

## مروری بر روش‌های روزآمد کنترل دیابت در دوران بستری جراحی

دکتر کامران مراد زاده\*

### چکیده:

بیماری دیابت مجموعه‌ای از اختلالات متابولیک است که با قند خون افزایش یافته تظاهر می‌کند. این بیماری، همه‌گیری بزرگی است که چند صد میلیون مبتلا و تعداد مشابهی افراد در معرض خطر دارد و بعضی افراد نیز در هنگام آسیب و استرس شدید، فیزیولوژی مشابهی را نشان می‌دهند. بیماران دیابتی بیشتر از سایر افراد نیاز به بستری و جراحی پیدا می‌کنند و اثرات متقابل جراحی و دیابت می‌تواند بر سیر جراحی یا عوارض آن تأثیرگذار باشد. شناخت تأثیرات جراحی بر دیابت و داروهای آن بر جراحی و نحوه مدیریت قند خون در دوران بستری جراحی می‌تواند زمینه‌ای برای انجام اقدامات به موقع و صحیح درمانی بشود.

واژه‌های کلیدی: دیابت، جراحی، کنترل قند، داروهای دیابت، عوارض جراحی، بیهوشی، پیش از جراحی

### زمینه و هدف

شد رویکرد به داروهای موجود در بازار دارویی کشور بوده، برای حفظ اختصار از ذکر داروهای دیگر خودداری شده و روشن است که گنجاندن تمام نکات ظریف و موارد خاص کنترل قند خون از گستره این نوشته خارج است. بیماری دیابت همانگونه که خواهد آمد، همه‌گیری بزرگی است که تعداد زیادی از بیماران جراحی به گونه‌ای با آن درگیر هستند و دانستن اصول مواجهه با آن توسط همکاران جراح چه زمانی که خودشان این کار را به عهده بگیرند یا زمانی که از کمک مشاورین استفاده کنند، مفید خواهد بود.

مطلب پیش روی شما بر اساس راهنمای بالینی ADA 2023، با نگاهی بر تک نگاره Up-to-date در مورد کنترل قند خون پیش، حین و پس از جراحی و با در نظر داشتن چند راهنمای بالینی دیگر در همین موضوع، با هدف روزآمد کردن و جمع آوری و طبقه‌بندی کردن کاربردی اطلاعاتی که شاید پیش از این در دسترس خوانندگان محترم بوده است، تنظیم شده و بنابراین از پرداختن به موضوعات علوم پایه و سازوکارهای بنیادی دوری شده است. موضوعات ارائه شده‌ای که ماخذ مستقل برای آنها ذکر نشده در این دو ماخذ قابل یافتن هستند. در مورد داروهایی که گفته خواهد

\*نویسنده پاسخگو: دکتر کامران مراد زاده

تلفن: 88759863

E-mail: [kamranmoradzadeh@gmail.com](mailto:kamranmoradzadeh@gmail.com)

\*متخصص داخلی، مشاور داخلی و غدد، بیمارستان مهراد

تاریخ وصول: 1402/07/12

تاریخ پذیرش: 1402/11/25

## تعریف

بیماری دیابت مجموعه‌ای از اختلالات متابولیک است که با افزایش قند خون به دلیل کاهش ترشح انسولین یا مقاومت به اثر انسولین یا درجاتی از هر دو همراه است.

بنا به تعاریف موجود، دیابت بر اساس:

1- قند خون ناشتای برابر یا بیشتر از 126 mg/dL (پس از 8 ساعت ناشتایی) در وضعیت بدون استرس

2- سطح قند خون اتفاقی برابر یا بیشتر از 200 mg/dL

3- HgbA1c برابر یا بیشتر از 6/5% تعریف می‌شود.<sup>1</sup>

از طرفی قند خون ناشتای نرمال به سطح کمتر از 100 mg/dL گفته می‌شود و فاصله این مقدار تا سطح 126 mg/dL نیز به عنوان اختلال قند خون ناشتا (Impaired Fasting Glucose) شناخته می‌شود که می‌تواند پیش در آمد دیابت باشد.

در تقسیم بندی‌ها، دیابت عمدتاً به 2 گروه «نوع 1» و «نوع 2» تقسیم می‌گردد، نوع 1 ناشی از کمبود بحرانی ترشح انسولین در اثر تخریب سلول‌های بتای پانکراس است که بیشتر به دنبال یک فرایند ایمنولوژیک اتفاق می‌افتد. این نوع 5 الی 10 درصد بیماران دیابتی را تشکیل می‌دهد. در نوع 2 دیابت اختلال پیشرونده ترشح انسولین در زمینه مقاومت محیطی به انسولین عامل بروز هیپرگلیسمی است. سایر اقسام دیابت موارد خاص یا کمتر شایعی هستند که در منابع ذکر شده‌اند.<sup>1</sup>

## اپیدمیولوژی

بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، در سال 2014 میلادی 422 میلیون نفر در جهان مبتلا به دیابت بوده‌اند، این رقم در سال 2011، 347 میلیون و در سال 1980، 108 میلیون نفر بوده است و پیش‌بینی شده که این رقم در سال 2030 به بیش از 580 میلیون نفر افزایش خواهد یافت.<sup>2</sup> در مطالعات همه‌گیر شناختی که به صورت پراکنده در ایران انجام شده در تهران و اصفهان شیوع دیابت 7-8 درصد بوده در برخی نواحی مثل یزد تا 16/3 درصد جمعیت مبتلا به دیابت بوده‌اند ولی به نظر می‌رسد در نواحی روستایی شیوع این بیماری کمتر باشد.<sup>3-5</sup> به طور کلی نیمی از مبتلایان به دیابت از بیماری خود مطلع نیستند.

## اپیدمیولوژی در افراد بستری

بین 35 تا 40 درصد بیماران بستری شده در بیمارستان‌ها هیپرگلیسمی دارند که حدود 25 درصد از این افراد دیابتی بوده، 10 الی 15 درصد باقی، سابقه دیابت ندارند. به عبارت دیگر یک سوم افرادی که هیپرگلیسمی دارند، سابقه قبلی دیابت را ذکر نمی‌کنند.<sup>6</sup> در یک گزارش 24% از بزرگسالان مبتلا به دیابت، طی یک سال گذشته سابقه دستکم یک بار بستری را بیان کرده‌اند. از سوی دیگر افراد دیابتی 3 برابر بیشتر از سایرین بستری شده‌اند.

## عوارض دیابت / دلایل کنترل قند خون در دوران

## بستری جراحی

بیماری دیابت با بیماری‌ها یا عوارضی همراه است که خود می‌توانند در سیر، عوارض یا سرانجام جراحی تأثیر بگذارند. بیماری عروق کرونر، بیماری عروق محیطی، پرفشاری خون، چاقی و عوارض آن با دیابت همراهی دارند و هر یک در سیر، مراقبت‌های مورد نیاز و عوارض جراحی تأثیر گذارند.

در بیماران بستری شده در بیمارستان (به هر علتی) قند خون بالا، با عوارض بستری مثل مرگ و میر و طولانی شدن بستری همراه بوده است.<sup>7,6</sup> عوارض همراه با هیپرگلیسمی در بیمارانی که سابقه قبلی دیابت نداشته‌اند، بیش از بیماران با دیابت شناخته شده گزارش شده است.<sup>8,9</sup> در بیماران سکت قلبی نشان داده شده که اولین قند خون بیمار با مرگ و میر بالاتر مرتبط بوده، این ارتباط نیز در بیمارانی که سابقه دیابت نداشته‌اند، قوی‌تر گزارش شده است.<sup>10</sup>

از سویی دیابت می‌تواند همراه با تشدید عوارض جراحی مانند عفونت زخم، ترومبوفلیت وریدهای عمقی DVT، باشد.<sup>11-14</sup>

از سوی دیگر جراحی بر کنترل قند خون چه به صورت مستقیم و چه به واسطه، تأثیر می‌گذارد به گونه‌ای که می‌تواند برای بیمار خطراتی بیافریند. قطع تغذیه، مصرف استروئیدها، داروهای سمپاتومیمتیک، استرس جسمی ناشی از جراحی، درد، تب، عفونت و مسایل عصبی روانی ناشی از بستری، جراحی و حضور در بخش مراقبت ویژه از عواملی هستند که می‌توانند موجب تغییر در قند خون و در صورت شدت هیپرگلیسمی، عوارض زودرس دیابت مانند کتواسیدوز دیابتی یا وضعیت هیپراسمولار گردند.<sup>15</sup>

آزمایشات لازم شامل:

### سطح قند خون

قند خون ناشتا؛ ارتباط بین قند خون ناشتا پیش از جراحی با عفونت محل جراحی در برخی مطالعات نشان داده شده است. توصیه شده که در همه کسانی که، سابقه قبلی دیابت دارند، سن بیشتر از 35 سال دارند، چاق هستند، اقوام درجه اول بیمار دیابتی، سبک زندگی کم تحرک، بانوان با سابقه PCOD، اختلال چربی خون، پرفشاری خون و بیماری عروق قلب، قند خون ناشتا اندازه‌گیری شود. بنابراین اندازه‌گیری قند خون ناشتا در نزدیک به همه بیمارانی که برای جراحی بستری می‌شوند، توصیه شده است.<sup>13و16</sup>

در بیمارستان هیپرگلیسمی با قند خون بیش از 140 mg/dL تعریف می‌گردد (ناشتا یا غیر ناشتا). مقادیر بیشتر از این حد باید مورد دقت و اقدام مناسب قرار گیرد.<sup>17و18</sup>

### افت قند خون

سطح 1 (Level 1 Hypoglycemia) با قند خون 54 الی 70 mg/dL  
سطح 2 (Level 2 Hypoglycemia) با قند خون کمتر از 54 mg/dL و  
سطح 3 (Level 3 Hypoglycemia) با هیپوگلیسمی همراه با اختلال هوشیاری در حدی که فرد نیازمند به حمایت دیگران باشد، تعریف می‌گردد که سطح 2 و 3 نیازمند اقدام فوری است.<sup>18</sup>

### سطح هموگلوبین گلیکوزیله HgbA1c

بدون در نظر گرفتن سابقه دیابت، بالا بودن HgbA1c با موربیدیتته<sup>19</sup> 30 روزه پس از جراحی شامل عفونت زخم، انفارکتوس قلبی، عفونت ریه و عفونت دستگاه ادراری، ایلتوس پس از جراحی و ... مرتبط است.<sup>19و20</sup>  
ضمناً HgbA1c در افتراق موارد هیپرگلیسمی ناشی از استرس، از دیابت دائمی همینطور تصمیم‌گیری برای شیوه و شدت درمان پس از جراحی کمک کننده است.  
در مجموع، اندازه‌گیری هموگلوبین گلیکوزیله در تمام بیمارانی دیابتی و کسانی که قند خون بیش از 140 mg/dL داشته باشند، توصیه می‌شود.<sup>18</sup> (مگر اینکه نتیجه معتبر این آزمایش را از کمتر از 90 روز قبل داشته باشیم).

البته از آنجایی که دوران بستری بخش کوتاهی از سیر مزمن دیابت را دربر می‌گیرد، انتظار می‌رود تغییرات قند خون در این دوره تأثیر چندانی در عواقب درازمدت دیابت مثل تصلب شرایین، نارسایی کلیه و رتینوپاتی نداشته باشد، گرچه این موضوع اثبات نشده است.

### ارزیابی پیش از جراحی

بیماری قلبی - عروقی در افراد دیابتی شیوع بالاتر، شدت بیشتر و تظاهرات مخفی‌تری دارد؛ به همین علت بیماران باید پیش از جراحی از این بابت مورد بررسی متناسبی قرار گیرند. همچنین پرفشاری خون، چاقی، بیماری مزمن کلیه، نوروپاتی اتونومیک و بیماری عروق مغزی که می‌توانند سیر بیهوشی و پس از جراحی را متاثر کنند، لازم است در نظر گرفته شوند.

از بابت دیابت هم لازم است شرح حال کامل و معاینات با در نظر گرفتن مسایل زیر انجام شود:

1- نوع دیابت و وضعیت کنترل قند خون نیز در نظر گرفته شود.

محروم شدن بیمار دیابت نوع 1 از دریافت انسولین پایه می‌تواند به سرعت موجب بروز کتواسیدوز دیابتی شود.

2- عوارض مزمن دیابت مثل بیماری عروق کرونر، بیماری عروق محیطی، نفروپاتی، نوروپاتی محیطی و اتونومیک، رتینوپاتی و پرفشاری خون باید مد نظر گرفته شود.

3- ارزیابی وضعیت کنترل قند خون بیمار شامل روش کنترل قند خون، وجود تغییرات شدید قند خون، مقدار هموگلوبین گلیکوزیله HgbA1c جزو آزمایشات درخواست شوند.

4- ارزیابی افت قند خون شامل سابقه، تواتر، شدت و آگاه بودن یا افت قند نا آگاهانه (Hypoglycemia Unawareness) انجام شود.

5- شرح داروهای مورد استفاده فعلی و سابقه داروهای پیشین، عوارض احتمالی درمان‌های قبلی مثل پاسخ تشدید شده، عوارض حساسیتی، عدم تحمل داروها گرفته شود.

اطلاعات از بابت نوع جراحی شامل وسعت جراحی، زمان قطع تغذیه، زمان انجام جراحی و اینکه پمپ انسولین حین جراحی استفاده خواهد شد یا خیر باید در نظر گرفته شود

همین طور لازم است ارزیابی از نظر نوع بیهوشی؛ عمومی یا بی دردی منطقه‌ای یا موضعی انجام گردد.

## الکتروکاردیوگرافی

نوع 2 که با انسولین یا سولفونیل اوره درمان می‌شوند، بیشتر است.

تغییرات الکتروکاردیوگرافی به نفع ایسکمی کنونی یا قبلی نیاز به بررسی بیشتر دارند.

## قند خون مطلوب

گرچه سطوح مختلفی از قند خون به عنوان قند خون مطلوب در بیماران بستری جراحی و غیر جراحی در بخش‌های مراقبت ویژه و بخش‌های عادی مطرح شده و مورد کارآزمایی بالینی قرار گرفته‌اند، اما اولاً هنوز برتری کنترل سختگیرانه قند خون در بروز عوارض جراحی نشان داده نشده، ثانیاً در برخی سطوح کنترل شدید قند خون، عوارض قابل توجهی دیده شده است.<sup>21</sup> در مجموع سطح قابل قبول قند خون 140 الی 180 mg/dl برای بیماران بحرانی (Critical) توصیه شده است که همین سطوح برای بخش عادی نیز تعمیم داده شده است.<sup>22</sup> برای درمان با انسولین وریدی نیز هدف‌گذاری قند خون 140 تا 180 mg/dL توصیه شده است.<sup>17,18</sup> ضمناً در بیماران غیر بحرانی (Noncritical) قند خون پیش از غذا کمتر از 140 و راندم کمتر از 180 mg/dL توصیه شده‌اند.<sup>17,23</sup> در ضمن قند خون قابل قبول پیش از جراحی 80 تا 180 mg/dL در نظر گرفته شده است.<sup>18</sup>

## آمادگی پیش از جراحی

علاوه بر مطالب ذکر شده در بررسی‌ها، تنظیمات دارویی پیش از جراحی و نظارت بر قند خون پیش از جراحی و در صورت لزوم تأخیر جراحی برای بردن سطح قند خون به محدوده بدون خطر را باید ذکر کرد.

داروهای خوراکی قند خون در روزهای قبل از جراحی نیاز به اصلاحاتی دارند. از مهم‌ترین این اصلاحات موارد زیر هستند:

مهار کننده‌های SGLT-2 با دفع ادراری گلوکز به همراه سدیم، اثر اصلی کاهنده قند را اعمال می‌کنند. این گروه از داروها، از جدیدترین دسته‌های دارویی خوراکی دیابت هستند که اثرات جنبی مفیدی مثل کاهش حملات نارسایی قلبی، کاهش سرعت تشدید بیماری ایسکمیک قلب<sup>24</sup> و نارسایی کلیه نشان داده‌اند.<sup>25</sup> از این گروه Empagliflozin و Dapagliflozin به صورت ژنریک یا با نام‌های تجاری مثل Gloripa یا Paglino و Gloxiga و یا به صورت ترکیبی با داروهای دیگر در بازار دارویی ایران موجود هستند. مصرف این دارو در زمان استرس، حین جراحی یا

## بررسی کارکرد کلیه‌ها

شامل سطح کراتینین سرم و آزمایش ادرار کمک کننده هستند.

## اهداف کنترل قند در زمان بستری جراحی

الف) پیشگیری از بروز اختلالات آب و الکترولیت‌ها.  
ب) اجتناب از بروز هیپرگلیسمی شدید و عوارض آن مثل کتواسیدوز و وضعیت هیپراسمولار.  
هیپرگلیسمی شدید علاوه بر ایجاد اختلال آب و الکترولیت‌ها (و عوارض آنها) از راه ایجاد شیفت الکترولیت‌ها و ایجاد دیورز اسموتیک و به وجود آوردن بالانس منفی انرژی و پروتئین در بهبود زخم اختلال ایجاد کند. اختلال ایمنی حاصل هم می‌تواند زمینه‌ساز عفونت گردد.<sup>11</sup>

بیماران دیابت نوع 1 در معرض بروز کتواسیدوز دیابتی هستند که محرومیت از انسولین پایه بخصوص قطع پمپ انسولین (در بیمارانی که با پمپ درمان می‌شوند) و برخورد مشابه بیماران نوع 2 زمینه بروز آن را ایجاد می‌کند. بیماران نوع 2 دیابت نیز در صورت کم آبی بدن و گذشت زمان ممکن است به وضعیت هیپراسمولار با عوارض عمومی و نورولوژیک آن دچار شوند که حفظ مایعات بدن و کنترل قند خون از بروز این وضعیت جلوگیری می‌کند.

همچنین با توجه به امکان بروز افت قند خون و خطرات احتمالی آن، اجتناب از افت قند نیز در اهداف کنترل قند خون قرار می‌گیرد.

## ج) اجتناب از بروز هیپوگلیسمی

بخشی از عوارض دیابت و درمان آن ناشی از احتمال بروز هیپوگلیسمی در بیماران دیابتیک است. بگونه‌ای که این واقعه منافع کنترل قند خون سخت‌گیرانه را می‌تواند تحت‌الشعاع قرار داده و کم کند. حین و پس از بیهوشی، شکایات و علائم افت قند خون روشن نیستند و ممکن است تشخیص و درمان آن به تأخیر بیافتد. احتمال بروز افت قند در بیماران نوع 1 دیابت بخصوص کسانی که کنترل قند خون سخت‌گیرانه دارند یا سابقه افت قند مکرر دارند، همینطور در

ترخیص (در صورتی که در برنامه درمان پس از ترخیص جایی داشته باشند) می‌توان به تدریج شروع شوند.<sup>18</sup>

گروه [Thiazolidinedione (TZD)] (در ایران بیوگلیتازون) موجب احتباس آب و بروز ادم شده می‌توانند نارسایی قلبی را تشدید کند. این دارو را می‌توان تا روز پیش از جراحی ادامه داده، لازم است که از روز جراحی تا زمانی که خطرات گفته شده مرتفع شوند، قطع باشد و اگر در طرح درمان دارویی پس از ترخیص جایی داشته باشند، 1-2 روز پیش از ترخیص شروع شود. در مصرف همزمان این داروها با انسولین اثر احتباس آب تشدید می‌شود.

گروه مهارکنندگان DPP4 (در ایران سیناگلیپتین و لیناگلیپتین) مهارکننده آنزیم متابولیزه کننده [Glucagon like Peptide-1 (GLP-1)] هستند و با افزایش سطح این هورمون قند خون را با چند سازوکار کاهش می‌دهند. این داروها افت قند ایجاد نمی‌کنند و مصرف آنها تا روز پیش از جراحی منعی ندارد و حتی در روز جراحی هم در صورت لزوم قابل تجویز هستند. شروع اثر این داروها نسبتاً سریع بوده عوارض کمی دارند و شروع مجدد آنها پس از جراحی و حتی همراه با انسولین منعی ندارد.

### داروهای تزریقی

آگونیست‌های گیرنده GLP-1 (در ایران لیراگلویتاید با نام‌های تجاری Victoza, Saxenda, Melitide) داروهای تزریقی غیر انسولینی کاهنده قند هستند که از جمله اثرات آنها تأخیر تخلیه معده است. این داروها عموماً از روز جراحی قطع شده، چند روز پس از جراحی در صورت لزوم شروع می‌شوند.

### انسولین‌ها

انسولین‌ها داروهای اصلی کنترل دیابت در دوران جراحی هستند.<sup>18</sup> درمان با انسولین بیشترین شباهت به پاسخ طبیعی بدن در افراد سالم را دارد و از بروز عوارض وخیم دیابت جلوگیری می‌کند. تمام بیماران نوع 1 و برخی بیماران نوع 2 دیابت دچار کمبود انسولین هستند و محرومیت از انسولین پایه حتی در زمان قطع تغذیه می‌تواند موجب بروز کتواسیدوز دیابتی در آنان گردد.

در زمانی که احتمال کم آبی بدن وجود داشته باشد با بروز نارسایی کلیه و کتواسیدوز با قند خون طبیعی (Euglycemic Diabetic Ketoacidosis) ارتباط داشته است و توصیه شده که دستکم سه روز پیش از جراحی این گروه از داروها مصرف نشوند.<sup>18</sup> مصرف این داروها در زمان ویزیت قبل از بستری توسط جراح، همانند داروهای ضد انعقاد باید مورد نظر قرار گرفته، توصیه قطع دارو سه روز قبل از جراحی به بیماران داده شود. در موارد جراحی اورژانس، در نظر گرفتن احتمال بروز عوارض گفته شده، هیدراته کردن کافی و نظارت PH و کتون خون و در صورت نیاز درمان کتواسیدوز با قند نرمال، الزامی است.<sup>26</sup> تشخیص کتواسیدوز در اینگونه موارد دشوار و نیازمند به هوشیاری بالایی (High Index of Suspicion) است. علائم مطرح کننده شامل خستگی، تهوع، درد شکم توجیه نشده، تنگی نفس، تنفس تند و عمیق و بوی کتون در بازدم هستند.<sup>26</sup>

متفورمین در زمانی که احتمال اختلال خونرسانی کلیه، تجمع لاکتات یا اختلال خونرسانی بافتی مطرح است، به دلیل احتمال بروز اسیدوز لاکتیک، منع مصرف دارد. همینطور احتمال بروز تهوع یا سایر علائم گوارشی پس از بیهوشی مصرف آن را محدود می‌کند. گرچه شواهدی قوی وجود دارد که خود مصرف متفورمین به تنهایی در بیماران جراحی موجب لاکتیک اسیدوزیس نمی‌شود.<sup>27</sup> در مجموع متفورمین را می‌توان تا روز قبل از جراحی ادامه داده پس از جراحی و پس از شروع تغذیه کامل در صورت طبیعی بودن کارکرد کلیه مجدداً شروع کرد.<sup>28,29</sup> در مواردی که احتمال مصرف مواد حاجب ویریدی حین جراحی وجود دارد، توصیه شده که متفورمین 24 تا 48 ساعت پیش از جراحی قطع شود.<sup>30</sup> در صورت کوتاه بودن دوره جراحی (حذف تنها یک وعده غذا) ادامه دادن متفورمین نیز اجازه داده شده است.<sup>22</sup>

سولفونیل اوره‌ها (در ایران گلیبنکلاماید و گلیکلازاید) و مگلیتینیدها (ریاگلیناید) موجب افزایش ترشح انسولین شده، می‌توانند موجب افت قند خون شوند. این داروها تا روز قبل از جراحی، به شرط ادامه تغذیه، قابل ادامه دادن هستند و پس از جراحی، بنا به شرایط و پس از اطمینان از هوشیاری و شروع تغذیه کامل و یک دو روز پیش از

## جدول 1- شناخت انسولین‌های موجود در بازار دارویی کشور

انسولین‌ها نام ژنریک (تجاری)	شروع اثر	حداکثر اثر	طول اثر
Aspart (Novorapid) Lispro (Humalog) Glulisine (Apidra)	5 تا 15 دقیقه	30 تا 90 دقیقه	4-6 ساعت
Regular	30 تا 60 دقیقه	2 تا 4 ساعت	6 تا 8 ساعت
NPH	2 تا 4 ساعت	4 تا 10 ساعت	10 تا 16 ساعت
Glargine (Lantus) Detemir (Levemir)	2 تا 4 ساعت	ندارند	20 تا 24 ساعت 12 تا 24 ساعت
انسولین پیش مخلوط انسانی 30/70	30 تا 90 دقیقه	دوگانه	10 تا 16 ساعت

## جدول 2- راهنمای تنظیم انسولین بیماران پیش از جراحی

روش درمان	روز پیش از جراحی	روز جراحی	متغیر
انسولین طولانی اثر	بدون تغییر	75-100% دوز صبح	کاهش دوز شبانه در صورت سابقه افت قند می‌توان دوز صبح را پس از ورود به بخش تزریق کرد
انسولین متوسط الاثر	دوز روز بدون تغییر کاهش 25% دوز شب	50-75% دوز صبح	//
انسولین‌های مخلوط	بدون تغییر	50-75% انسولین متوسط الاثر	از انسولین NPH به جای بخش متوسط الاثر انسولین‌های پیش مخلوط استفاده شود
انسولین‌های کوتاه اثر و سریع الاثر	بدون تغییر تا زمانی که تغذیه ادامه دارد	قطع	//
پمپ انسولین	بدون تغییر	ادامه	با سرعت زمان خواب ادامه داشته باشد

جراحی انسولین‌های پیش از غذا حذف شده و انسولین‌های سریع یا کوتاه اثر به عنوان انسولین اصلاحی (Correction Insulin) برای اصلاح هیپرگلیسمی، بر اساس قند خون تجویز می‌گردند.<sup>15</sup>

### انسولین‌های پیش مخلوط با نسبت ثابت

شامل انسولین انسانی 70/30 و Novomix 30 و Humalog Mix 50, Humalog Mix 25 این انسولین‌ها پیش از غذا مصرف می‌شوند. برای نوع 2 دیابت بیشتر کاربرد دارند و روش توصیه شده‌ای برای درمان نوع 1 دیابت نیستند. این انسولین‌ها در صورتی که برنامه غذایی صبح روز پیش از جراحی مثل روزهای قبل باشد، می‌توانند با همان دوز ادامه پیدا کنند. در صورت کاهش تغذیه یا پایین بودن قند، این دوز بر اساس قند خون، 20 الی 25% کاهش می‌یابد. شب قبل از جراحی هم دوز به همین مقدار کاسته می‌شود. در صورت قطع غذا در صبح روز جراحی و قند خون بیش از 200 mg/dL نیز 50% دوز معمول توصیه شده است. در بیماران نوع 1 که با این انسولین‌ها درمان می‌شوند، ادامه دوز قبلی عصر پیش از جراحی توصیه شده است. در مجموع احتمال افت قند خون با این انسولین‌ها بالا تر از سایر انسولین‌ها است و جایگزین کردن آن با انسولین‌های غیر مخلوط و مدیریت جداگانه انسولین‌ها بهتر به نظر می‌رسد.

### پمپ انسولین

درمان با پمپ انسولین بر اساس تزریق مداوم زیر جلدی انسولین با یک یا دو مقدار پایه و انسولین پیش از غذا، در دوزهای مرتبط با محاسبه کربوهیدرات معادل وعده‌های غذا انجام می‌شود. دوز پایه انسولین را قبل و حین جراحی می‌توان ادامه داد، تنها لازم است کارکرد پمپ و اتصالات مربوطه تحت نظارت باشد. قطع جریان انسولین حتی در کوتاه مدت بیماران نوع 1 دیابت را در معرض کتواسیدوز قرار می‌دهد. پس از شروع تغذیه می‌توان انسولین را به دستورات قبل از بستری باز گرداند. در صورتی که شرایط بیمار یا جراحی به گونه‌ای باشد که لازم باشد پیش از جراحی پمپ انسولین قطع شود، انسولین پایه دستکم 2 تا 3 ساعت پیش از قطع پمپ انسولین باید تزریق شود.

دکتر کامران مراد زاده - مروری بر روش‌های روزآمد کنترل دیابت ...

انسولین‌ها به انواع:

سریع الاثر (Aspart, Glulisine, Lispro)

کوتاه اثر (Regular)

با اثر متوسط

(NPH, Protaminated Aspart, Protaminated Lispro)

و طولانی اثر (Glargine, Detemir, Degludec)

تقسیم می‌گردند که همگی به صورت خالص یا به صورت

مخلوط (بجز انواع طولانی اثر که تنها به صورت خالص هستند) در بازار دارویی ایران موجودند (جدول 1).

بیمارانی که تنها انسولین پایه مصرف می‌کنند

بیماران دیابت نوع 2 که انسولین پایه

(Glargine, Detemir, NPH) به تنهایی یا همراه با داروهای

خوراکی مصرف می‌کنند در صورت مصرف صبحگاهی،

مشروط به مناسب بودن دوز قبلی، می‌توانند همان دوز را

دریافت کنند. در صورت قند خون پایین یا در حدود پایینی

نرمال، می‌توان دوز انسولین پایه صبح را 10 الی 20 درصد

کاهش داد. اگر انسولین پایه در عصرها مصرف می‌شود، بهتر

است دوز حدود 25% کاسته شود. بیمارانی که انسولین پایه

را در دو دوز مصرف می‌کنند مشروط به مناسب بودن دوز،

می‌توانند طی روز قبل از جراحی دوز معمول خود را ادامه

دهند و در صورت محتمل بودن افت قند خون هر دو دوز

انسولین را می‌توان 10 الی 25% کاهش داد.<sup>15 و 31</sup>

انسولین پایه و پیش از غذا (Basal and

Prandial)

به روش کنترل قند خون بر اساس تزریق روزانه

یک یا دو بار انسولین متوسط یا طولانی اثر و تزریق

انسولین کوتاه یا سریع اثر پیش از هر وعده غذا گفته

می‌شود.

طی روز قبل از جراحی تا عصر و تا زمانی که مصرف

غذای معمول بیمار ادامه دارد (جدول 2). مصرف

انسولین‌های بیمار طبق روال پیش از بستری قابل ادامه

دادن است، مگر عوامل دیگری مثل اختلال کارکرد کلیه یا

تهوع مانع آن شود. در روز جراحی 75-80% دوز انسولین

پایه از نوع انسولین‌های آنالوگ (Glargine, Detemir) و

50% انسولین NPH را می‌توان تزریق کرد. در صورت

قند خون پایین، در بیماران دیابت نوع 2 توصیه شده که

انسولین NPH به کلی قطع شود. با قطع تغذیه و در روز

## جدول 3- داروهای خوراکی روز قبل و روز جراحی الکتیو

دارو	روز قبل از جراحی <sup>1</sup>	روز جراحی اگر تغذیه همان روز شروع شود، جراحی کوچک	روز جراحی بزرگ، احتمال تغییر همودینامیک یا شیفت مایعات
عوامل ترشح انسولین <sup>2</sup>	ادامه	قطع	قطع
SGLT-2 <sup>3</sup>	قطع	قطع	قطع
TZD	ادامه	ادامه <sup>4</sup>	قطع
متفورمین	ادامه	ادامه <sup>5</sup>	قطع
DPP-4	ادامه	ادامه	ادامه <sup>6</sup>

1: مشروط به ادامه تغذیه معمول.

2: سولفونیل اوره‌ها و رپاگلیتاید.

3: سه روز پیش از جراحی قطع باشند.

4: در صورت مجاز بودن از نظر کارکرد قلب و کبد.

5: در صورت استفاده از ماده حاجب رادیوگرافی شروع نشود.

6: در بعضی منابع؛ مشروط بر امکان مصرف داروی خوراکی.

## کنترل قند خون حین جراحی و ریکاوری

این زمان معمولاً کنترل قند خون در نظارت متخصصین بیهوشی است و ذکر کلیه جوانب آن موجب طولانی شدن کلام خواهد شد؛ با این حال به صورت خلاصه می‌توان گفت:

در بیماران نوع 2 دیابت که تنها با رژیم درمان می‌شوند می‌توان بدون اقدام خاصی سنجش قند خون را پس از پایان جراحی کوتاه مدت انجام داد. در جراحی‌های طولانی این سنجش هر 1 تا 2 ساعت یکبار انجام می‌گردد و در صورت قند خون بالا، با انسولین کوتاه اثر (کریستال) زیر جلدی اصلاح می‌گردد (جدول 3).

در بیماران نوع 2 که با داروهای غیر انسولین درمان می‌شوند هر 1 تا 2 ساعت قند خون اندازه‌گیری شده، در صورت قند خون بالا با انسولین کوتاه اثر زیر جلدی اصلاح می‌گردد.

در بیمارانی که با انسولین درمان می‌شوند (نوع 1 و 2 دیابت): در جراحی‌های کوتاه می‌توان از انسولین کوتاه اثر زیر جلدی استفاده کرد، اما توصیه شده تزریق مداوم

دکستروز حدود 3/75 تا 6/25 گرم در ساعت هم دریافت کنند (مثلاً دکستروز 5%، 75 تا 125 میلی‌لیتر در ساعت) سطح قند خون دستکم هر ساعت اندازه گرفته شود.

در جراحی‌های طولانی و پیچیده لازم است، علاوه بر دکستروز، تزریق مداوم انسولین وریدی هم دریافت کنند که یا به صورت مجزا یا به صورت مخلوط (محلول GIK) تجویز می‌شود که دستورالعمل‌های مختلفی برای آن تدوین شده است.

قابل ذکر است که در برخی راهنماهای بالینی توصیه شده که از تزریق انسولین زیر جلدی اجتناب کرده، در صورت نیاز کلیه موارد با تزریق مداوم انسولین وریدی درمان شوند.

## کنترل قند خون پس از جراحی

تا زمان بیدار شدن کامل بیمار، کنترل قند خون هر 2 ساعت توصیه می‌شود و در صورتی که انسولین دریافت کرده باشند، همان روش (وریدی یا زیر جلدی) تا زمان شروع تغذیه ادامه داده می‌شود. با شروع



است. روش توصیه شده نیز تزریق مداوم وریدی انسولین است.

در مصرف گلوکوکورتیکوئیدها مقاومت به انسولین تشدید شده، نیاز به دوزهای بالاتر انسولین خواهد بود. در مورد تغییر روش درمان بر اساس نوع استروئید (قدرت، نیمه عمر و طول مدت اثرات بیولوژیک)، دفعات مصرف روزانه و دوز مصرفی تصمیم گیری می شود. برای مثال دوز کم و ضد تهوع دگزامتازون (حدود 4 میلی گرم در یک دوز) اثر کمی بر قند خون دارد. مصرف یکبار در روز پردنیزولون در بامداد تا حدود 10 ساعت قند خون را افزایش می دهد که با یک بار انسولین متوسط الاثر قابل کنترل خواهد بود.

در افزایش خفیف قند خون (کمتر از 200 mg/dL) همراه با مصرف گلوکوکورتیکوئیدها داروهای خوراکی قبلی را می توان ادامه داد، اما در هیپرگلیسمی شدیدتر استفاده از انسولین الزامی است. در زمان کاستن دوز یا قطع استروئیدها نیز باید با کاهش متناسب دوز داروهای دیابت از افت قند خون دوری کرد.

در زمان انجام تغذیه درمانی چه به صورت وریدی (Parenteral Nutrition) و چه به صورت تغذیه روده ای (Enteral Nutrition) قند خون افزایش پیدا می کند. معمولاً محلول های تغذیه وریدی به صورت تزریق مداوم وریدی انجام می شود که توصیه شده ابتدا با تزریق مداوم انسولین به صورت مجزا قند کنترل شده پس از ایجاد ثبات در سطح قند خون حدود 80% از دوز انسولین روزانه<sup>32</sup> به دست آمده در محلول های تغذیه ای روزانه<sup>32</sup> بعدی اضافه شود و انسولین اصلاحی نیز در صورت نیاز تزریق گردد. در تغذیه روده ای نیز قند خون با روش انسولین پایه و اصلاحی (Basal-Bolus) درمان می شود. در صورت قطع تغذیه درمانی برای بیش از 1 ساعت لازم است بیمار دکستروز دریافت کند.

### شروع داروهای خوراکی

پس از شروع تغذیه، داروهای خوراکی و تزریقی غیر انسولین را می توان با در نظر داشتن موارد زیر دوباره شروع کرد.

دکتر کامران مراد زاده - مروری بر روش های روزآمد کنترل دیابت ...

تغذیه روش انسولین پایه - تغذیه ای - اصلاحی (Basal-Prandial-Correction) جایگزین می شود که بهتر است با دوزهایی کمتر از قبل (حدود یک چهارم کمتر) انجام شود.

انسولین اصلاحی (Correction) به تزریق انسولین کوتاه یا سریع اثر زیر جلدی با دوزهایی برای اصلاح سطح انسولین در همان زمان اطلاق می شود. این روش به تنهایی برای نوع 1 دیابت به هیچ عنوان توصیه نمی شود و برای نوع 2 تنها به صورت کوتاه مدت برای یافتن دوز مناسب انسولین قابل قبول است. پس از یافتن دوز روزانه مورد نیاز بیمار، این دوز به بخش پایه ای (Basal) و تغذیه ای (Prandial) تقسیم شده تنها در صورت بالاتر بودن قند خون از اهداف درمانی، دوز اصلاحی به انسولین تغذیه ای افزوده می شود که با ادامه این روند به تدریج نیاز به انسولین اصلاحی کاسته می گردد.

### جدول 4- نمونه جدول انسولین اصلاحی زیرجلدی

دوز انسولین (واحد) هر 4 تا 6 ساعت	مقدار قند خون (میلی گرم در دسی لیتر)
0	< 150
2 تا 0	200 تا 151
4	250 تا 201
6	300 تا 251
8	350 تا 301
10	400 تا 351

### موارد خاص جراحی - پس از جراحی

تنها جراحی که در آن برتری کنترل سخت گیرانه قند خون در عواقب جراحی نشان داده شده است، جراحی های قلب باز بخصوص پیوند رگ های قلب است که اهداف درمانی در این جراحی ها کنترل قند خون در محدوده 120 mg/dL

## متفورمین

متفورمین در موارد نارسایی کلیه و اختلال قابل توجه کبد و قلب نباید شروع شود. شروع متفورمین بهتر است تا شروع تغذیه و اطمینان از رفع تهوع به تاخیر بیافتد.

## سولفونیل اوره‌ها

به دلیل احتمال بروز افت قند خون این داروها پس از اطمینان از تحمل تغذیه و به تدریج با دوزهای کم، قابل شروع هستند. باز توصیه می‌گردد این داروها در نارسایی کلیه و کبد و ایسکمی فعال میوکارد شروع نشوند.

## داروهای مهار کننده DPP-4

داروهای مهار کننده DPP-4 پس از آغاز تغذیه می‌توانند، شروع شوند. در مواردی در زمان قطع تغذیه و حتی در بیماران بحرانی هم بدون مشکلی استفاده شده‌اند. در موارد اثبات شده پانکراتیت یا سابقه پانکراتیت باید از این داروها اجتناب کرد.<sup>15</sup>

## آگونیست‌های GLP-1

آگونیست‌های GLP-1 تا زمان رفع تهوع پس از جراحی و شروع تغذیه کامل نباید شروع شوند. این داروها را نباید با گروه DPP-4 تجویز کرد.

## مهار کننده‌های SGLT-2

مهار کننده‌های SGLT-2 شروع مجدد این داروها در بیمارستان توصیه نمی‌شود. با این حال پس از جراحی‌های سبک یک روزه (Day Surgery) و رفع کلیه خطرات آن شامل کم آبی، نارسایی کلیه و کتو اسیدوز می‌توان این داروها را شروع کرد.

## برنامه‌ریزی برای ترخیص

دستورالعمل‌های متعددی برای ترخیص سازمان یافته (Structured Discharge Plan) بیماران بیان شده است که همگی بر اساس آموزش، اصلاح نگرش‌ها، ارتباط با بیمار پس از ترخیص و ارتباط با خدمت دهندگان بیمار شامل همراهان، پزشکان بیمار در بیرون از بیمارستان، متخصصین تغذیه، داخلی، دیابت و غدد بنا شده‌اند. این برنامه‌های سازمان یافته ترخیص، موجب کاسته شدن عوارض پس از ترخیص و باز بستری شدن می‌گردند.<sup>18</sup>

در مجموع مرور فوق بر اساس راهنماهای بالینی فعلی با هدف آشنایی همکاران جراح تنظیم شده و لازم است با تغییرات آتی راهنماهای بالینی اصلاح شده با اطلاع از ورود داروهای جدید در بازار دارویی کشور گسترش داده شود.

**Abstract:****An Updated Review of Glycemic Control in Surgical Patient**

*Moradzadeh K. MD* \*

(Received: 4 Oct 2023      Accepted: 14 Feb 2024)

Diabetes is a set of metabolic disorders that manifest with increased blood sugar. This is a large pandemic disease that has several hundred million sufferers and a similar number of people at risk, and some people also show a pathophysiology similar to diabetes during injury and severe stress. Diabetic patients require hospitalization and surgery more than other people, and the mutual effects of surgery and diabetes can affect the course of surgery or its complications. Knowing the effects of surgery on diabetes, diabetes and its drugs on surgery and how to manage blood sugar during surgery can be a basis for timely and correct decision making.

***Key Words: Diabetes, Hyperglycaemia, Surgery, Perioperative, Anaesthesia, Complications, Glycaemic Control***

\* *Internist, Endocrinology and General internal medicine consultant, Mehrad General Hospital, Tehran, Iran*

## References:

1. ADA. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes - 2022. *Diabetes Care*. 2022; 45(Supplement-1): S17-S38.
2. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas. *Diabetes research and clinical practice*. 2019; 157: 107843.
3. Larejani B, Zahedi F. Epidemiology of Diabetes Mellitus in IRAN. *Iranian Journal of Diabetes and Lipid Disorders*. 2001; 1(1): 1-8.
4. Danaei G, Finucane MM, Lu Y, Singh GM, Cowan MJ, Paciorek CJ, et al. National, regional, and global trends in fasting plasma glucose and diabetes prevalence since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 370 country-years and 2.7 million participants. *Lancet*. 2011; 378(9785): 31-40.
5. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract*. 2010; 87(1): 4-14.
6. Van den Boom W, Schroeder RA, Manning MW, Setji TL, Fiestan G-O, Dunson DB. Effect of A1C and glucose on postoperative mortality in noncardiac and cardiac surgeries. *Diabetes Care*. 2018; 41(4): 782-8.
7. Buchleitner AM, Martínez-Alonso M, Hernández M, Solà I, Mauricio D. Perioperative glycaemic control for diabetic patients undergoing surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012(9): Cd007315.
8. Egi M, Bellomo R, Stachowski E, French CJ, Hart GK, Hegarty C, et al. Blood glucose concentration and outcome of critical illness: the impact of diabetes. *Crit Care Med*. 2008; 36(8): 2249-55.
9. 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(3): 978-82.
10. Kosiborod M. Blood glucose and its prognostic implications in patients hospitalised with acute myocardial infarction. *Diabetes and Vascular Disease Research*. 2008; 5(4): 269-75.
11. King JT ,Jr., Goulet JL, Perkal MF, Rosenthal RA. Glycemic control and infections in patients with diabetes undergoing noncardiac surgery. *Ann Surg*. 2011; 253(1): 158-65.
12. Frisch A, Chandra P, Smiley D, Peng L, Rizzo M, Gatcliffe C, et al. Prevalence and Clinical Outcome of Hyperglycemia in the Perioperative Period in Noncardiac Surgery. *Diabetes Care*. 2010; 33(8): 1783-8.
13. Abdelmalak BB, Knittel J, Abdelmalak JB, Dalton JE, Christiansen E, Foss J, et al. Preoperative blood glucose concentrations and postoperative outcomes after elective non-cardiac surgery: an observational study. *Br J Anaesth*. 2014; 112(1): 79-88.
14. Blondet JJ, Beilman GJ. Glycemic control and prevention of perioperative infection. *Curr Opin Crit Care*. 2007; 13(4): 421-7.
15. Nadia A Khan M, MScWilliam A Ghali, MD, MPHEnrico Cagliero, MD. Perioperative management of blood glucose in adults with diabetes mellitus. Feb 12, 2021. In: UpToDate [Internet]. UpToDate, Waltham, MA.
16. Sebranek J, Lugli AK, Coursin D. Glycaemic control in the perioperative period. *British journal of anaesthesia*. 2013; 111(suppl-1): i18-i34.
17. Moghissi ES, Korytkowski MT, DiNardo M, Einhorn D, Hellman R, Hirsch IB, et al. AACE/ADA Consensus Statement. *Endocrine Practice*. 2009; 15(4): 353-69.
18. Committee ADAPP. 16. Diabetes Care in the Hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. *Diabetes Care*. 2021; 45 (Supplement-1): S244-S53.
19. Gustafsson UO, Thorell A, Soop M, Ljungqvist O, Nygren J. Haemoglobin A1c as a predictor of postoperative hyperglycaemia and complications after major colorectal surgery. *Br J Surg*. 2009; 96(11): 1358-64.
20. O'sullivan C, Hynes N, Mahendran B, Andrews E, Avalos G, Tawfik S, et al. Haemoglobin A1c (HbA1C) in non-diabetic and diabetic vascular patients. Is HbA1C an independent risk factor and predictor of adverse outcome? *European journal of vascular and endovascular surgery*. 2006; 32(2): 188-97.
21. Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients. *New England Journal of Medicine*. 2009; 360(13): 1283-97.
22. Dhataria K ,Levy N, Kilvert A, Watson B, Cousins D, Flanagan D, et al. NHS Diabetes guideline for the perioperative management of the adult patient with diabetes. *Diabet Med*. 2012; 29(4): 420-33.
23. 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(1): 16-38.
24. Zinman B, Wanner C, Lachin JM, Fitchett D, Bluhmki E, Hantel S, et al. Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2015; 373(22): 2117-28.
25. Wanner C, Inzucchi SE, Lachin JM, Fitchett D, von Eynatten M, Mattheus M, et al. Empagliflozin and progression of kidney disease in type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine*. 2016; 375(4): 323-34.

26. Handelsman Y, Henry RR, Bloomgarden ZT, Dagogo-Jack S, DeFronzo RA, Einhorn D, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology Position Statement on the Association of SGLT-2 inhibitors and Diabetic Ketoacidosis. *Endocr Pract.* 2016; 22(6): 753-62.
27. Salpeter SR, Greyber E, Pasternak GA, Salpeter Posthumous EE. Risk of fatal and nonfatal lactic acidosis with metformin use in type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010(1): Cd002967.
28. Duggan EW, Carlson K, Umpierrez GE. Perioperative Hyperglycemia Management: An Update. *Anesthesiology.* 2017; 126(3): 547-60.
29. Pasquel FJ, Lansang MC, Dhatariya K, Umpierrez GE. Management of diabetes and hyperglycaemia in the hospital. *The Lancet Diabetes & Endocrinology.* 2021; 9(3): 174-88.
30. Joshi GP, Chung F, Vann MA, Ahmad S, Gan TJ, Goulson DT, et al. Society for Ambulatory Anesthesia Consensus Statement on Perioperative Blood Glucose Management in Diabetic Patients Undergoing Ambulatory Surgery. *Anesthesia & Analgesia.* 2010; 111(6): 1378-87.
31. Demma LJ, Carlson KT, Duggan EW, Morrow JG, 3rd, Umpierrez G. Effect of basal insulin dosage on blood glucose concentration in ambulatory surgery patients with type 2 diabetes. *J Clin Anesth.* 2017; 36: 184-8.
32. Hirsch IB, Paauw DS. Diabetes management in special situations. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 1997; 26(3): 631-45.