

## بررسی ارتباط سطح قند خون با وضعیت همودینامیک بیماران غیردیابتی تحت عمل جراحی غیر اورژانس

سیدامیرحسین صمدانی فرد: استادیار و متخصص غدد درون ریز و متابولیسم، بیمارستان حضرت رسول اکرم(ص)، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. dr\_samadanifard@yahoo.com

محمود ارشد: استادیار و متخصص غدد درون ریز و متابولیسم، بیمارستان حضرت رسول اکرم(ص)، مرکز تحقیقات جراحی‌های کم‌تهاجمی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. mahmoudarshad@gmail.com

\* مرجان رجب ترقی: دستیار داخلی، بیمارستان حضرت رسول اکرم(ص)، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران (\*نویسنده مسئول). drtaraghi@yahoo.com

حمید ستایش: دستیار بیهوشی، بیمارستان حضرت رسول اکرم(ص)، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. dr\_seteyesh@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۲/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱/۱۷

### چکیده

**زمینه و هدف:** استرس متابولیک و مقاومت به انسولین از پیامدهای جراحی‌های بزرگ می‌باشد که منجر به هیپرگلیسمی پس از عمل همراه با افزایش مورتالیتی و موربیدیتی می‌شوند. با توجه به افزایش روزافزون اعمال جراحی و نیز وجود مطالعات محدود در زمینه بررسی تأثیر قند خون بر وضعیت همودینامیک بیماران، این مطالعه با هدف بررسی ارتباط سطح قند خون با وضعیت همودینامیک و پیش‌آگهی کوتاه مدت بیهوشی پس از جراحی‌های غیراورژانس در بیماران غیردیابتی به انجام رسید.

**روش کار:** در طی این مطالعه مقطعی - تحلیلی در سال ۱۳۹۲ بیماران کاندید جراحی اندام تحتانی بدون سابقه بیماری دیابتی انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل رضایت بیمار مبنی بر شرکت در طرح تحقیقاتی، ASA I-II، سن ۵۰-۳۰ سال، بیماران کاندید جراحی اندام تحتانی تحت بیهوشی عمومی و جراحی غیراورژانس بودند. معیارهای خروج شامل: ابتلا به دیابت، مصرف استروئید، ابتلا به سپسیس، سابقه ابتلا به بیماری‌های قلبی، سابقه بیماری تیروئید و سابقه مصرف داروهای اعصاب بود. پیامدهای اولیه شامل اندازه‌گیری قند خون، فشار خون و ضربان قلب توسط پرستار آموزش دیده ارزیابی شد، سپس اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSSV16 با استفاده از تست‌های آماری Repeated Measurements Anova، Friedman و تست تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** از ۱۶۰ بیمار ۱۰۳ (۶۴/۴٪) مرد و ۵۷ (۳۵/۶٪) زن بودند (میانگین سنی: ۴۲/۵±۱۴/۹ سال) که وارد مطالعه شدند. میزان قند خون بیماران پیش از جراحی عمل و پس از آن اختلاف آماری معناداری داشته ( $p < 0.05$ ). میان قند خون قبل از عمل و موارد زیر ارتباط آماری معناداری دیده شد: فشار خون سیستولیک پیش از عمل ( $P = 0.002$ ،  $t = 0.487$ )، فشار خون دیاستولیک پیش از عمل ( $P = 0.009$ ،  $t = 0.412$ ) و فشار خون سیستولیک حین عمل ( $P = 0.029$ ،  $t = 0.350$ ).

**نتیجه‌گیری:** با توجه به وجود ارتباط مستقیم میان سطح قند خون بیماران با فشار خون سیستولیک و دیاستولیک پس از جراحی به نظر می‌رسد با کنترل دقیق قند خون بیماران پیش و در حین عمل جراحی می‌توان از عوارض و تغییرات نامطلوب همودینامیک بیماران کاست.

**کلیدواژه‌ها:** هیپرگلیسمی، همودینامیک، عمل جراحی، غیر اورژانس.

### مقدمه

فیزیولوژیک ناشی از جراحی و بیهوشی از مهم‌ترین پیشرفت‌های پزشکی در سال‌های اخیر می‌باشد (۱). این تغییرات مستقیماً در سیستم قلبی-عروقی، متلبولیک، مایعات و الکترولیت‌های بدن اثر گذاشته و منجر به افزایش خطرانی برای بیمار می‌شوند.

استرس متابولیک و مقاومت به انسولین از پیامدهای جراحی‌های بزرگ می‌باشد (۲) که منجر به هیپرگلیسمی پس از عمل همراه با افزایش

در توسعه بیهوشی و جراحی مدرن، ایجاد پیامدی ایمن برای بیمار از فاکتورهای اصلی می‌باشد. طی دو دهه گذشته، به دلیل افزایش دانش پاتوفیزیولوژی، مطلوب کردن پروسه بیماری، استفاده از داروهای ایمن‌تر و جدیدتر، مانیتورینگ پیوسته و کنترل قبل از عمل و مراقبت‌های پس از عمل مورتالیتی و موربیدیتی کاهش قابل توجهی داشته است. شناخت تغییرات

(ص) شهر تهران به انجام رسید، بیماران غیر دیابتی تحت جراحی غیر اورژانس مراجعه کننده به بخش جراحی بیمارستان رسول اکرم (ص) وارد مطالعه شدند و نمونه گیری به شکل غیر احتمالی آسان صورت گرفت. معیارهای ورود شامل رضایت مبنی بر شرکت در طرح تحقیقاتی، ASA I-II، سن ۵۰-۳۰ سال، بیماران کاندید جراحی اندام تحتانی تحت بیهوشی عمومی و جراحی غیراورژانس بودند، معیارهای خروج شامل: ابتلا به دیابت، مصرف استروئید، ابتلا به سپسیس، سابقه ابتلا به بیماری های قلبی، سابقه بیماری تیروئید، و سابقه مصرف داروهای اعصاب بود.

برای کلیه بیماران در اتاق عمل پس از وصل مانیتورینگ NIBP و پالس اکسی متر فشار خون و تعداد ضربان قلب مشخص و ثبت شد. تمام بیماران فنتانیل ۱-۲ میکروگرم به ازای هر کیلوگرم و ۱-۵/۰ میلی گرم میدازولام قبل از عمل به عنوان پره مدیکیشن دریافت کردند. اینداکشن بیهوشی با ۵ میلی گرم بر کیلوگرم تیوپنتال و ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم آتراکوریوم انجام شد. بیماران تحت maintenance با پروپوفل ۱۰۰ میکروگرم بر کیلوگرم بر دقیقه قرار گرفتند و در موقع لزوم ۲ میلی گرم بر کیلوگرم آتراکوریوم تجویز شد. تمام بیماران توسط یک متخصص بیهوشی تحت بیهوشی عمومی قرار گرفتند. در انتهای عمل بیماران با ۰/۰۲ میلی گرم بر کیلوگرم آتروپین و ۰/۰۴ میلی گرم بر کیلوگرم نئوستیگمین Reverse شد.

لازم به ذکر است، هموگلوبین گلیکوزیله در بیماران ناشتا اندازه گیری شد. سپس قند خون ناشتا هنگام ورود به اتاق عمل، حین عمل (یک ساعت پس از شروع عمل) و پس از ورود به ریکاوری با گلوکومترهای استاندارد بیمارستانی اندازه گیری شد. لازم به ذکر است هیپرگلیسمی براساس تعریف انجمن دیابت آمریکا برای تشخیص دیابت (۱۳) به قند خون ناشتای بیش از ۱۲۶ میلی گرم بر دسی لیتر اطلاق گردید که براین اساس بیماران به دو گروه هیپرگلیسمی و نورموگلیسمی تقسیم شدند. لازم به ذکر است در بیماران با هیپرگلیسمی شدید (قند خون ناشتای

مورتالیتی و موربیدیتی می شوند (۴-۳). کنترل قند خون توسط انسولین به طور مشخصی منجر به کاهش مورتالیتی و موربیدیتی در بیمارانی که پس از عمل مراقبت های ویژه دریافت می کنند، می شود (۶-۵).

پاسخ های استرس جراحی می توانند منجر به نارسایی انسولین و افزایش مقاومت به انسولین شوند، نهایتاً منجر به کاهش ترشح انسولین و افزایش میزان قند خون شوند (۷). هیپرگلیسمی قبل از عمل می تواند دهیدراتاسیون، شیفت مایع، غیر عادی بودن الکترولیت ها، عفونت، نارسایی در ترمیم زخم و کتواسیدوز و هیپراسمولار پس از عمل را ایجاد کند (۷).

بعضی از مطالعات تاثیر غلظت گلوکز پیش از عمل را بر پیامد پس از عمل بررسی کردند (۱۰-۸). برخی مطالعات تاثیر گلوکز حین عمل را بر پیامد پس از عمل بررسی کردند (۱۱ و ۱۲). بنابراین اهمیت اندازه گیری گلوکز حین عمل و پس از عمل در پیامدهای پس از عمل به طور کامل شناخته نشده و دانستن ارتباط آن می تواند در چگونگی مراقبت های قبل از عمل در بیماران جراحی حائز اهمیت باشد.

با توجه به افزایش روزافزون اعمال جراحی، کاهش مورتالیتی و موربیدیتی، کاهش مدت بستری در بیمارستان، ترمیم سریع تر زخم جراحی، تسریع در ریکاوری پس از عمل، پیشگیری از هیپرگلیسمی حاد پس از عمل، خروج سریعتر بیمار از بیهوشی، اهمیت تشخیص زودرس هیپرگلیسمی پس از عمل، کاربردی بودن یافته ها و مقرون به صرفه بودن طرح، عدم تحقیق ثبت شده ای در این زمینه در ایران، و اینکه تاکنون مطالعات محدودی در این زمینه انجام شده است، مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط سطح قند خون با وضعیت همودینامیک و پیش آگهی کوتاه مدت بیهوشی پس از جراحی های غیراورژانس در بیماران غیردیابتی انجام شد.

## روش کار

در طی این مطالعه ی مقطعی - تحلیل که در سال ۱۳۹۲ و در بیمارستان حضرت رسول اکرم

همچنین بر اساس نتایج این جدول به غیر از فشارهای سیستولیک و دیاستولیک مابقی متغیرها در ۴ زمان اندازه گیری شده اختلاف آماری معناداری داشته اند (برای همه متغیرها  $p < 0.05$ ). میان قند خون قبل از عمل و موارد زیر ارتباط آماری معناداری دیده شد: فشار خون سیستولیک پیش از عمل ( $r = 0.487$ ,  $p = 0.002$ ), فشار خون دیاستولیک پیش از عمل ( $r = 0.412$ ,  $p = 0.009$ ) و فشار خون سیستولیک حین عمل ( $r = 0.350$ ,  $p = 0.029$ ). میان قند خون پیش از عمل و متغیرهای دیگر همچون ضربان قلب پیش از عمل ( $r = 0.719$ ,  $p = 0.000$ ), درصد اشباع اکسیژن پیش از عمل ( $r = 0.408$ ,  $p = 0.000$ ) و تعداد تنفس پیش از عمل ( $r = 0.408$ ,  $p = 0.000$ ) ارتباط آماری معناداری دیده نشد.

میان قند خون حین عمل و موارد زیر ارتباط آماری معناداری دیده شد: فشار خون سیستولیک پیش از عمل ( $r = 0.366$ ,  $p = 0.022$ ), فشار خون دیاستولیک پیش از عمل ( $r = 0.430$ ,  $p = 0.006$ ) اما میان قند خون حین عمل و متغیرهای دیگر همچون ضربان قلب حین عمل ( $r = 0.158$ ,  $p = 0.000$ ), درصد اشباع اکسیژن حین عمل ( $r = 0.263$ ,  $p = 0.000$ ) و تعداد تنفس حین عمل ( $r = 0.09$ ,  $p = 0.000$ ) ارتباط آماری معناداری دیده نشد.

میان قند خون دقیقه ی ۳۰ پس از عمل و موارد زیر ارتباط آماری معناداری دیده شد: فشار خون سیستولیک پیش از عمل ( $r = 0.399$ ,  $p = 0.013$ ), فشار خون دیاستولیک پیش از عمل ( $r = 0.339$ ,  $p = 0.038$ ) اما میان قند خون ۳۰ دقیقه پس از عمل و متغیرهای دیگر همچون ضربان قلب ۳۰ دقیقه پس از عمل ( $r = 0.652$ ,  $p = 0.000$ ), درصد اشباع اکسیژن ۳۰ دقیقه پس از عمل ( $r = 0.812$ ,  $p = 0.000$ ) و تعداد تنفس ۳۰ دقیقه پس از عمل ( $r = 0.947$ ,  $p = 0.000$ ) ارتباط آماری معناداری دیده نشد.

اما میان قند خون دقیقه ی ۶۰ پس از عمل و هیچ یک از متغیرها ارتباط آماری معناداری دیده نشد ( $p > 0.05$ ). سپس با استفاده از آنالیز آماری ROC Curve به بررسی عوامل موثر بر پیش آگهی آنها پرداخته شد و با توجه به معنادار نبودن آنالیز امکان یافتن cut-off برای متغیرها فراهم نبود. بیماران بر اساس پیش آگهی به دو گروه با پیش

بیش از ۲۰۰ میلی گرم بر دسی لیتر) یا با بروز عوارض مرتبط با دیابت مانند پلی اوری اسموتیک، اسیدوکتوزیس، درمان با انسولین انجام شد. میزان اشباع اکسیژن شریانی، تعداد ضربان قلب، تنفس، میزان فشار خون قبل از القاء بیهوشی، پس از آن، سپس هر نیم ساعت تا پایان عمل و سپس در لحظه ورود به ریکاوری و ۱۵ دقیقه پس از آن اندازه گیری شد. میزان  $CO_2$  انتهای بازدمی پس از اینداکشن تا پایان بیهوشی هر نیم ساعت ثبت شد. لازم به ذکر است هیپوتانسیون به فشار سیستول کمتر از ۹۰ میلی متر جیوه اطلاق گردید. سطح هوشیاری براساس GCS ارزیابی می شود که از ۱۵-۳ نمره دهی می شود، ۳ بدترین و ۱۵ بهترین سطح هوشیاری می باشد.

پیامدهای اولیه شامل اندازه گیری قند خون، فشار خون، ضربان قلب، تعداد تنفس، سطح هوشیاری، و زمان بیدار شدن بیمار بود. سپس اطلاعات دموگرافیک و بالینی در فرم های اطلاعاتی از پیش آماده شده ثبت شد. در انتها اطلاعات وارد نرم افزار SPSSV16 شده و نرمال بودن توزیع داده ها با استفاده از آزمون آماری Kolmogrove-smirnov مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از تست های آماری Friedman، Repeated Measurements Anova و سطح زیر منحنی ROC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین برای بررسی ارتباط بین متغیر های کمی از آزمون آماری پیرسن استفاده شد.

## یافته‌ها

در انتهای مطالعه تعداد ۱۶۰ بیمار غیر دیابتی (سن:  $42.5 \pm 14.9$  سال) که ۱۰۳ بیمار (۶۴/۴٪) مرد و ۵۷ بیمار (۳۵/۶٪) نیز زن بودند، وارد مطالعه شدند. میانگین وزن افراد وارد مطالعه شده  $76.5 \pm 16.1$  کیلوگرم و میانگین قد نیز  $173.3 \pm 8.4$  سانتی متر بود. میانگین طول عمل انجام شده  $2.9 \pm 0.83$  ساعت بود.

در جدول ۱ ویژگی‌های همودینامیک بیماران وارد مطالعه شده به تفکیک زمان های مختلف نمایش داده شده است. که با توجه به توزیع غیر نرمال داده‌ها از آزمون Friedman استفاده شد.

جدول ۱- مقایسه ی ویژگی های همودینامیک به تفکیک زمان ها ی مختلف

مقدار احتمال	۶۰ دقیقه پس از عمل	۳۰ دقیقه پس از عمل	حین عمل	پیش از عمل	
۰,۰۵۷	۸۲,۸±۱۳,۹	۷۶,۴±۸,۶	۷۵,۵±۸,۹	۷۷,۶±۷,۷	فشار دیاستولیک
<۰,۰۰۱	۸۹,۱±۹,۱	۸۱,۱±۱۱,۱	۷۹,۸±۱۵,۵	۸۵,۹±۱۳,۹	ضربان قلب
<۰,۰۰۱	۹۶,۴±۱,۶	۹۵,۳±۱,۲	۹۵,۲±۱,۲	۹۵,۲±۱,۴	SPO <sub>2</sub>
<۰,۰۰۱	۱۲,۵±۱,۱	۱۲,۸±۰,۶۲	۱۲,۳±۰,۷۴	۱۲,۵±۱,۲	تعداد تنفس
<۰,۰۰۱	۱۰۸,۲±۳۴,۵	۱۰۴,۵±۳۲,۹	۱۰۱,۵±۳۷,۴	۹۹,۴±۲۸,۱	قند خون

جدول ۲- بررسی تغییرات همودینامیک به تفکیک سطح قند خون

مقدار احتمال	۱۸۰ تا ۲۰۰ میلی گرم/دسی لیتر	۱۴۰ تا ۱۸۰ میلی گرم/دسی لیتر	۱۰۰ تا ۱۴۰ میلی گرم/دسی لیتر	۶۰ تا ۱۰۰ میلی گرم/دسی لیتر	سطح قند خون
۰,۰۴۶	۱۳۰,۷±۱۴,۵	۱۲۱,۴±۹,۵	۱۱۵,۱±۶,۴	۱۱۶,۱±۱۲,۲	فشار خون سیستولیک
۰,۰۳۱	۸۰,۵±۶,۱	۷۶,۴±۵,۳	۷۳,۹±۸,۱	۷۰,۲±۷,۷	فشار خون دیاستولیک
<۰,۰۰۱	۹۱,۷±۵,۴	۸۶,۳±۷,۲	۷۹,۴±۱۵,۵	۸۱,۳±۱۲,۶	ضربان قلب
<۰,۰۰۱	۸۶,۴±۳,۸	۹۰,۲±۱,۲	۹۵,۲±۲,۴	۹۵,۶±۱,۷	SPO <sub>2</sub>
<۰,۰۰۱	۱۴,۱±۱,۸	۱۱,۸±۰,۶۲	۱۲,۳±۰,۷۴	۱۲,۵±۱,۲	تعداد تنفس

آزمایشگاهی (۱۶-۱۴) به وسیله گلوکومتر کالیبره و با حذف عوامل احتمالی مداخله کننده در دقت گلوکومتر (۱۷،۱۸) قبل و بعد از عمل جراحی اندازه گیری شد.

به طور کلی استرس و ترومای ایجاد شده در حین جراحی و نیز القای بیهوشی موجب افزایش هورمون های پاد تنظیمی (Counter-regulatory) مانند کاتکولآمین ها، گلوکاگون، کورتیزول و هورمون رشد و نیز کاهش ترشح انسولین می گردد. به علاوه کارایی انسولین نیز به علت سطح افزایش یافته هورمون های مزبور کاهش می یابد. در چنین بستری از تغییرات هورمونی، آثار متابولیکی می تواند قابل انتظار باشد که به دنبال آن وضعیت همودینامیک بیماران تغییر یابد.

در مطالعه ی حاضر میزان قند خون به طور معناداری در حین و پس از عمل افزایش یافت. این یافته هم راستا با مطالعه ی Pili-Floury و همکارانش می باشد که نشان داد در بیماران غیردیابتی پس از جراحی پروستتیک اندام تحتانی، ۷۵٪ بیماران افزایش قند خون ناشتا یا قند خون ۱-۲ روز پس از عمل را با شدت متوسطی تجربه می کنند (۱۹). در مطالعه ی دیگری که توسط Gustafsson و همکارانش با هدف بررسی ارزش پیش بینی کننده هموگلوبین گلیکوزیله برای

آگهی مناسب (علائم حیاتی پایدار و قند خون در بازه ی طبیعی حین و پس از عمل) و پیش آگهی نامناسب (علائم حیاتی ناپایدار و قند خون افزایش یافته حین و پس از عمل) تقسیم شدند. سپس با استفاده از آنالیز آماری ROC Curve به بررسی عوامل موثر بر پیش آگهی آنها پرداخته شد و با توجه به معنادار نبودن آنالیز امکان یافتن cut-off برای متغیرها فراهم نبود.

بیماران بر اساس سطح قند خون پیش از عمل به ۴ گروه تقسیم شدند. بر اساس آنالیز انجام شده با افزایش میزان قند خون، فشار خون سیستولیک بیماران نیز افزایش می یابد که در جدول ۲ نمایش داده شده است.

با توجه به جدول بالا و با استفاده از تست Friedman در افراد با سطح قند خون های متفاوت هر ۵ متغیر فشار خون سیستولیک، دیاستولیک، ضربان قلب، درصد اشباع اکسیژن و تعداد تنفس اختلاف آماری معناداری از خود نشان داده و با افزایش سطح قند خون آنها نیز افزایش می یافتند.

### بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه تغییرات قند خون بیماران با توجه به دقت گلوکومتر متناسب با روش های

گلوکز هم مصرف شود وجود دارد (۲۴). این افزایش هم در افراد دیابتیک و هم غیر دیابتیک دیده شده است (۲۵). هایپرگلیسمی به صورت اختصاصی منجر به کاهش کموتاکسی نوتروفیل ها شده و این امر موجب افزایش عفونت بعد از عمل و مرگ و میر به علت کاهش ایمنی ذاتی بدن، تأخیر در بهبود زخم ها، کاهش ترشح کلاژن و آسیب های عصبی، کلیوی و قلبی عروقی می شود. اکثر محققین معتقدند افزایش قند خون حین عمل در صورت ایسکمی باعث ضایعات جبران ناپذیر مغزی نیز می گردد (۲۶).

در بررسی های به عمل آمده از طریق اندازه گیری سطح گلوکز خون طی ۴۸ ساعت پس از عمل مشخص گردید با کاهش استرس حین عمل تا حد زیادی موجب کاهش عوارض پس از عمل می گردد. این واقعیت وجود دارد که بلوک واکنش های استرس زا از طریق بیپوشی عمومی نقش مهمی در کنترل این واکنش های آدرنرژیک دارد (۲۷). همچنین بلوک محیطی از طریق اپیدورال و اسپینال در سطح پایین با مهار واکنش های آدرنرژیک نسبت به استرس جراحی نقش موثری در کنترل این تغییرات دارد (۲۸).

آلیسون، آرنیوا و هالتر معتقدند تحریک آدرنرژیک و افزایش نورآدرنالین موجب وقفه ترشح انسولین می شود. ديلتور "به این نتیجه رسید که هایپرگلیسمی ناشی از استرس و تحریک آدرنرژیک موجب افزایش گلوکونئوز و همچنین کاهش ورود گلوکز به سلول و نهایتاً هایپرگلیسمی می شود. همچنین "بلک" مدعی است استرس جراحی موجب ایجاد مقاومت نسبت به انسولین می گردد. "نیلسون و نوتین" معتقدند حتی در مواردی که مایعات فاقد گلوکز در حین عمل جراحی مصرف شود، باز هم افزایش قند خون مشاهده می شود. پزشکان مرکز جراحی رابینز نشان دادند این تغییر هم در بیماران دیابتی و هم در بیماران غیردیابتی قابل مشاهده است. پزشکان مرکز جراحی رابینز هم چنین به این نکته پی بردند که نگهداری قند خون در ۸۰ تا ۱۲۰ میلی گرم موجب کاهش سطح عوارض نامطلوب پس از عمل می شود. وریسندراپ و همکارانش نشان دادند که کنترل استرس موقع

هایپرگلیسمی پس از عمل به انجام رسید نیز نشان داده شد هایپرگلیسمی پس از عمل در بیماران بدون سابقه دیابت شایع می باشد (۲۰).

بر اساس نتایج مطالعه ی حاضر و با توجه به آنالیز های همبستگی، رگرسیون و ROC صورت گرفته تنها میان فشار خون حین و پس از عمل با قند خون پیش از عمل و حین عمل ارتباط آماری معناداری وجود داشته است. از این رو قند خون پیش از عمل تعیین کننده ی همودینامیک پس از عمل بیماران غیر دیابتی می باشد. این یافته مشابه با مطالعه ی Duncan و همکارانش می باشد که نشان دادند غلظت قند خون قبل از عمل و تغییرات قند خون در تعیین پیامد پس از جراحی قلبی دارای اهمیت می باشد و کاهش تدریجی قند خون حین عمل با کاهش خطر همراه نیست (۲۱). به طور کلی و همانگونه که گفته شد عمل جراحی به عنوان یک استرس شناخته می شود و واکنش به استرس یک سلسله تغییرات فیزیولوژیک است که عمدتاً به واسطه تحریک سمپاتوآدرنال بوده و ماهیت کاتابولیک دارد (۲۲). ایمپالس های آوران از محل تحریک به محور هیپوتالاموس و هیپوفیز رسیده و موجب تغییرات هورمونی از جمله افزایش هورمون رشد، کورتیزول و تحریک جریان و ابران سمپاتوآدرنال و افزایش کاتکول آمین ها، الدوسترون گلوکواگن و تغییراتی در پروتئین های پلاسما، احتباس سدیم، کاهش پتاسیم و افزایش قند خون می شود. افزایش فعالیت سمپاتیک و سطح نورآدرنالین موجب کاهش ترشح انسولین نیز می شود. از این رو در کنار تغییرات قند خون تغییراتی نیز در وضعیت همودینامیک بیماران رخ می دهد.

همچنین با افزایش گلوکونئوز و کاهش مصرف گلوکز باعث هایپرگلیسمی می شود. همچنین شواهدی مبنی بر مقاومت نسبت به انسولین نیز وجود دارد (۲۳). جراحی به عنوان یک استرس از طریق واکنش های فوق موجب افزایش عوارض حین و پس از عمل از جمله تأخیر در بهبود زخم، تغییر وضعیت همودینامیک و حتی مرگ و میر می شود.

افزایش قند خون در مواردی که مایعات فاقد

Engl J Med. 2001;345:1359-67.

9. Krinsley JS. Association between hyperglycemia and increased hospital mortality in a heterogeneous population of critically ill patients. *Mayo Clin Proc.* 2003; 78:1471-8.

10. Furnary AP, Wu YX, Bookin SO. Effect of hyperglycemia and continuous intravenous insulin infusions on outcomes of cardiac surgical procedures: The Portland diabetic project. *Endocr Pract.* 2004;10(suppl 2):21-33.

11. Doenst T, Wijeyesundera D, Karkouti K, Zechner C, Maganti M, Rao V, Borger MA. Hyperglycemia during cardiopulmonary bypass is an independent risk factor for mortality in patients undergoing cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005;130:1144-50.

12. Outtara A, Lecomte P, Le Manach Y, Landi M, Jacqueminet S, Platonov I, et al. Poor intraoperative blood glucose control is associated with a worsened hospital outcome after cardiac surgery in diabetic patients. *ANESTHESIOLOGY.* 2005; 103:687-94.

13. Drouin P, Blickle JF, Charbonnel B, Eschwege E, Guillausseau PJ, Plouin PF, et al. Diagnosis and classification of diabetes mellitus: the new criteria. *Diab Metab.* 1999;25:72-83.

14. Joseph Rg, Allyson K, Graves Tk, Rondeaug, Peterson Me. Evaluation of reagent strips and three reflectance meters for rapid determination of blood glucose concentration. *J Vet Intern Med.* 1987; 1:170-4.

15. Zahedi H, Akhyani V, Hussainkhan Z, Younesian M. Evaluation of FBS changes before, during and after elective eye surgery under general anesthesia, with glucometer and lab tests. *TUMJ.* 2007;64(3):44-51.

16. Brickell J, Freeman V, Arneson W. Diabetes and other carbohydrate disorders. In: *Clinical chemistry a laboratory perspective.* Chapter 4. Philadelphia; Publisher; 2007. p- 175.

17. Mukhtar I, Weinstok RS. Carbohydrates In: McPherson RA, Pincus MR. *Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods.* Chapter 16. 21st edition. Philadelphia: Elsevier/Saunders 2007; p-188.

18. Hume DM, Eghdahi RH. The importance of the brain in the endocrine response to injury. *Ann Surg.* 1959;150:697-712.

19. Pili-Floury S, Mitifiot F, Penformis A, Boichut N, Tripart MH, Christophe J, et al. Glycaemic dysregulation in nondiabetic patients after major lower limb prosthetic surgery. *Diab Metab.* 2009; 35: 43-48

20. Gustafsson U, Thorell A, Soop M, Ljungqvist O, Nygren J. Haemoglobin A1c as a predictor of postoperative hyperglycaemia and complications after major colorectal surgery. *BJS.* 2009;96:1358-64.

21. Duncan A, Abd-Elsayed A, Maheshwari A, Meng Xu, Soltész E, Koch C. Role of intraoperative

عمل تا حد زیادی عفونت بعد از عمل را کاهش می‌دهد.

بر اساس نتایج مطالعه‌ی حاضر میان قند خون پیش و حین عمل جراحی با تغییرات فشارخون و همودینامیک بیماران ارتباط آماری معنادار مستقیم وجود دارد و با توجه به وجود ارتباط مستقیم میان سطح قند خون بیماران با عوارض نامطلوب پس از جراحی به نظر می‌رسد با کنترل دقیق قند خون بیماران پیش و در حین عمل جراحی می‌توان از عوارض و تغییرات نامطلوب همودینامیک بیماران کاست.

از محدودیت‌های موجود در مطالعه‌ی حاضر می‌توان به عدم پیگیری میان مدت و بلند مدت بیماران و عدم بررسی تغییرات قند خون بر بقای میان مدت و بلند مدت بیماران اشاره کرد.

#### منابع

1. Arthur C. Guyton and Hall. *The adrenocortical Hormones: Text book of Medical Physiology.* 9th edition. City; W.B. Saunders Company: 1998. p. 957-970.

2. Thorell A, Nygren J, Ljungqvist O. Insulin resistance: a marker of surgical stress. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 1999;2:69-78.

3. Pomposelli JJ, Baxter JK III, Babineau TJ, Pomfret EA, Driscoll DF, Forse RA, et al. Early postoperative glucose control predicts nosocomial infection rate in diabetic patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1998;22:77-81.

4. Doenst T, Wijeyesundera D, Karkouti K, Zechner C, Maganti M, Rao V, et al. Hyperglycemia during cardiopulmonary bypass is an independent risk factor for mortality in patients undergoing cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005;130:1144.

5. van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, et al. Intensive insulin therapy in the critically ill patient. *N Engl J Med.* 2001;345:1359-67.

6. Krinsley JS. Effect of an intensive glucose management protocol on the mortality of critically ill adult patients. *Mayo Clin Proc.* 2004; 79:992-1000.

7. Akhtar S, Barash PG, Inzucchi SE. Scientific principles and clinical implications of perioperative glucose regulation and control. *Anesth Analg.* 2010;110:478-97.

8. Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N*

and postoperative blood glucose concentrations in predicting outcomes after cardiac surgery. *Anesthesiology*. 2010;112:860-71.

22. Collins Vj. Principles of anesthesiology general and regional anesthesia. 3rd ed. Pennsylvania: Lea and Febiger;1993. P.1507 -9.

23. Black PR, Brooks DC, Bessey PQ, Wolf Rr, Wilmore D. Mechanisms of insulin resistance following injury. *ANN Surgery*. 1982;196:420-35.

24. Nilsson K, Larsson L, Andreasson S, EkstromJodal B. Blood glucose concentration during anesthesia in children, effect of starvation and pre-operative fluid therapy. *Br J Anaesth*. 1984;56:375-9.

25. Vriesendorp TM, Morélis QJ, Devries JH, Legemate DA, Hoekstra JB. Post-operative glucose levels are an independent risk factor for infection after peripheral surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2004;28(5):520-5.

26. Roizen Mf, Michael F, Lee A, Fleisher. Anesthetic implication of concurrent disease. In: Miller Rd (ed). *Miller's anesthesia*. Chapter 35. 7th edition. Churchill Livingstone: Elsevier.p. 1067-999.

27. Vriensendorp TM, Morelis QJ, Devries JH, Legemate DA, Hoekstra JB. Early post operative glucose levels are an independent risk factor for infection after peripheral surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2004;28:5,520-5.

28. Kehlet H, Brandt Mr, Prange Hansen A, Alberti MM. Effects of epidural analgesia on metabolic profiles during and after surgery. *Br J Surg*. 2007;66:543-6.

## Comparison of hemodynamic state and serum glucose in non-diabetic patients during non-emergency surgery

**Seyed Amir Hossein Samadanifard**, MD, Assistant Professor of Endocrinology and Metabolism, Hazrat-e-Rasool Akram Hospital, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. [dr\\_samadanifard@yahoo.cpm](mailto:dr_samadanifard@yahoo.cpm)

**Mahmood Arshad**, Assistant Professor of Endocrinology and Metabolism, Hazrat-e-Rasool Akram Hospital, Minimally Invasive Surgery Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. [mahmoudarshad@gmail.com](mailto:mahmoudarshad@gmail.com)

**\*Marjan Ajab Taraghi**, MD, Resident of Internal Medicine, Hazrat-e-Rasool Akram Hospital, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (\*Corresponding author). [drtaraghi@yahoo.com](mailto:drtaraghi@yahoo.com)

**Hamid Setayesh**, MD. Resident of Anesthesia, Hazrat-e-Rasool Akram Hospital, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. [dr\\_seteyesh@gmail.com](mailto:dr_seteyesh@gmail.com)

### Abstract

**Background:** Major surgery causes hyperglycemia which could affect the outcome of patients who undergo surgery; however there is little knowledge on the effect of serum glucose level on the outcome of non-diabetic patients who had surgery. The aim of the present study was to observe the correlation of serum glucose and hemodynamic state in non-diabetic patients undergoing non-emergency surgery.

**Methods:** During this analytic cross sectional study patients who were under lower limb surgery were enrolled to our study. Inclusion criteria were age between 30 and 50 years, ASA criteria 1 to three and elective surgery; also exclusion criteria were history of diabetes mellitus, use of corticosteroids and thyroids diseases. Early outcomes including blood pressure, glucose serum level and pulse rate were evaluated before and after surgery. At the end all data were analyzed through SPSS v.16.

**Results:** A total of 160 patients with mean ( $\pm$ SD) age of  $42.5 \pm 14.9$  years were evaluated. There were 103 (64.4%) male and 57(35.6%) female patients. Serum glucose was different before, during and after surgery ( $p < 0.05$ ). There was significant correlation between pre surgery serum glucose and pre ( $p = 0.002$ ,  $r = 0.487$ ) and post ( $p = 0.009$ ,  $r = 0.412$ ) surgery systolic blood pressure.

**Conclusion:** Present study showed that glucose serum level could affect hemodynamic state of non-diabetic patients during surgery, thus, it seems in these patients tight control of glucose level could decrease the side effects.

**Keywords:** Hyperglycemia, Hemodynamic state, Surgery.