

## جراحی در بیماران دیابتی

محمد کریم شهرزاد\* : دانشیار غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

مریم اردشیری : استادیار غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی ایران

شهریار آفاخانی: پزشک عمومی، محقق مرکز تحقیقات غدد و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران

### چکیده

جهان با بیش از ۱۴۰ میلیون نفر مبتلا به دیابت پا به قرن بیست و یکم گذاشته است که در این میان سهم کشور ما ایران حدود یک و نیم میلیون نفر تخمین زده شده است. با توجه به شیوع بالا و رو به افزایش این بیماری در جامعه بشری به ویژه در کشورهای در حال توسعه و افزایش طول عمر بیماران دیابتی، نیاز به اعمال جراحی در این گروه افزایش یافته است. به علاوه، اعمال جراحی اختصاصی که جهت درمان دیابت و عوارض آن صورت می گیرد نظیر پیوند پانکراس و کلیه، درمان رتینوپاتی، بیماری عروق محیطی، دبریدمان و آمپوتاسیون اندام پایینی نیز رو به افزایش است. با القای بیهوشی و انجام اعمال جراحی تغییرات متابولیک ایجاد شده، کنترل قند افراد دیابتی را با مشکلاتی مواجه می سازد. از طرفی کنترل دقیق تر قند خون قبل از عمل و طی عمل جراحی سبب کاهش خطر عفونت، حوادث قلبی عروقی، ناتوانی و مرگ و میر شده، باعث تسریع در بهبود زخم و کاهش طول مدت اقامت در بیمارستان می گردد. به منظور کنترل بهتر دیابت و رسیدن به چنین هدفی لازم است از نوع دیابت، وضعیت کنترل متابولیک و وجود عوارض مزمن دیابت قبل از عمل اطلاع دقیق حاصل شود و از بهترین روش کنترل و پایش همودینامیک و متابولیک طی عمل استفاده گردد. نوع بیهوشی در این بیماران ترجیحاً موضعی است، زیرا تغییرات متابولیک به حداقل می رسد. رژیم پیشنهادی برای کنترل قند خون حین عمل با نوع دیابت، کیفیت کنترل قبل از عمل و وسعت عمل جراحی ارتباط دارد. در بیماران دیابتی نوع ۱ و همچنین بیماران نوع ۲ که تحت درمان با انسولین یا قرصهای کاهنده قند خون هستند و تحت عمل جراحی توأم با بیهوشی عمومی قرار می گیرند، به منظور کنترل دقیق خون در حین عمل در بیشتر مطالعات رژیم گلوکز به علاوه انسولین و پتاسیم (GIK) به عنوان بهترین روش معرفی شده است، به شرط آنکه امکان کنترل ساعتی یا حداقل دو ساعت یک بار قند خون وجود داشته باشد. محدوده مطلوب قند خون در حین عمل ۱۸۰ - ۱۲۰ است. در صورت عدم دسترسی به محدوده مطلوب قند خون در حین عمل ۵۰٪ میزان NPH صبح قبل از عمل به صورت زیرجلدی همراه با انفوزیون گلوکز در حین عمل توصیه می گردد. در بیماران دیابتی نوع ۲ با کنترل نامطلوب در صورت اورژانس نبودن عمل جراحی، لازم است چند روز قبل از عمل، فرد در بیمارستان بستری و رژیم قرصهای خوراکی ضد دیابت به انسولین تبدیل شود.

**کلیدواژه‌ها:** دیابت قندی، کنترل دیابت، جراحی، بیهوشی

یابد، به طوری که از حدود ۱۴۰ میلیون نفر در پایان قرن

### مقدمه

طبق برآورد سازمان جهانی سلامت (WHO) شیوع دیابت

از ۴٪ در سال ۱۹۹۵ به ۵/۴٪ در سال ۲۰۲۵ افزایش می

### آثار متابولیک جراحی و بیهوشی در بیماران دیابتی

استرس و ترومای ایجادشده در حین جراحی و نیز القای بیهوشی موجب افزایش هورمونهای پادتنظیمی (counter-regulatory) (کاتکولامین‌ها، گلوکاگون، کورتیزول و هورمون رشد) و نیز کاهش ترشح انسولین می‌گردد به‌علاوه کارایی انسولین نیز به علت سطح افزایش‌یافته هورمونهای مزبور کاهش می‌یابد. در چنین بستری از تغییرات هورمونی، آثار متابولیک زیر قابل انتظار خواهد بود (۶، ۷، ۸):

- ۱- هیپرگلیسمی
- ۲- کاهش مصرف گلوکز (از طریق مهار گلوکونژن و برداشت گلوکز)
- ۳- افزایش تولید گلوکز (به‌واسطه گلوکونژن و گلوکونولیز افزایش یافته)
- ۴- افزایش کاتابولیسم پروتئین‌ها
- ۵- افزایش لیپولیز و تولید اجسام کتونی
- ۶- از سوی دیگر آثار کوتاه مدت یا درازمدتی نظیر کم‌آبی (dehydration) و عدم ثبات همودینامیک (به علت دیورز اسموتیک)، بالانس منفی نیتروژن (که به نوبه خود زمینه‌ساز اختلال در ترمیم زخم‌ها و کاهش توده عضلانی می‌باشد)، کاهش بافت چربی و ذخیره انرژی بدن و بالاخره از دست رفتن اسیدهای آمینه، ویتامین‌ها و مواد معدنی نیز محتمل خواهد بود. باید خاطر نشان کرد که بیهوشی موضعی در مقایسه با بیهوشی عمومی با آثار کمتری بر متابولیسم گلوکز همراه است. در مجموع شدت این پاسخ‌های متابولیک در حین عمل بستگی به طول مدت عمل جراحی، شدت بیماری زمینه‌ای، نوع دیابت، وجود عفونت و نوع بیهوشی دارد.

### اهمیت کنترل قند خون

همواره این سؤال مطرح است که کنترل قند خون در حوالی عمل جراحی چه ارزشی خواهد داشت. بطور خلاصه می‌توان گفت که با کنترل هرچه بیشتر قند خون می‌توان از عوارض حاد متابولیک (نظیر کتواسیدوز، کوما)

بیستم به ۳۰۰ میلیون نفر در سال ۲۰۲۵ خواهد رسید. این افزایش در کشورهای در حال توسعه بیشتر است. پژوهش‌های دهه اخیر نشان داده اند که شیوع دیابت در ایران در حد متوسط جهانی و بین ۲ و ۴٪ است. دیابت نوع ۲ در افراد بالای ۳۰ سال بین ۶ و ۱۱٪ و شیوع اختلال تحمل گلوکز (IGT)<sup>۱</sup> بین ۷ و ۱۳٪ در نواحی مختلف ایران گزارش شده است. میزان شیوع در مناطق روستایی پایین تر از شهرها است. در حال حاضر جمعیت دیابتی کشور حدود یک و نیم میلیون نفر تخمین زده می‌شود و در مجموع حدود ۲۰٪ جمعیت بالای ۳۰ سال (یک نفر از هر ۵ نفر) مبتلا به دیابت هستند یا IGT دارند. به علاوه، حدود ۴/۵٪ زنان باردار مبتلا به دیابت دوران بارداری می‌باشند و در معرض خطر عوارض مادری و جنینی قرار دارند (۱-۵). به این ترتیب شیوع روزافزون دیابت و مشکلات ناشی از آن توجه ویژه جامعه پزشکی و برنامه ریزان کشور را طلب می‌کند. بهبود امکانات درمانی برای بیماران دیابتی طول عمر آنها را افزایش داده است. در چنین وضعیتی اقدامات جراحی که برای اهداف گوناگون در این جمعیت دیابتی انجام می‌شوند از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشند. این اهمیت شامل اقدامات جراحی که به‌جهت عوارض دیابت صورت می‌پذیرد، (نظیر درمان رتینوپاتی، کاتاراکت، بیماریهای عروق کرونر و عروق محیطی و ...) و همچنین جراحیهایی که یک فرد دیابتی همانند دیگران ممکن است به آنها نیاز پیدا کند، می‌شود (۶-۷).

عمل جراحی و بیهوشی، با آثار جدی بر وضعیت متابولیسم بدن همراه هستند به‌گونه‌ای که با دانسته‌های بیشتر در مورد متابولیسم کربوهیدرات و انسولین‌درمانی و تدبیر (management) صحیح این بیماری، میزان مرگ و میر و بیماری‌گینی (morbidity) متعاقب عمل به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد. در واقع تدبیر صحیح این بیماران در حین عمل سبب کاهش حوادث حاد متابولیک و در نتیجه کاهش مرگ و میر و ناتوانی و تسریع روند ترمیم زخم، کاهش عفونت و کوتاه شدن مدت بستری بیماران در بیمارستان می‌گردد.

<sup>1</sup> Impaired glucose tolerance

امروزه ثابت شده است که بهترین وضع متابولیک قبل و حین عمل در محدوده قند خون ۱۸۰-۱۲۰ mg/dl می‌باشد. نگهداری قند خون در این دامنه سبب کاهش اختلال آب و الکترولیت و خطر عفونت و نیز تسریع در بهبود زخم می‌شود.

### ج- بررسی عوارض مزمن دیابت

۱- نوروپاتی: تعیین میزان کراتینین جهت بررسی نوروپاتی دیابتی کافی نیست و باید وجود پروتئینوری جستجو شود (در صورت امکان جمع‌آوری ادرار ۲۴ ساعته برای تعیین  $GFR^2$  و میزان آلبومین ۲۴ ساعته ارجحیت دارد). اهمیت تشخیص درگیری کلیه در بیماران دیابتی در تنظیم دوز داروها و نیز تنظیم میزان مایعات دریافتی است (۱۲، ۱۳).

۲- نوروپاتی: ۳۵٪ از افراد دیابتی مبتلا به نوروپاتی اتونوم هستند که می‌تواند زمینه‌ساز کم‌فشاری (هیپوتانسیون) وضعیتی و آریتمی گردد. بیشترین خطر در زمان لوله‌گذاری (انتوباسیون) و القای بیهوشی است (۱۳). البته در افراد دیابتی خطر هیپوتانسیون بدون ارتباط با حجم درون‌رگی و نیز ایست قلبی- تنفسی بالا می‌باشد (۱۶). در هر حال پایش (monitoring) دقیق فشار خون و وضع حجم درون‌رگی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

وجود نوروپاتی محیطی نیز در این بیماران اهمیت دارد. در برخی مطالعات وجود نوروپاتی محیطی به‌عنوان منعی برای بیهوشی موضعی محسوب شده است چرا که در بیهوشی موضعی احتمال عوارضی هست که در صورت وجود نوروپاتی محیطی قابل تشخیص نمی‌باشد. (۱۳).

گاستروپارزی دیابتی که در ۳۰٪ افراد دیابتی اشکالی از آن دیده می‌شود، از دیگر مشکلات جراحی در این بیماران است (۱۳ و ۱۷). چنانچه گاستروپارزی دیابتی مطرح ولی اثبات آن مقدور نباشد، به‌کار بردن تمهیداتی برای تخفیف مشکلات ناشی از آن ضروری است. عوارض احتمالی شامل آسپیراسیون مواد غذایی و تهوع و استفراغ پس از عمل می‌باشد. در مجموع به نظر می‌رسد که بهتر است دوره ناشتا بودن این افراد بیشتر از ۱۲ ساعت قرار داده

هیپراسمولار و هیپوگلیسمی) جلوگیری کرد. البته این امر در مورد افراد با اختلال تحمل گلوکز (IGT) نیز صدق می‌کند زیرا همان‌طور که شرح داده شد بروز هیپوگلیسمی در حین جراحی بسیار محتمل است. از طرفی نمودهای معمول هیپوگلیسمی در بیمارانی که تحت بیهوشی عمومی قرار می‌گیرند وجود ندارد و حتی در آن گروه از بیمارانی که تحت بیهوشی موضعی قرار گرفته‌اند، شکل پاسخ‌ها متفاوت است (۹). کنترل دقیق قند خون از تعداد دفعات هیپوگلیسمی و عوارض متعاقب آن خواهد کاست. نکته دیگری که باید به آن اشاره کرد اثر منفی غلظت بالای قند خون بر دستگاه ایمنی و تولید کلاژن است. در زمینه هیپوگلیسمی میزان عفونت بالا و تولید کلاژن و کارکرد گرانولوسیت‌ها (که مهمترین عوامل دفاعی بر ضد عفونت‌های باکتریال هستند) مختل است (۱۰، ۱۸). انفوزیون انسولین می‌تواند سبب بهبود کارکرد لوکوسیت‌ها و جلوگیری از عفونت بشود (۱۱).

در یک مطالعه روی ۱۰۰ بیماری که تحت عمل جراحی قرار گرفته بودند، مشخص شد که آن دسته از بیماران که میزان قند خونشان حین عمل جراحی کمتر از ۲۲۰ mg/dl بود با خطر کمتری از عفونت بیمارستانی مواجه بودند (۱۰).

### بررسی‌های پیش از جراحی

پیش از عمل جراحی، بیمار باید از نظر نوع دیابت، کنترل قند خون، عوارض مزمن دیابت و وضعیت قلبی - عروقی بررسی شود.

**الف - نوع دیابت:** تجویز انسولین برای همه بیماران مبتلا به دیابت نوع ۱ و حدود ۲۰-۳۰٪ مبتلایان به نوع ۲ جهت حصول کنترل متابولیک مطلوب ضروری است. برای پیش‌بینی بهتر عوارض حاد محتمل دیابت در جریان عمل جراحی، تعیین نوع دیابت از اهمیت اساسی برخوردار است.

**ب- تعیین وضع کنترل متابولیک گلوکز:** قندخون ناشتا<sup>۱</sup> (FBS) بالاتر از ۲۰۰ mg/dl به‌طور مکرر یا HbA1c بیشتر از ۱۰٪ نشانه کنترل نامناسب قند خون هستند.

<sup>2</sup> Glomerular filtration rate

<sup>1</sup> Fasting blood sugar

پایش گلوکز خون<sup>۱</sup> (SMBG) از یک هفته پیش از عمل روزانه پیش از هر وعده غذا و نیز زمان خواب، قند خون را اندازه‌گیری کرد تا با راهنمایی پزشک یا پرستار آموزش‌دیده، کنترل قند خون صورت پذیرد. این‌گونه افراد می‌توانند روز پیش از عمل در بیمارستان بستری شوند (۱۳).

### دیابت نوع ۲

در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲، در صورت استفاده از داروهای خوراکی کاهنده قندخون، مصرف این داروها پیش از عمل جراحی باید قطع شود. زمان قطع دارو بسته به نوع دارو متفاوت بوده و مثلاً درباره کلرپروپامید ۴۸ ساعت پیش از عمل و در مورد سایر سولفونیل اوره‌ها یک روز قبل از عمل می‌باشد (۱۰). مصرف متفورمین از ۴۸ ساعت پیش از عمل تا ۴۸ ساعت پس از آن قدغن است و زمانی می‌توانیم مصرف این دارو را دوباره شروع کنیم که از سلامت کلیه‌ها مطمئن باشیم (۹). در آن دسته از بیمارانی که با انسولین درمان می‌شوند، می‌توان انسولین متوسط‌الاث‌ر به میزان ۵۰٪ زیرجلدی در روز عمل تجویز نمود و سرم قندی را به‌تنهایی انفوزیون کرد (۲۲). در هر دو گروه بیماران دیابتی، در روز عمل باید FBS و بررسی ادرار از نظر حضور اجسام کتون و نیز اندازه‌گیری الکترولیت‌های سرم صورت گیرد. فشار خون بیماران باید کنترل شود و چنانچه از بتابلوکرها استفاده می‌شود، ترجیحاً از چند روز قبل از عمل قطع و به داروی دیگری تبدیل گردد.

### آمادگی جهت بیهوشی

گروهی از بیماران دیابتی نوع ۲ چاق هستند و لارنگوسکوپی و لوله‌گذاری (انتوباسیون) در آنها مشکل است. در یک مطالعه نشان داده شده که انجام لارنگوسکوپی در حدود یک سوم بیماران دیابتی با مشکل مواجه بوده است (۵). در بیماران دیابتی نوع ۱ هم که از کنترل مناسب قند خون محروم بوده‌اند، به جهت گلیکوزیله شدن بافت پروتئینی، مفصل فکی - گیجگاهی

شود (۱۳). از دیگر اقداماتی که برای این بیماران توصیه می‌شود تجویز ۳۰۰ میلی‌گرم سایمتیدین (به‌صورت خوراکی شب پیش از عمل یا به صورت تزریق عضلانی یک ساعت پیش از بیهوشی) یا ۱۵۰ میلی‌گرم رانیتیدین (خوراکی شب پیش از عمل یا ۵۰ میلی‌گرم یک ربع قبل از بیهوشی) است.

همچنین تجویز ۱۰ میلی‌گرم متوکلوپرامید به صورت عضلانی نیم ساعت پیش از عمل مفید می‌باشد. احتباس ادراری نیز یکی از مشکلات بیماران دیابتی است که می‌تواند به ویژه پس از عمل جراحی مشکل‌ساز باشد.

۳- بررسی دستگاه قلبی - عروقی: شیوع ایسکمی قلبی در افراد دیابتی بسیار زیاد می‌باشد و تا ۳۴٪ در بیماران دیابت نوع ۲ گزارش شده است (۱۹). تمامی بیماران افزون شرح حال و معاینه فیزیکی، باید نوار قلب داشته باشند و حتی در موارد مشکوک با نظر متخصص قلب ممکن است انجام آزمون ورزش (exercise test) یا اقدامات دیگر نیز لازم شود. سابقه آنژین صدری در این بیماران حائز اهمیت است. یک مطالعه نشان داده است که چنانچه انفارکتوس قلبی ظرف ۳ ماه پیش از عمل جراحی رخ داده باشد، احتمال بروز مجدد آن حین عمل تقریباً ۲/۵ برابر زمانی است که سکتة قلبی ۴ تا ۶ ماه قبل از عمل رخ داده باشد (۸). سکتة قلبی در بیماران دیابتی با میزان مرگ و میر بالایی (حدود ۶۹٪) همراه خواهد بود (۸).

### اقدامات ضروری پیش از عمل

#### دیابت نوع ۱

به کلیه بیماران مبتلا به دیابت نوع ۱ که انسولین طولانی‌اثر دریافت می‌کنند باید حدود ۲ تا ۳ روز پیش از عمل، انسولین متوسط‌الاث‌ر (که می‌تواند همراه با انسولین کوتاه‌اثر باشد) تجویز شود. بهتر است چنین بیمارانی ۱ تا ۲ روز قبل از عمل جراحی برای کنترل دقیق دیابت و اصلاح وضع آب و الکترولیت‌ها در بیمارستان بستری گردند. در هر حال با توجه به هزینه‌های بالای بستری، در صورت عدم تمایل بیماران می‌توان با استفاده از روش شیوه «خود

<sup>1</sup> Self Monitoring Blood Glucose

دارند و یا نیاز به عمل جراحی مازور دارند، نیاز به انسولین خواهند داشت.

### میزان نیاز به انسولین

متوسط تولید گلوکز در کبد  $1/8 \text{ mg/kg/min}$  می باشد که در یک فرد ۷۵ کیلوگرمی تقریباً معادل  $8/1$  گرم در ساعت خواهد بود. ترشح انسولین یک واحد در ساعت است که این میزان انسولین، قند خون را حدود  $50 \text{ mg/dl}$  کاهش می دهد. میزان نیاز به انسولین حین عمل به نوع دیابت، میزان قند خون، میزان انسولین دریافتی پیش از عمل، وجود عفونت، چاقی، نارسایی کلیه و نحوه تجویز انسولین بستگی دارد. اعمال جراحی مختلف نیز به مقادیر متفاوت انسولین نیاز دارند که در این میان جراحی پیوند کلیه و بای پس (bypass) عروق کرونر بالاترین نیاز را دارند (۱۰).

رایج ترین شیوه تجویز انسولین، انفوزیون وریدی آن است که هم مطمئن تر است و هم انعطاف پذیری بیشتری دارد. انفوزیون وریدی انسولین معمولاً صبح روز عمل حدود ۲ - ۳ ساعت پیش از عمل جراحی آغاز می گردد.

تجویز انسولین به شیوه زیرجلدی با سرعت های جذب متغیری همراه است زیرا در جریان عمل به علت کاهش فشار خون و کاهش جریان خون بافتی، سرعت جذب تحت تاثیر قرار می گیرد. با توجه به این که این روش انعطاف پذیری خوبی ندارد، استفاده از آن فقط در برخی شرایط که امکان انفوزیون وریدی وجود ندارد، توصیه شده است. باید توجه داشت که تزریق انسولین به صورت وریدی مستقیم توصیه نمی شود (۸).

### دستورالعمل انفوزیون وریدی انسولین

دستورالعملی شبیه به دستورالعمل GIK<sup>۱</sup> (گلوکز + انسولین + پتاسیم) به شرح زیر مورد استفاده قرار می گیرد: از طریق یک سرم ۵۰ گرم گلوکز به علاوه ۱۰۰۰ میلی لیتر سرم نمکی نیم نرمال و ۲۰ میلی اکی والان کلرور پتاسیم با سرعت ۱۰۰ میلی لیتر در ساعت به بیمار انفوزیون می شود و از راه یک سرم دیگر انفوزیون ۱۰ واحد انسولین رگولار

دچار محدودیت حرکت می شود که این امر لوله گذاری را دشوار می سازد. یک نشانه خوب به نفع حضور چنین محدودیتی، نشانه دعا (prayer sign) می باشد؛ به این صورت که فرد قادر به اکستنسیون مفاصل بین انگشتی انگشتان چهارم و پنجم خود نیست.

از آنجا که بیماران حین بیهوشی عمومی حرکت ندارند، اگر وضعیت آنها روی تخت عمل به صورتی باشد که بازوان بیمار بیش از ۹۰ درجه بالاتر از تنه او قرار گیرد و عمل جراحی نیز طولانی باشد (بیش از ۶ ساعت)، احتمال کاهش خونرسانی و نیز آسیب شبکه بازویی وجود دارد. بر پایه شدت آسیب، زمان بهبود بین چند هفته تا چند ماه متغیر خواهد بود (۵، ۲۴).

### تکنیک بیهوشی

علاوه بر اینکه القای بیهوشی موجب افزایش فعالیت سمپاتیک و نهایتاً هیپرگلیسمی می گردد، خطر بروز آریتمی نیز در این زمان بالاست. البته در چند مطالعه، اثر مستقیم داروهای هالوتان و انفلوران بر کاهش ترشح انسولین در نمونه های حیوانی به اثبات رسیده است (۲۱، ۲۳). در بیهوشی نخاعی چون تحریک دردناک حین عمل وجود ندارد، میزان هیپرگلیسمی پایین تر است. ضمن اینکه بیمار سریعتر به رژیم غذایی طبیعی دست می یابد. به جهت عدم استفاده از نارکوتیک ها نیز تهوع و استفراغ شیوع کمتری دارد و نهایتاً مدت زمان بستری بیمار کوتاهتر است. بنابراین به طور کلی اعمال جراحی بزرگ با بیهوشی عمومی در مقایسه با اعمال جراحی با بیهوشی موضعی، سبب تغییرات متابولیک بیشتری می شوند. بیماران مبتلا به دیابت نوع ۱ که کمبود انسولین دارند در مواجهه با این تغییرات متابولیک در معرض خطر بیشتری هستند (۹).

### بایستگی (اندیکاسیون) انسولین

صرف نظر از کلیه بیماران مبتلا به دیابت نوع ۱، آن دسته از مبتلایان به دیابت ۲ نوع دو که تحت درمان با انسولین هستند و نیز بیمارانی که داروی خوراکی دریافت می کنند ولی FBS بیش از  $180 \text{ mg/dl}$  یا HbA1c بیشتر از ۱۰٪

<sup>1</sup> glucose + insulin + K<sup>+</sup>

به همراه ۱۰۰ میلی لیتر سالیین نرمال برقرار می‌گردد. سرعت انفوزیون سرم دوم بستگی به شرایط بیمار دارد. معمولاً سرعت ۱۰ میلی‌لیتر در ساعت (معادل یک واحد انسولین) سرعت مناسبی است، ولی در اعمال پیوند کلیه و بای پس عروق کرونر، و نیز در شرایطی که مصرف انسولین قبل از عمل بیش از ۵۰ واحد در روز بوده است، میزان ۱/۵ واحد در ساعت مناسب می‌باشد. در مقابل در خانمهای لاغر مبتلا به دیابت نوع ۱، انسولین به میزان ۰/۵ واحد در ساعت معمولاً کافی است. نکته‌ای که باید به آن توجه کرد آن است که بخشی از انسولین جذب لوله‌ها و ست سرم می‌شود. جهت دقت عمل می‌توان ۳۰ الی ۵۰ میلی لیتر اول محلول را به دور ریخت یا ۱ میلی‌لیتر آلبومین انسانی ۲۵٪ به محلول اضافه کرد.

برای ۶-۸ ساعت اول در جریان عمل و انفوزیون انسولین، گلوکز شریانی باید به صورت ساعتی اندازه‌گیری شود. پس از آن چنانچه جراحی طولانی باشد می‌توان این اندازه‌گیری را هر دو ساعت یک بار تکرار کرد و بر پایه جدول زیر میزان انسولین تجویزی را مطابق با غلظتهای قند خون تنظیم نمود.

برای ۶-۸ ساعت اول در جریان عمل و انفوزیون انسولین، گلوکز شریانی باید به صورت ساعتی اندازه‌گیری شود. پس از آن چنانچه جراحی طولانی باشد می‌توان این اندازه‌گیری را هر دو ساعت یک بار تکرار کرد و بر پایه جدول زیر میزان انسولین تجویزی را مطابق با غلظتهای قند خون تنظیم نمود.

انسولین (U/hr)	قند خون مویرگی (mg/dl)
قطع انسولین	< ۷۰
۰/۳ کاهش	۷۰-۱۲۰
بدون تغییر	۱۲۱-۱۸۰
۰/۳ افزایش	۱۸۱-۲۴۰
۰/۶ افزایش	۲۴۱-۳۰۰
۱ واحد افزایش	> ۳۰۰

هنگامی که قند خون به کمتر از ۷۰ mg/dl رسید، ابتدا به مدت ۳۰ دقیقه انفوزیون انسولین قطع می‌شود و بلافاصله از گلوکز ۵۰٪ حدود ۱۵ تا ۲۰ میلی‌لیتر به صورت وریدی تزریق می‌شود. ۳۰ دقیقه پس از قطع انسولین قند خون مجدداً واریسی می‌گردد و چنانچه بیش از ۱۰۰ mg/dl بود، انفوزیون انسولین از سر گرفته می‌شود.

این روش تا شروع رژیم خوراکی مناسب ادامه می‌یابد و حالت ایده‌آل، نگهداری قند خون مویرگی در محدوده

اندازه‌گیری پتاسیم به جهت نوسانات آن حین عمل ضروری است و علت این نوسانات اثر انسولین و اپی نفرین از یک سو (که به افزایش برداشت پتاسیم توسط سلولها منتهی می‌شود) و اثر اسمولاریته بالا و اسیدوز (که آثار معکوس دارند) از سوی دیگر، می‌باشد.

توصیه شده است که پتاسیم سرم هر چهار ساعت اندازه‌گیری شود و تجویز پتاسیم در غلظتهای بالای ۵/۵ میلی‌اکی‌والان در لیتر قطع گردد.

### بیهوشی موضعی در دیابت نوع ۱

در این موارد از تجویز انسولین به روش GIK یا انسولین زیر جلدی استفاده می‌شود. چنانچه در این نوع اعمال جراحی قند خون بیشتر از ۳۰۰ mg/dl باشد، بهتر است از روش اول استفاده نمود. چنانچه از تزریق زیرجلدی استفاده نشود، معمولاً سرم نمکی نیم نرمال با سرعت ۱۰۰ سی‌سی در ساعت که حاوی ۵ گرم گلوکز باشد به همراه تزریق ۵۰ تا ۶۰ درصد دوز NPH روزانه به شیوه زیرجلدی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر قند پایه بیشتر از ۱۸۰-۲۰۰ mg/dl بود، می‌توان درصدی از انسولین مورد نیاز را از رگولار به صورت زیر جلدی استفاده نمود (۱۸).

در بیماران دیابتی نوع ۲ پس از تحمل غذا طبق رژیم پیش از عمل، رژیم غذایی یا داروی خوراکی شروع می‌شود. این نکته حائز اهمیت است که هر قدر تعداد دفعات اندازه‌گیری قند خون بیشتر باشد، اطمینان کنترل قند بیشتر است.

### بیهوشی موضعی در دیابت نوع ۲

مبتلایان به دیابت نوع ۲ تحت رژیم غذایی، با یا بدون داروی خوراکی، که در شرایط متابولیک مطلوب هستند،

### اعمال جراحی اورژانس

حدود ۵٪ از افراد دیابتی نیازمند حداقل یک عمل جراحی اورژانس در طول عمر خود هستند. بیشترین اعمال جراحی فوق آپاندکتومی، برش (incision) و درناژ اندام پایینی و آمپوتاسیون می‌باشد (۱۳).

بسیاری از این افراد از نظر متابولیک و وضعیت آب و الکترولیتی از موقعیت مطلوبی برخوردار نیستند. در چنین بیمارانی اندازه‌گیری قند خون، نیتروژن اوره خون (BUN)، کراتینین، سدیم، پتاسیم و ارزیابی گازهای خون شریانی (ABG) به‌صورت اورژانس ضرورت دارد. در این بیماران انفوزیون انسولین بلافاصله آغاز می‌شود. اگر بیمار دچار کتواسیدوز دیابتی باشد، بلافاصله درمان کتواسیدوز دیابتی برای وی شروع می‌گردد و در صورت امکان، جراحی تا به‌دست آوردن کنترل متابولیک مناسب به تعویق می‌افتد. حین عمل، قند خون ساعتی یک بار و پتاسیم هر چهار ساعت یک بار اندازه‌گیری می‌شود. پایش (monitoring) دقیق حجم درون رگی با اندازه‌گیری مرتب فشار خون و ضربان قلب و در صورت ضرورت، کنترل فشار ورید مرکزی انجام می‌گردد (۱۶).

معمولاً در حین عمل نیازی به مصرف انسولین نخواهند داشت. در این موارد توصیه شده که مصرف سولفونیل‌اوره تا روز پیش از عمل ادامه یابد و پس از عمل با شروع رژیم خوراکی دوباره آغاز گردد. اما آن گروه از این بیماران که کنترل متابولیک خوبی ندارند، به تجویز انسولین نیاز خواهند داشت. شیوه تجویز انسولین زیرجلدی یا ترجیحاً انفوزیون (به‌ویژه هنگامی که قند خون بیش از ۳۵۰mg/dl است) می‌باشد.

### تدبیر پس از عمل (Postoperative management)

هنگامی که انفوزیون انسولین قطع می‌شود، تغذیه خوراکی برای بیمار آغاز می‌گردد. عواملی نظیر تهوع، استفراغ (بویژه ناشی از نارکوتیکها)، گاستروپارزی، قطع انفوزیون انسولین و زمان تأخیر برای شروع اثر داروها همگی موجب نوسانات قند خون خواهند شد. برای به حداقل رساندن مشکلات فوق باید تا زمان پیدایش تحمل کامل رژیم خوراکی و یکی دو روز پس از شروع تغذیه دهانی و تجویز زیرجلدی انسولین، انفوزیون ادامه یابد. برای چند روز نخست می‌توان از دوزهای انسولین رگولار پیش از هر وعده غذا استفاده کرد. بلافاصله پس از عمل، سدیم باید واریسی (check) شود. اگر بیمار پس از ۲۴ ساعت قادر به تحمل رژیم خوراکی نباشد، کنترل ادرار از نظر اجسام کتونی ضروری است. در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲، پس از تحمل غذا، مطابق پیش از عمل جراحی، رژیم خوراکی و/یا داروی خوراکی آغاز می‌شود.

### مآخذ

۱. نوایی، لیدا؛ کیمیاگر، مسعود؛ عزیزی، فریدون. بررسی شیوع دیابت و IGT در اسلام شهر و مقایسه روش غربالگری با نتایج OGTT برای تشخیص اختلالات تحمل گلوکز. پژوهش در پزشکی ۱۳۷۶؛ سال ۲۱ (شماره ۱): ۸۵-۹۷.
۲. شریفی، فرانک؛ امیرمقدمی، حمیدرضا؛ عزیزی، فریدون. شیوع دیابت و IGT در افراد بالای ۳۰ سال دز روستاهای استان زنجان. پژوهش در پزشکی ۱۳۷۷؛ سال ۲۲ (شماره ۱): ۵۵-۵۶.
3. Amini M, Afshin-Nia F, Bashardoost N, Aminorroaya A, Shahparian M, Kazemi M. Prevalence and risk factors of diabetes mellitus in the Isfahan city population (aged 40 or over) in 1993. *Diabetes Research and Clinical Practice* 1997; 38: 185-90.
4. Root HF. Preoperative medical care of the diabetic patient. *Postgraduate Medicine* 1966; 40: 439-44
5. Joseph M, Wee B, William D. Hammond *Clinical Diabetes Mellitus*. 1999; 724-734
6. McMahan M, Gerich J, Rizza R. Effects of glucocorticoids on carbohydrate metabolism. *Diabetes/Metabolism Reviews* 1988; 4: 17-30.

7. Shamon H, Hendler R, Sherwin RS. Synergistic interactions among antiinsulin hormones in the pathogenesis of stress hyperglycemia in humans. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 1981; 52: 1235-41.
8. Gavin LA. Perioperative management of the diabetic patient. *Endocrinology and metabolism Clinics of North America* 1992; 21: 457-75.
9. Hirsch IB, Paauw DS. Diabetes management in special situations. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America* 1997; 26: 631-45.
10. Pomposelli JJ, Baxter JK, Babineau TJ, Pomfret EA, Driscoll DF, Forse RA, et al. Early postoperative glucose control predicts nosocomial infection rate in diabetic patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 1998; 22: 77-81.
11. Rassias AJ, Marrin CA, Arruda J, Whalen PK, Beach M, Yeager MP. Insulin infusion improves neutrophil function in diabetic cardiac surgery patients. *Anesthesia and Analgesia*. 1999; 88(5): 1011-6.
12. Hirsch IB. Glycemic control and complications of diabetes mellitus. *Western Journal of Medicine* 1995; 162: 430-8.
13. Marks JB, Hirsch IB. Surgery and diabetes. In: De Fronzo RA. *Current Therapy of Diabetes Mellitus*. St Louis: Mosby; 1996. p 247-53.
14. Golden SH, Peart-Vigilance C, Kao WH, Brancati FL. Perioperative glycemic control and the risk of infectious complications in a cohort of adults with diabetes. *Diabetes Care* 1999; 22: 1408-14.
15. Campbell PJ, Mandarino LJ, Gerich JE. Quantification of the relative impairment in actions of insulin on hepatic glucose production and peripheral glucose uptake in non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Metabolism* 1988; 37: 15-21.
16. Triantafyllou AN, Tsueda K, Berg J, Wieman TJ. Refractory bradycardia after reversal of muscle relaxant in a diabetic with vagal neuropathy. *Anesthesia and Analgesia* 1986; 65: 1237-41.
17. Cameron JL, Mitchell WH, Zuidema GD. Aspiration pneumonia: clinical outcome following documented aspiration. *Archives of Surgery* 1973; 106: 49-52.
18. Levetan CS, Magee MF. Hospital management of diabetes. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America* 2000; 29: 745-70.
۱۹. توسلی، علی اکبر؛ امینی، مسعود؛ افشین نیا، فرساد؛ باستان حق، محمد حسن. ایسکمی قلبی در بیماران دیابتی غیر وابسته به انسولین: بررسی شیوع و عوامل خطر. *مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران* ۱۳۷۶؛ سال ۵۵ (شماره ۵): ۷۱-۷۸.
۲۰. اداره کل پیش گیری و مبارزه با بیماری ها، معاونت بهداشتی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. *طرح کشوری پیشگیری و کنترل دیابت؛ بهمن ۱۳۷۷*. ص ۷-۹.
۲۱. عزیزی، فریدون. وضعیت بیماریهای غدد درون ریز و متابولیسم در شهر کشور. *مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران* ۱۳۸۰؛ سال ۳ (شماره ۲): ۸۰-۸۱.
22. Powers AC. Diabetes mellitus. In: Braunwald E, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL (editors). *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 14<sup>th</sup> edition. New York: McGraw-Hill; 1998. p 2057-60.
23. Camu F: Carbohydrate intolerance during halothane anesthesia in dogs. *Acta Anaesthesiologica Belgica* 1973; 24: 177-188
24. Camu F. Impaired early insulin response to glycemic stimulus during enflurane anesthesia in dogs. *Acta Anaesthesiologica Belgica* 1976; 27(suppl): 267-71.