابل برگشت شود.

❖ **قند خون را چک کرده و ثبت کنید و بلاfacسله اقدامات درمانی را شروع کنید.**

❖ **اقدامات فوری:**

**الف- اگر بیمار هشیار و توانایی همکاری داشته باشد:**

- سه قاشق مریاخوری شکر (هر قاشق معادل ۵ سی‌سی) یا ۵ جبه قند، ۱۲۰-۱۵۰ میلی‌لیتر (حدود نصف تا سه چهارم لیوان) آب میوه و یا یک قاشق غذاخوری عسل (معدل ۱۵ سی‌سی)، حاوی ۱۵ گرم کربوهیدرات بوده و در هیپوگلیسمی‌های خفیف تا متوسط بکار می‌روند.

○ سپس می‌توان از ۳ عدد بیسکوئیت دیجستیو یا گندمین، با هدف رساندن قند خون به بالای ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر استفاده کرد.

○ **توجه: قانون سرانگشتی:**

- هر ۱۵ گرم کربوهیدرات، قند خون را ۲۵-۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بالا می‌برد.

**ب- اگر بیمار هشیار نباشد:**

○ **با دسترسی IV: ۲۵ گرم دکستروز داخل وریدی (یک ویال ۰٪ DW):**

○ **بدون دسترسی IV: ۱ میلی‌گرم گلوكاجون داخل عضلانی (برای افراد با وزن کمتر از ۵۰ کیلوگرم، ۰/۰ میلی‌گرم) تزریق گردد.**

▪ **باید هر ۱۵-۳۰ دقیقه یکبار اندازه‌گیری قند خون با قند سنج از نوک انگشت دست و تجویز گلوکن، تا هشیار شدن بیمار یا رسیدن قند خون به بالای ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر، تکرار گردد.**

❖ **اگر هیپوگلیسمی شدید (کمتر از ۴۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر)، عودکننده، ویا مرتبط با سولفونیل اوره یا انسولین طولی‌الاثر باشد، بدنبال DW۵۰٪، از دریپ DW۵٪ یا DW۱۰٪ استفاده شده و تا برطرف شدن علائم و رسیدن قند به بالای ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر ادامه یابد:**

- پی‌گیری مداوم تا پایدار شدن وضعیت بیمار اجباریست، بخصوص اگر هیپوگلیسمی در اثر سولفونیل اوره یا انسولین طولی‌الاثر که نیمه عمر طولانی داردند باشد.

❖ **تنظیم انسولین بعد از بروز واقعه هیپوگلیسمی (در صورتی که واقعه افت قندخون به علت زیادی انسولین باشد):**

○ **هیپوگلیسمی ناشیتا:**

○ اگر قند بین ۵۰-۷۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود، انسولین طولی‌الاثر بیمار را ۲۰ درصد کم کنید.

○ اگر قند  $> ۵۰$  میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود، انسولین طولی‌الاثر بیمار را ۳۰ درصد کم کنید.

○ اگر بیمار قبل از واقعه دوز اصلاحی انسولین دریافت می‌کرده است، فاکتور حساسیت وی را به انسولین افزایش دهید.

○ **هیپوگلیسمی بعد از غذا:**

- تا زمانیکه میزان غذای خورده شده بیمار کمتر از معمول است، میزان انسولین بولوس را ۲۰-۵۰ درصد کم کنید.

- اگر بیمار قبل از بروز هیپوگلیسمی دوز اصلاحی انسولین دریافت می‌کرده است، فاکتور حساسیت انسولین اصلاحیش را افزایش دهید.

▪ **همیشه باید :**

○ **علت هیپوگلیسمی را جستجو و پیدا کنید.**

○ **واقعه و درمان آن را در پرونده بیمار ثبت کنید.**

تنفسی و یا همودینامیک پایدارتر بوده، از ابتدا بی ثباتی چشمگیر در علائم حیاتی نداشته و یا در گذار از حالت بحرانی به وضعیت غیربحارانی هستند. از دیدگاهی دیگر، وضعیت تغذیه آن‌ها از توانایی در مصرف تغذیه کافی، تا عدم تغذیه کافی و یا تغذیه نامشخص، در نوسان بوده ولی

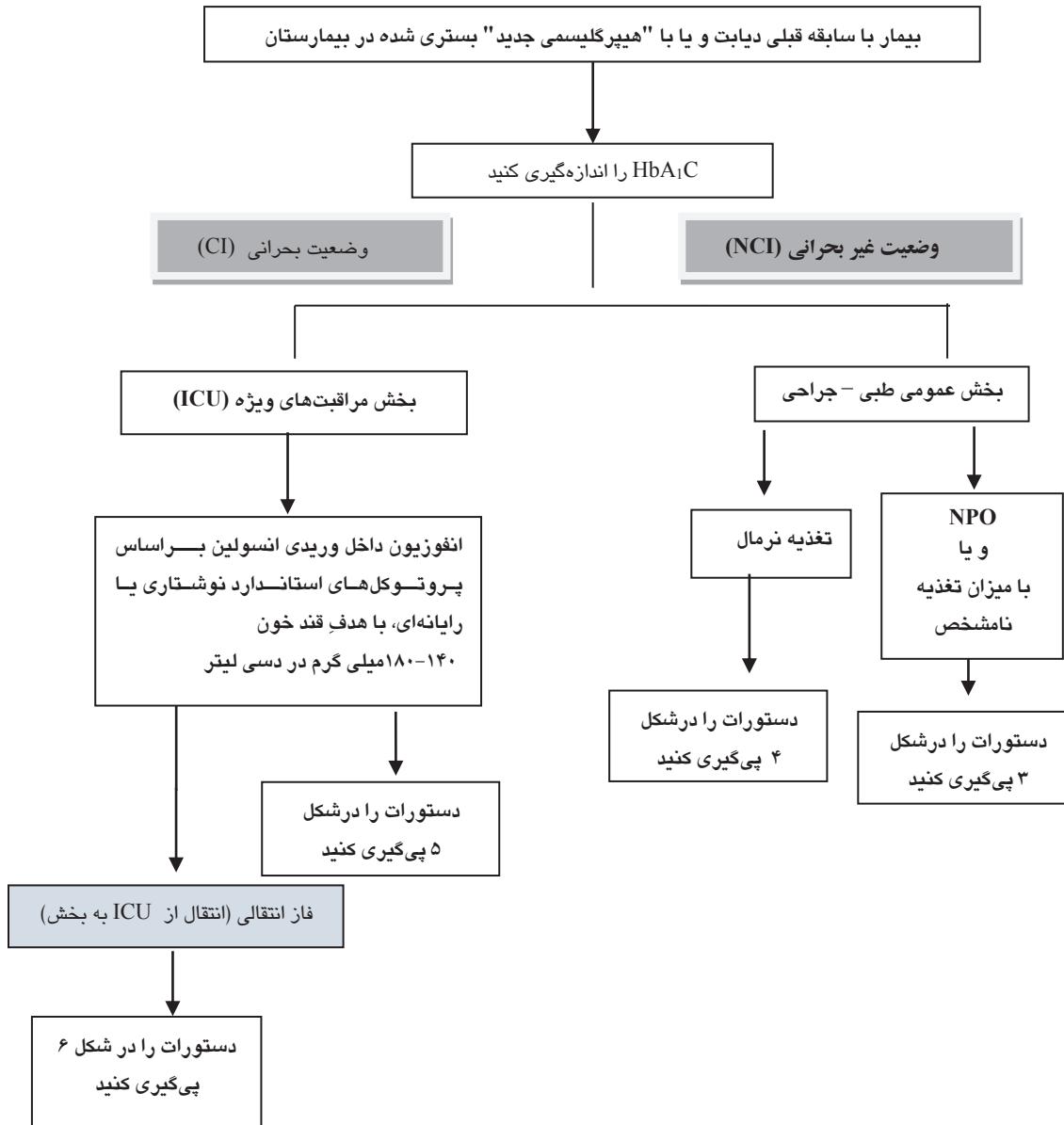
II- درمان هیپرگلیسمی در بیماران با وضعیت غیربحارانی:

منظور از وضعیت غیربحارانی مواردیست که، نسبت به وضعیت بحرانی، وضعیت بیماران از نظر قلبی - عروقی،

شکل ۲ به نحوه کلی برخورد با بیمار دچار دیابت و یا هیپرگلیسمی جدید بستری شده در بیمارستان می‌پردازد.

بیماری شان هنوز آن‌ها را در وضعیت خطریرتری قرار نداده است.

جهت کاربردی شدن و دسترسی آسان به اقدامات اجرایی جداول زیر جدأگانه به نحوه برخورد با بیمار دچار هیپرگلیسمی در بیمارستان می‌پردازند.



شکل ۲- الگوریتم پیشنهادی برای مواجهه کلی با هیپرگلیسمی در بیمارستان:<sup>۲۵</sup>

نکاتی در مورد بیمارانی که بدنیال مصرف گلوکوکورتیکوئیدها دچار هیپرگلیسمی می‌شوند:<sup>۹,۱۲</sup>  
هیپرگلیسمی ناشی از گلوکوکورتیکوئید به حالتی اطلاق می‌گردد که بدنیال شروع استفاده از استروئید قند بیمار به مقادیر بالاتر از ۱۸۰ میلی‌گرم در دسی لیتر می‌رسد.

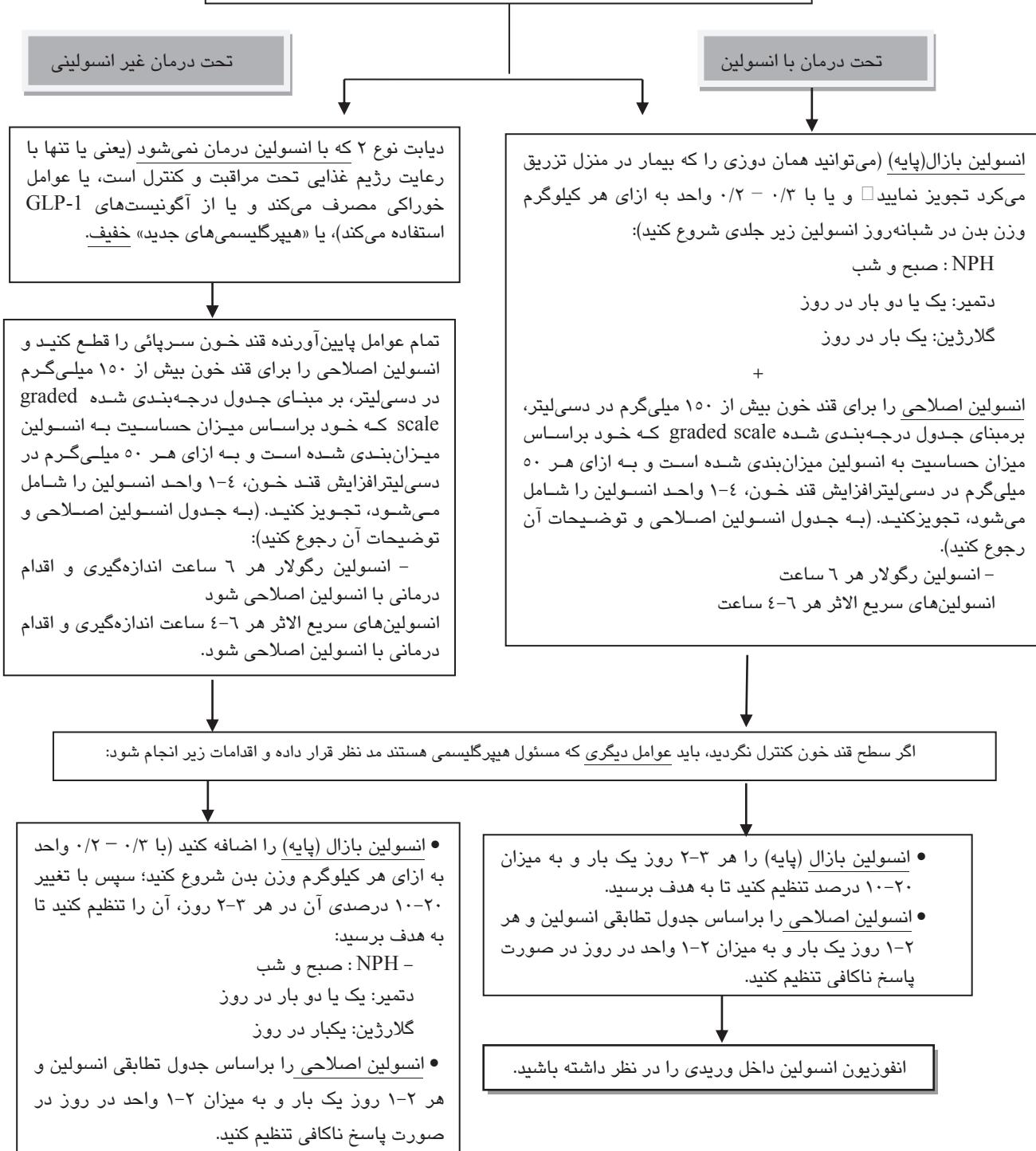
شکل ۳ الگوریتم پیشنهادی درمان دیابت و هیپرگلیسمی در بیماران NPO و یا با تغذیه نامشخص (در وضعیت غیربحارانی) است.

شکل ۴ الگوریتم پیشنهادی درمان دیابت و هیپرگلیسمی در بیماران با تغذیه نرمال (در وضعیت غیربحارانی) است.

افزایش طول بستری بیمار همراه است.

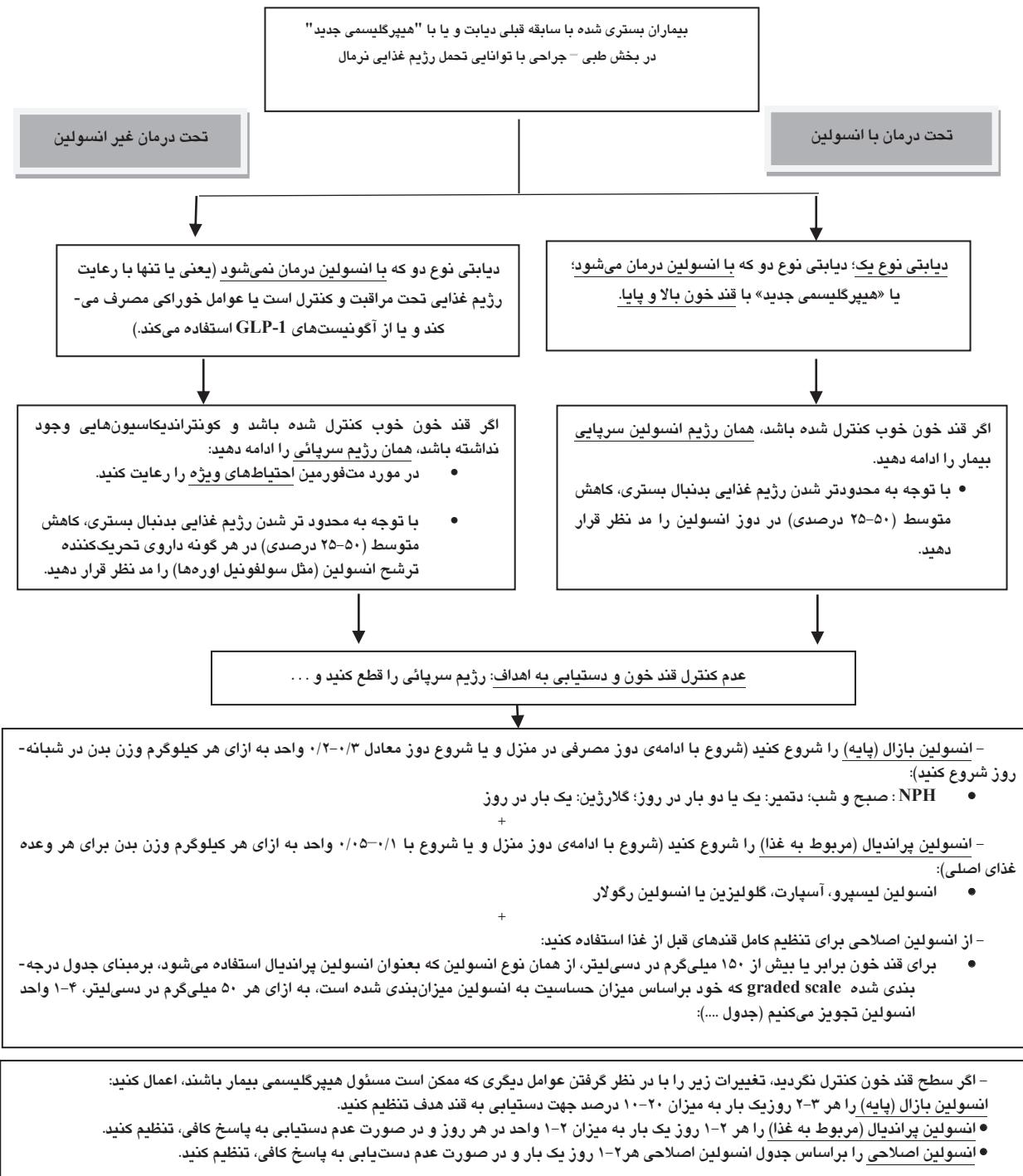
- این حالت در ۵۲ تا ۳۲ درصد موارد اتفاق می‌افتد و بروز آن با افزایش میزان مرگ و میر، عفونت و

بیماران بستری شده با سابقه قبلی دیابت و یا با "هیپرگلیسمی جدید"  
در بخش طبی - جراحی که NPO هستند یا میزان تغذیه آن‌ها نامشخص



□ تنظیم دوز بازال (پایه) باید براساس هیپرگلیسمی فعلی و میزان کنترل قبلی قند خون بیمار صورت گیرد. مثلاً: برای رعایت احتیاط، دوز انسولین بازال (پایه) بیماری که قند خون وی شدیداً در منزل کنترل بوده است را به میزان متوسطی مثل ۲۰-۲۵ درصد کم کنید.

**شکل ۳- الگوریتم پیشنهادی درمان دیابت و هیپرگلیسمی در بیماران NPO و یا با تغذیه نامشخص در بخش طبی-جراحی (دروضعتی غیربحارانی)**

شکل ۴- الگوریتم پیشنهادی درمان دیابت و هیپرگلیسمی در بیماران با تغذیه نرمال در بخش طبی-جراحی (در وضعیت غیربحرانی)<sup>۲۵</sup>

حداکثر اثر خود می‌رسد. هم‌چنین NPH طول مدت اثرباری معادل ۱۲-۱۸ ساعت دارد که همانند طول دوره هیپرگلیسمی ناشی از پردنیزولون صبحگاهیست. جدول ۶ نمونه کوچکی از جداولیست که به درمان هیپرگلیسمی در بیماران در حال مصرف گلوكوكورتيکوئید می‌پردازد.

○ از آنجائی‌که بدنبال مصرف صبحگاهی استروپید خواراکی قند خون از ظهر تا غروب افزایش می‌یابد، تجویز یک تک دوز انسولین NPH صبحگاهی نسبت به استفاده از رژیم بازال-بولوس مفیدترین راه به نظر می‌رسد چراکه NPH حدود ۴ تا ۱۰ ساعت بعد از تزریق و در همان حدود زمانی که پردنیزولون اثرات هیپرگلیسمیک خود را می‌گذارد (۸-۸ ساعت بعد) به

## جدول ۶- جدول تنظیم دوز انسولین NPH در بیمار هیپرگلیسمی هم زمان با تجویز گلوکوکورتیکوئید<sup>۹</sup>

میزان انسولین NPH که "در هنگام" تجویز گلوکوکورتیکوئید باید تجویز کرد		
تک دوز پردنیزولون صبحگاهی به میزان مساوی یا بیشتر از ۴۰ میلیگرم در دسی لیتر	تک دوز پردنیزولون صبحگاهی به میزان کمتر از ۴۰ میلیگرم در دسی لیتر	
۱۰ واحد	۵ واحد	بدون سابقه دیابت
۲۰ واحد	۱۰ واحد	با سابقه مشخص دیابت
		<ul style="list-style-type: none"> <li>در صورت قند خون بالای ۱۸۰ میلیگرم در دسی لیتر، میزان NPH را به میزان ۲۵ درصد افزایش دهید.</li> <li>در صورت قند خون بالای ۳۰۰ میلیگرم در دسی لیتر، میزان NPH را به میزان ۵۰ درصد افزایش دهید.</li> <li>میزان NPH را به همان میزان از پردنیزولون که کم می‌کنید، کاهش دهید.</li> <li>اگر دوز پردنیزولون به کمتر از ۱۰ میلیگرم روزانه رسید، ممکن است بتوان NPH را قطع کرد.</li> </ul>

انسولین، نیاز به درمان ویژه با دوزهای شاید گاهی بسیار بالاتر از معمول داشته باشد.<sup>۲۴</sup>

روش تجویز انسولین در این بیماران، اگر دچار کریز هیپرگلیسمی، یعنی کتواسیدوز دیابتی و یا حالت هیپراسمولار نباشد، تجویز مقدار نگه‌دارنده گلوکز بطور هم‌زمان است تا هم متابولیسم طبیعی مغز که منحصرآ از گلوکز تغذیه می‌کند حفظ شود و هم بتوان انسولین را برای جلوگیری از نوسانات شدید قند خون تداوم بخشد.

استفاده از روش انفوژیون داخل وریدی انسولین<sup>۱۱</sup> بهترین روش برای دستیابی به اهداف قند خون در این موارد است و ابزار کاربردی در این نوع رژیم انسولینی در وهله اول استفاده از مقیاس‌هایی مشخص و قابل یادگیری و اجرا برای درمانگر و پرستار بر بالین بیمار و با استفاده از قندسنج معتبر است.<sup>۲۵-۲۶</sup>

نکته: از آنجایی که در بیماران دیابتی که در وضعیت بحرانی هستند و یا داروهای واژودپرسیو می‌گیرند و یا هیپوتانسیون دارند، اعتبار اندازه قند خون وریدی یا شریانی از اعتبار قندهای قید شده از نمونه خون انگشتان دست بطور معمول بالاتر می‌باشد، بهتر است در حین استفاده از گلوکومتر از آزمایشات معمول قند خون در آزمایشگاه نیز بطور دوره‌ای استفاده شود.

در مورد درمان این بیماران بهترین روش استفاده از یک پروتوكل از پیش تعیین شده و نسبتاً ساده و بدون نیاز به حساب کردن میزان انسولین تزریقی است.

❖ روش درمان با تجویز انفوژیون وریدی مداوم انسولین در شرایط بحرانی (شکل ۵):

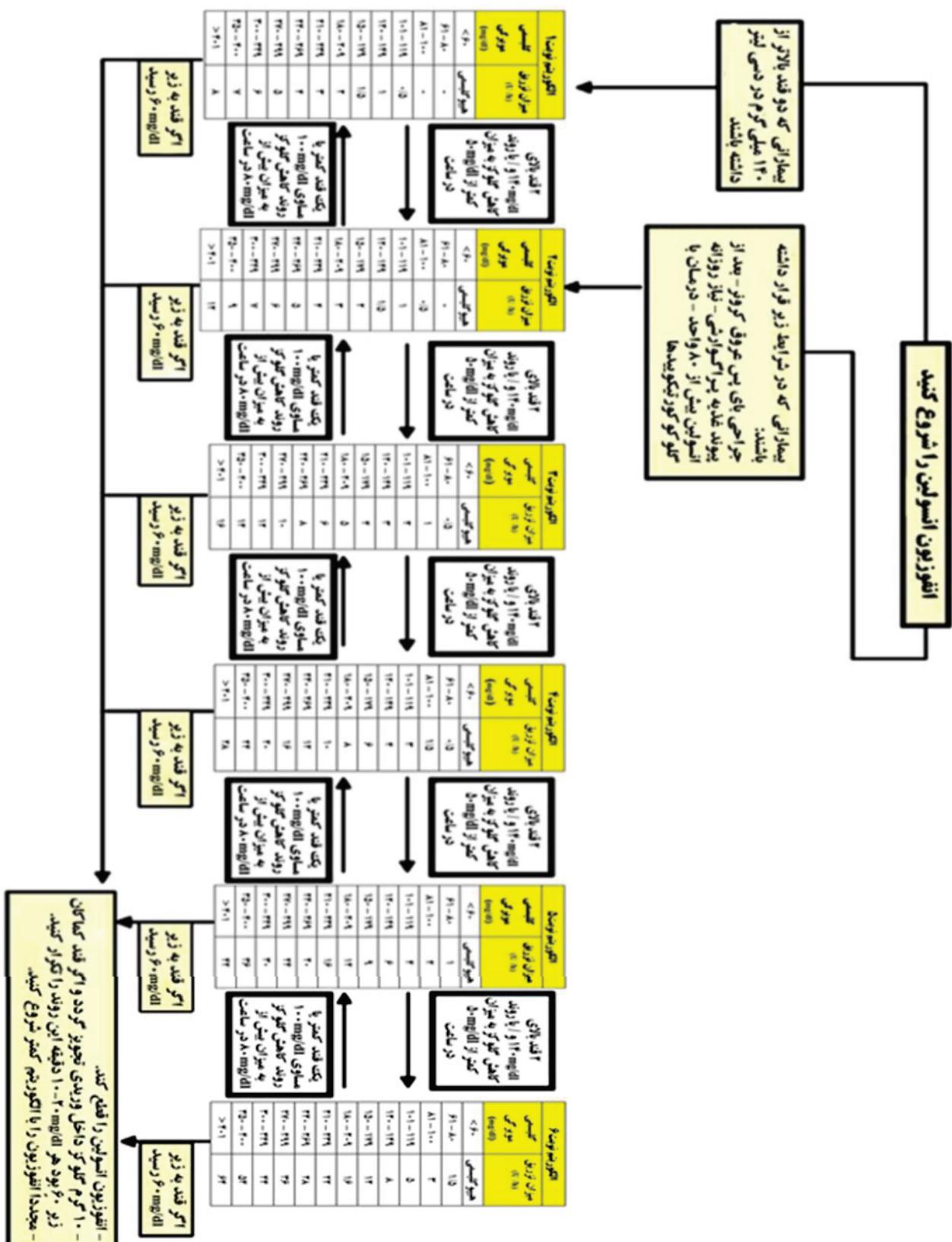
○ در این جدول میزان شروع NPH به دوز پردنیزولون مصرفی بیمار و وجود یا عدم وجود دیابت شناخته شده بستگی دارد.

○ بر اساس مطالعات انجام شده، بدون آن که ریسک هیپوگلیسمی زیاد شود می‌توان دوز NPH را روی دوز بازال-بولوس و اصلاحی بیمار اضافه کرد نیز بجای استفاده از دوز ثابت NPH، می‌توان با دوزی معادل ۰/۲۵ واحد به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بیمار میزان NPH را حساب کرد.

○ اما در صورت استفاده از دوزهای متعدد روزانه گلوکوکورتیکوئیدها، مثل هیدروکورتیزون و متیل پردنیزولون، و گلوکوکورتیکوئیدهای طولانی اثری همچون دگزامتازون حالا بهتر است برای کنترل قند خون از انسولین‌های طولانی اثرتر مثل گلارژین و یا دتمیر استفاده کرد. در مورد بیمارانی که نیاز به تجویز دگزامتازون دارند، میزان کلی نیاز روزانه به انسولین (TDD) ای در حدود ۱/۲-۶/۶ واحد به ازای هر کیلوگرم وزن بدن است.

○ در بیمارانی که قند خون‌شان علی‌رغم رژیم انسولین زیرجلدی کماکان بیش از ۴۰۰ میلیگرم در دسی لیتر باشد، باید به فکر شروع انفوژیون داخل وریدی انسولین بود.

**III - درمان هیپرگلیسمی در بیماران با وضعیت بحرانی:**  
این بیماران با توجه به شدت بیماری‌شان، اگر از قبل دچار دیابت نوع یک بوده‌اند، به علت افزایش هورمون‌های مقابله‌ئی نیاز به دریافت انسولین بیشتر داشته و چنانچه از قبل دیابت نوع دو داشته‌اند به علت تبدیل شدن کمبود نسبی انسولین به کمبود کامل آن همراه با مقاومت زمینه‌ای به



شکل ۵- دستورالعمل درمان هیپرگلیسمی در بیماران بحرانی<sup>۲۵</sup>

وقتی به مرحله ترخیص از ICU رسیدید، میزان کلی نیاز روزانه به انسولین (TDD) را براساس آخرین مقدار انسولین دریافت شده در ۶-۴ ساعت آخر، برآورد کرده و آنگاه براساس حال عمومی بیمار و وضعیت تنفسی اش ۶۰-۸۰ درصد آن را مشخص نموده و سپس ۵۰ درصد آن را به عنوان پایه و ۵۰ درصد را به عنوان مربوط به غذا به صورت زیرجلدی تجویز نمایید:

- میزان کلی نیاز روزانه به انسولین (TDD) = حساب کردن میزان انسولین (واحد در ساعت) در طی ۶-۴ ساعت آخر و تخمین انسولین ۲۴ ساعته بیمار:
- چون میزان تغذیه بیمار احتمالاً هنوز کامل نشده است، ۶۰-۸۰ درصد از میزان کلی انسولین ۲۴ ساعته بیمار را در نظر بگیرید؛ حالا ۵۰ درصد انسولین پایه را بصورت گلارژین (یک بار در روز)، دنتیر (یک یا دو بار در روز)، یا NPH (دو بار در روز) تجویز کنید.
- حداکثر دوز در ۲۴ ساعت اول تقریباً «۰/۵ واحد به ازای هر کیلوگرم وزن بدن» خواهد بود و حالا اگر بتوانند غذا بخورد:
- ۵۰ درصد بقیه انسولین که همان انسولین پراندیال (مربوط به غذا) است را به سه دوز مساوی تقسیم کرده و سپس از انسولین آنالوگ سریع الاثر: لیسپرو، آسپارت، گلولیزین و یا از انسولین رگولار بصورت زیرجلدی استفاده کنید.
- حداکثر دوز در ۲۴ ساعت اول، «۱/۰ واحد به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، در هر وعده» می‌باشد.
- حالا انسولین مربوط به غذا را با جدول اصلاحی (Correction Scale) تنظیم کنید. (دستورات را در کادر ۲ پیگیری کنید)

**نکته بسیار مهم:**

۰ در فاز انتقالی حتماً باید از همبوشانی کافی انسولین داخل وریدی با انسولین زیرجلدی اطمینان حاصل نموده و انسولین‌های زیرجلدی را (در مورد انسولین کوتاه اثر یا سریع الاثر ۱-۲ ساعت و در مورد انسولین‌های متوسط الاثر و طولانی اثر ۳-۴ ساعت) زودتر از قطع دریپ انسولین شروع کنید.

## شکل ۶- الگوریتم پیشنهادی برای فاز انتقالی و آمادگی برای ترخیص از ICU<sup>۱۵</sup>

همراه با کلرید سدیم ۴/۰ درصد ( محلول DW%۵-۱/۲NS) به میزان ۲۰۰-۱۰۰ میلی‌متر در ساعت و یا معادل این میزان در TPN یا تغذیه با گاواظ استفاده کرد.

**نکته بسیار مهم:** توجه به وضعیت پتانسیم سرم بیمار در هنگام شروع و نیز تغییرات دوز انسولین از اهم نکات در هنگام درمان با روش انفوژیون است<sup>۱۷</sup>

- اگر  $K^+ > ۵/۵$  میلی‌اکیوالان در لیتر: نیاز به افزودن پتانسیم به مایع نیست;

- ۱- ابتدا باید مطمئن شویم بیمار در یکی از بحران‌های حاد ناشی از خود هیپرگلیسمی (مانند کتواسدوز دیابتی) قرار ندارد چرا که درمان این عوارض حاد از دستورالعمل ویژه‌ای پیروی کرده و براساس پروتوكلهای مربوطه خود انجام می‌شود.
- ۲- اکثر بیماران با وضعیت بحرانی برای حفظ متابولیسم طبیعی مغز و جلوگیری از هیپوگلیسمی در طی درمان، به ۱۰-۵ گرم گلوکز وریدی در ساعت نیاز دارند، بنابراین می‌توان از دکستروز ۵ درصد در آب و یا دکستروز ۵ درصد

در وضعیت کلیوی یا همودینامیک داشته باشد و یا مجبور به استفاده از گلوکوکوتیکوئید برای بیمار شویم، باز هم بهتر است کنترل بصورت ساعتی ادامه یابد.

۱۰- در ابتدا بیماران را بر اساس سطوح مختلف مقامت به انسولین در یکی از الگوریتم‌هایی که براساس مطالعات مشاهده‌ای بدست آمده‌اند قرار می‌دهیم:

- الگوریتم یک: برای اکثر بیماران و یا کسانی که برآورد می‌شوند بسیار حساس به انسولین باشند از این الگوریتم شروع می‌کنیم.

الگوریتم دو: در بیماران با مقاومت به انسولین از این الگوریتم شروع می‌کنیم، مثل: افراد تحت مراقبت ویژه، پیوند اعضاء، تحت CABG، دیابتی‌هایی که بطور سرپایی بیش از ۸۰ واحد روزانه انسولین دریافت می‌کنند، بیمارانی که استروئید مصرف می‌کنند.

الگوریتم‌های سه تا شش: شروع انسولین تنها در حالی که پزشکان رده‌های بالاتر صلاح بدانند از این الگوریتم‌ها صورت می‌گیرد.

۱۱- به میزان تجویز سرم حاوی دکستروز در کسانی که درحال دریافت آنتی‌بیوتیک یا برخی داروهای تزریقی دیگر هستند باید توجه داشت و محتوای گلوکز و حجم آن را نباید از نظر دور داشت.

۱۲- در هنگام تنظیم مقدار براساس الگوریتم‌ها، قضایت بالینی هم براساس قند فعلی و هم بر اساس تغییرات قند از میزان قلی باید صورت گیرد.

اگر قند بیمار در الگوریتم خودش به میزان بیش از ۸۰ میلی‌گرم در ساعت (و بخصوص بیش از ۱۰۰ میلی‌گرم در ساعت) کاهش داشت و یا یک نوبت قند برابر با یا کمتر از ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر داشت، می‌توان به یک الگوریتم پایین‌تر حرکت کرد. اگر قند بیمار در الگوریتم اولیه به میزان کمتر از ۵۰ میلی‌گرم در ساعت کاهش داشت و یا دو نوبت قند بالاتر از ۱۴۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر داشت، می‌توان به یک الگوریتم بالاتر حرکت کرد.

۱۳- اگر قند بیمار به زیر ۷۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر رسید و به بخصوص به سمت کمتر از ۶۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر سقوط کرد، باید بالاً فاصله دریپ انسولین قطع گردیده، %۵۰ DW را بصورت وریدی تجویز نموده و اگر بیمار هشیار باشد به میزان ۲۵ میلی‌لیتر و اگر هشیار نباشد ۵۰ میلی‌لیتر از آن را به او تزریق کرد. آنگاه قند خون را هر ۱۰-۲۰ دقیقه

- اگر  $K = ۳/۵$  میلی‌اکی‌والان در لیتر: مقدار ۴۰-۲۰-

میلی‌اکی‌والان پتابسیم در لیتر تجویز می‌کنیم؛

- اگر  $K < ۳/۵$  میلی‌اکی‌والان در لیتر: انفوژیون را قطع

کرده و براساس وضعیت بیمار ۲۰-۱۰-

میلی‌اکی‌والان پتابسیم تجویز می‌نماییم تا سطح

پتابسیم سرم به بالای ۲/۵ برسد و سپس با مقدار

۲۰ میلی‌اکی‌والان در لیتر پتابسیم، انفوژیون را ادامه

می‌دهیم (افراد با eGFR کمتر از ۲۰ میلی‌لیتر در

دقیقه ممکن است به پتابسیم کمتری نیاز داشته باشند).

- ۳- آماده‌سازی محلول انفوژیون (دریپ انسولین): با

افزودن ۱۰۰ واحد انسولین رگولاتر به ۱۰۰ میلی‌لیتر سالین

۹/۰ درصد معمولی محلولی با میزان یک واحد در هر

میلی‌لیتر تهیه می‌کنیم.

۴- ابتدا با عبور ۲۰ میلی‌لیتر از محلول ساخته شده، نقاط

اتصال مولکول‌های انسولینی داخل لوله را اشبع و از

نایپایداری میزان تجویزی انسولین کم می‌کنیم.<sup>۲۸</sup>

۵- اگرچه وجود دستگاه انفوژیون کار را بسیار راحت‌تر

و دقیق‌تر می‌کند ولی با استفاده از میکروست نیز می‌توان به سادگی سرعت تجویز انسولین را مشخص نمود.

۶- تعیین اهداف کنترل قند از مهم‌ترین مسائل در CIII است.

• قند هدف در حدود ۱۴۰-۱۸۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر

هدفی قابل قبول است و از نوسانات زیاد قند خون

جلوگیری می‌کند. البته می‌توان بر حسب وضعیت

اهداف دیگری مثل ۱۴۰-۱۰۰ میلی‌گرم در

دسی‌لیتر یا ۱۸۰-۱۲۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر را

نیز در نظر داشت.

۷- دوز انسولین بر مبنای ستون‌های الگوریتم که برای

شرایط متفاوتی از مقاومت به انسولین در نظر گرفته شده

است باشد.

۸- افزایش دوز انسولین و یا کاهش آن وابسته به تغییرات

قند خون به دنبال شروع انفوژیون بوده و باید به دقت و

براساس اندازه‌گیری‌ها با گلوکومتر پی‌گیری و اجرا شود.

۹- در ابتدا باید قند خون هر ساعت یک بار اندازه‌گیری شود

و زمانی که برای ۴ ساعت در محدوده هدف قرار گرفت می-

توان آن را به هر ۲ ساعت یک بار برای ۴ ساعت و بعد از

پاییز ماندن کامل به هر ۴ ساعت یک بار تبدیل کرد. با این

حال اگر بیمار کماکان در وضعیت نایپایدار بوده و یا تغییراتی

راه ساده دیگر آنست که میزان متوسط انسولین ۶ تا ۸ ساعت آخر که بیمار با آن مقدار در وضعیت پایداربوده و قندها در حدود اهداف قرار گرفته‌اند را حساب کرده و سپس میزان ۲۴ ساعت را از روی آن تعیین کنیم. آنگاه براساس حال عمومی بیمار و وضعیت تغذیه او میزان ۶۰-۸۰ درصد را مشخص نمائیم و بعد ۵۰ درصد از آن را به عنوان انسولین بازال (تصویر استفاده از گلارژین یک بار یا NPH دو بار) و ۵۰ درصد بقیه را به صورت انسولین بولوس یا پراندیال (با استفاده از رگولار یا سریع‌الاثرها) بین وعده‌های غذایی تقسیم نمائیم.<sup>۲۲</sup>

- زمان شروع تجویز انسولین زیرجلدی بهتر است مقارن با صرف صحبانه یا نهار باشد.

- در بسیاری از بیماران اگر رژیم غذایی بطور کامل خورده شود می‌توان با دوزی نزدیک به دوز قبل از بستری بیمار، اگر انسولین مصرف می‌کرده است، انسولین را شروع نمود. اما اگر بیمار هنوز قادر به مصرف کامل غذای خود نمی‌باشد یا سابقه افت قند با میزان انسولین قبلی‌اش را دارد بهتر است دوز انسولین شروع، کمتر باشد.

#### همپوشانی:

- نکته مهم در فاز ترانزشینال جلوگیری از "هیپرگلیسمی برگشتی" است و به همین منظور ابتدا باید مدتی همپوشانی بین انسولین وریدی و انسولین زیر جلدی صورت گیرد.

بدین‌منظور می‌توان انسولین کوتاه اثر یا سریع‌الاثر را به مدت ۱-۲ ساعت و انسولین طولانی اثر یا متوسط‌الاثر را برای ۲-۳ ساعت قبل از قطع انسولین وریدی بصورت زیر جلدی تزریق کرده و پس از همپوشانی لازم اقدام به تداوم کنترل قند طبق پروتوكل بیماران نمائیم.

#### ۱۶- فاز ترخیص بیماران:

بعد از اینکه بیمار هیپرگلیسمیک از وضعیت بحرانی به غیربحرانی و از وضعیت غیربحرانی به وضعیت عادی تر برگشت می‌توان در مورد تداوم انسولین با رژیمهای قابل قبول و یا تجویز داروی خوراکی (برحسب وضعیت بیمار) و با دستورالعمل‌های شفاهی و کتبی ساده که به روشنی برای بیمار یا همراه وی توضیح لازم داده شده باشد بیمار را ترخیص نمود.

تکرار و اگر لازم باشد مجدداً مقدار ۲۵ میلی‌لیتر از گلوكز هیپرتونیک را به بیمار تزریق نمود. (کادر ۳، برخورد با هیپوگلیسمی)

- زمان شروع مجدد انسولین موقعی است که قند او برای دو بار به بالای ۷۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر رسیده باشد و با توجه به خطر هیپوگلیسمی سپس با الگوریتم پائین‌تر (حرکت به سمت پائین) انسولین را شروع کرده و ادامه می‌دهیم.

- زمانی که بیمار بتدريج از تحمل رژیم مایع به سمت تحمل بهتر و کامل‌تر غذائی رفت، می‌توان در مورد شروع انسولین زیرجلدی از طریق طی کردن فاز انتقالی اقدام نمود.

#### ۱۴- مواردی که پرستار فوراً باید پزشک را آگاه کند:

الف- هرگونه تغییر قند بیش از ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در یک ساعت؛

ب- قند بالای ۳۶۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر یا دو نوبت قند زیر ۶۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و یا دو نوبت مکرر قند بالای ۲۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر؛

ج- هیپوگلیسمی‌ای که ظرف ۲۰ دقیقه پس از تجویز ۵۰ میلی‌لیتر دکتسروز واتر ۵۰ درصد بصورت تزریقی برطرف نشود و هرگاه فرد مجبور به قطع دریپ انسولین شود؛

د- تغییرات پتابسیم خون؛ هیپوکالمی خطریست که بیماران دریافت‌کننده انفوژیون انسولین را تهدید می‌کند. توجه به تغییرات آن و قطع انفوژیون در صورت بروز هیپوکالمی بسیار مهم و حیاتی به نظر می‌رسد.

همان‌طور که توضیح داده شد شکل ۵ یکی از انواع روش‌های تجویز انسولین بصورت انفوژیون مداوم داخل وریدی نشان داده شده است.

#### ۱۵- فاز ترانزشینال یا مرحله‌ی انتقال از انسولین داخل وریدی به انسولین زیر جلدی (شکل ۶):

- در بیمارانی که در حال گذر از وضعیت بحرانی بوده وارد مرحله ببهبودی می‌گردند و کم‌کم امکان تغذیه مایعات و غذای سبک بوجود می‌آید، بخصوص پس از برطرف شدن تهوع و استفراغ، وجود رفلکس بلع مناسب و تحمل غذای غلیظتر می‌توان تصمیم به تبدیل انفوژیون انسولین به انسولین زیر جلدی نمود.<sup>۲۳</sup>

- در اینجا می‌توان میزان انسولین کل در ۲۴ ساعت گذشته را حساب کرده و ۶۰-۸۰ درصد آن را (بر اساس حال عمومی بیمار و تحمل غذائی) بصورت انسولین زیر جلدی برای بیمار تجویز نمود.<sup>۲۴</sup>

تهیه کنیم و سپس به مطالعات محلی در مورد چگونگی درمان بیماران مان دست یابیم تا به نتایج مطلوب‌تری دست یابیم.

**تقدیمات:** این راهنمای خاضعانه به پیشگاه همکاران گرامی جان باخته و نیز عموم پرسنل محترم پزشکی که در خط مقدم مبارزه با بیماری کرونا هستند تقدیم می‌گردد و امید است بشر با مراقبت‌ها و اقدامات لازم، بخصوص رعایت بهداشت و پیشگیری، هرچه زودتر به کنترل این بیماری دست یابد.

**سپاس‌گزاری:** در تهیه این مقاله از راهنمایی‌ها و عنایات استاد محترم جناب آقای دکتر عزیزی استفاده وافر بردهیم. بدین‌وسیله از ایشان کمال سپاس‌گزاری را داریم و آرزوی سلامت و طول عمر برای ایشان می‌نماییم

بهتر است ترخیص بیمار حداقل بعداز ۲۴ ساعت از قرارگیری بیمار روی رژیم زیرجلدی یا رژیم خوراکی صورت گیرد.

نیز قبل از ترخیص آموزش‌های لازم و دستورات شفاهی و مکتوب کامل برای بیمار یا همراهان داده شده و توصیه برای مراجعت به پزشک مربوطه پس از ترخیص برای بیمار داده شود.

### نتیجه‌گیری

مرور بالا تلاشی است برای بازخوانی و همسان‌سازی مدیریت بیماران هیپرگلیسمیک براساس تعیین اهداف و الگویی مشخص برای کنترل قند خون تا با استفاده از آن بتوان به کاهش بار بیماری و مرگ و میر ناشی از افزایش قند خون دست یافت. قاعده‌تا شایسته است ما نیز پروتوكل‌های کشوری براساس وضعیت تشخیصی - درمانی خود

## References

- Levetan CS, Magee MF. Hospital Management of Diabetes. Endocrinology and Metabolism Clinics of North America 2000; 29: 745-70.
- Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. N Engl J Med 2001; 345: 1359-67.
- Umpierrez GE, Isaacs SD, Bazargan N, You X, Thaler LM, Kitabchi AE. Hyperglycemia: an independent marker of in hospital mortality in patients with undiagnosed diabetes. J Clin Endocrinol Metab 2002; 87: 978-82.
- Leite SA, Locatelli SB, Niece SP, Oliveira AR, Tockus D, Tosin T. Impact of hyperglycemia on morbidity and mortality, length of hospitalization and rates of re-hospitalization in a general hospital setting in Brazil. Diabetol Metab Syndr 2010; 2: 49.
- Capes SE, Hunt D, Malmberg K, Gerstein HC. Stress hyperglycaemia and increased risk of death after myocardial infarction in patients with and without diabetes: a systematic overview. The Lancet 2000; 355: 773-8.
- Schmeltz LR, DeSantis AJ, Thiagarajan V, Schmidt K, O'Shea-Mahler E, Johnson D, Henske J, McCarthy PM, et al. Reduction of surgical mortality and morbidity in diabetic patients undergoing cardiac surgery with a combined intravenous and subcutaneous insulin glucose management strategy. Diabetes Care 2007; 30: 823-8.
- Hsu, Chien-Wei. Glycemic Control in Critically Ill Patients. World Journal of Critical Care Medicine 2012; 1: 31-9.
- Umpierrez GE, Pasquel FJ. Management of Inpatient Hyperglycemia and Diabetes in Older Adults. Diabetes Care 2017; 40: 509-17.
- Khazai NB, Hamdy O. Inpatient Diabetes Management in the Twenty-First Century. Endocrinol Metab Clin North Am 2016; 45: 875-94.
- Finfer S, Chittock DR, Su SY, Blair D, Foster D, Dhingra V, et al. Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients. N Engl J Med 2009; 360: 1283-97.
- Van den Berghe G, Schetz M, Vlasselaers D, Hermans G, Wilmer A, Bouillon R, Mesotten D. Clinical review: Intensive insulin therapy in critically ill patients: NICE-SUGAR or Leuven blood glucose target? J Clin Endocrinol Metab 2009; 94: 3163-70.
- Clement S, Braithwaite SS, Magee MF, Ahmann A, Smith EP, Schafer R.G, Hirsch I.B. Management of Diabetes and Hyperglycemia in Hospitals. Diabetes Care 2004; 27: 553-91.
- McDonnell, Marie E, Guillermo E. Umpierrez. Insulin Therapy for the Management of Hyperglycemia in Hospitalized Patients. Endocrinol Metab Clin North Am 2012; 41: 175-201.
- Christensen MB, Gotfredsen A, Nørgaard K. Efficacy of Basal-Bolus Insulin Regimens in the Inpatient Management of Non-Critically Ill Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analyses. Diabetes/Metabolism Research and Reviews 2017; 33: e2885.
- Sheehy AM, Gabbay RA. An Overview of Preoperative Glucose Evaluation, Management, and Perioperative Impact. Journal of Diabetes Science and Technology 2009; 3: 1261-9.
- Brealey D, Singer M. Hyperglycemia in Critical Illness: A Review. J Diabetes Sci Technol 2009; 3: 1250-60.
- Klonoff DC. Intensive Insulin Therapy in Critically Ill Hospitalized Patients: Making it Safe and Effective. Journal of Diabetes Science and Technology 2011; 5: 755-67.
- Aramendi I, Burghi G, Manzanares W. Dysglycemia in the critically ill patient: current evidence and future perspectives. Rev Bras De Ter Intensiva 2017; 29: 364-72.
- Krinsley JS, Egi M, Kiss A, Devendra AN, Schuetz P, Maurer PM, et al. Diabetic status and the relation of the

- three domains of glycemic control to mortality in critically ill patients: an international multicenter cohort study. Crit Care 2013; 17: R37.
20. 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: 1119-31.
21. Kodner C, Anderson L, Pohlgeers K. Glucose Management in Hospitalized Patients. Am Fam Physician 2017; 96: 648-54.
22. Umpierrez GE, Hellman R, Korytkowski MT, Kosiborod M, Maynard GA, Montori VM, et al. Management of Hyperglycemia in Hospitalized Patients in Non-Critical Care Setting: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. J Clin Endocrinol Metab 2012; 97: 16-38.
23. Zumla A, Hui DS, Azhar EI, Memish ZA, Maeurer M. Reducing mortality from 2019-nCoV: host-directed therapies should be an option. Lancet 2020; 395: e35-e36.
24. Zumla A, Azhar EI, Arabi Y, Alotaibi B, Rao M, McCloskey B, Maeurer M. Host-directed therapies for improving poor treatment outcomes associated with the middle east respiratory syndrome coronavirus infections. Int J Infect Dis 2015; 40: 71-4.
25. Inzucchi S. Diabetes facts and guidelines. Yale Diabetes Center (2011). Retrieved from: <https://www.yumpu.com/en/document/view/5809026/diabetes-facts-and-guidelines-endocrinology-yale-university>
26. Diabetes Care in the Hospital: Standards of Medical Care in Diabetes—2020. Diabetes Care 2019; 43(Supplement 1): S193-202.
27. Moghissi E S, Hirsch IB. Hospital Management of Diabetes. Endocrinology and Metabolism Clinics of North America 2005; 34: 99-116.
28. Joslin EP. A Diabetic Manual for the Mutual Use of Doctor and Patient. Philadelphia, PA: Lea and Febiger; 1934: 108.
29. Umpierrez G E, Smiley D, Zisman A, Prieto LM, Palacio A, Ceron M, et al. Randomized Study of Basal-Bolus Insulin Therapy in the Inpatient Management of Patients With Type 2 Diabetes (RABBIT 2 Trial). Diabetes Care 2007; 30: 2181-6.
30. Kitabchi AE, Nyenwe E. Sliding-Scale Insulin: More evidence needed before final exit? Diabetes Care 2007; 30: 2409-10.
31. Hirsch IB. Sliding Scale Insulin—Time to Stop Sliding. JAMA 2009; 301: 213-4.
32. Colunga-Lozano L. E, Hernandez A. V, Delgado-Figueredo N, Gonzalez-Padilla D. A, Roman Y, Cuello-Garcia C. A. Sliding scale insulin for non-critically ill hospitalised adults with diabetes mellitus. Cochrane Database of Systematic Reviews 2014, Issue 9. Art .No.: CD011296
33. Colunga-Lozano L. E, Torres F.J.G, Delgado-Figueredo N, Gonzalez-Padilla D. A, Hernandez A. V, Roman Y. Sliding scale insulin for non-critically ill hospitalised adults with diabetes mellitus. Cochrane Database of Systematic Reviews 2018.
34. Moghissi E. Hospital management of diabetes: beyond the sliding scale. Cleve Clin J Med 2004; 71: 801-8.
35. Perez A, Ramos A, Carreras G. Insulin Therapy in Hospitalized Patients. American Journal of Therapeutics 2020; 27: e71-e78.
36. A guideline for the use of variable rate intravenous insulin infusion (VRIII) in medical inpatients available to download from the ABCD website at: [www.diabetes.org.uk](http://www.diabetes.org.uk) https://abcd.care/resource/variable-rate-insulin-infusion-vrii-medical-inpatients-diabetes
37. George S, Dale J, Stanisstreet D. A guideline for the use of variable rate intravenous insulin infusion (VRIII) in medical inpatients. Diabetic Medicine 2015.
38. Newby B, Holmes DT. Effect of Tubing Flush or Pre-conditioning on Available Insulin Concentration for IV Infusion: A Pilot Project. Can J Hosp Pharm 2017; 70: 320-1.

**Review Article**

# Hyperglycemia Management in Hospitalized Patients: A Narrative Review

Mehrdad SM<sup>1</sup>, Amouzegar A<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Razi Clinical Research Development Center, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran, <sup>2</sup>Endocrine Research Center, Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, IR, Iran  
e-mail: Amouzegar@endocrine.ac.ir

Received: 09/05/2020 Accepted: 09/01/2021

**Abstract**

According to retrospective studies on hospitalized patients, there is a clear association between hyperglycemia (with or without a known history of diabetes) and hypoglycemia with increased mortality and health consequences. These studies also showed that appropriate control of blood sugar and preventing hyper/hypoglycemia is not only associated with reduced mortality rate but also can prevent consequences of the disease. However, there is no unique evidence-based guideline, based on common practices in hospitals, to manage such conditions. Hence, currently, providers mostly use their knowledge or different guidelines without any support for potential problems such as general use of insulin tables with no planned prescription. The present study aimed to firstly review the prevalence of hyperglycemia in hospitalized patients with both critical and non-critical conditions, and secondly to provide practical measures for treating such conditions in order to prevent negative consequences.

**Keywords:** Hyperglycemia, Treatment, Hospitalized patient