

Original article

## Investigating the Relationship between Glycosylated Hemoglobin Levels and Surgical Complications in Diabetic Patients

Aliasgarzadeh S<sup>1</sup>, Mikaeili Mirak S<sup>2</sup>, Aliasgarzadeh J<sup>3</sup>, Aghazadeh H<sup>4</sup>, Mohajeri S<sup>5</sup>, Javanshir N<sup>6</sup>, Negaresh M\*<sup>1</sup>

1. Department of Internal Medicine, School of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran
  2. Department of Clinical Pharmacy, School of Pharmacy, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran
  3. Department of Urology, School of Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
  4. Faculty of Medicine, Ardabil Branch, Islamic Azad University, Ardabil, Iran
  5. Department of Surgery, Ardabil Branch, Islamic Azad University, Ardabil, Iran
  6. Faculty of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran
- \*Corresponding author. Tel: +984533251405, Fax: +984533251405, E-mail: [mohamad.negaresh@gmail.com](mailto:mohamad.negaresh@gmail.com)

### Article info

#### Article history:

Received: May 19, 2023

Accepted: Sep 11, 2023

#### Keywords:

Diabetes  
HbA1cGlycated  
Hemoglobin  
Surgical Complications

### ABSTRACT

**Background:** Diabetes is a significant risk factor for postoperative complications and mortality. However, there are different opinions about the relationship between the increase in glycosylated hemoglobin (HbA1c) level and the incidence of surgical complications.

**Methods:** In this retrospective study, 189 diabetic patients referred to Sabalan Hospital in Ardabil who were admitted for surgery were examined in 2021. The data related to demographic information, HbA1c test, postoperative complications, and the outcome of patients' hospitalization were extracted from the records and entered into the researcher-made checklist. Patients were divided into two groups of uncontrolled diabetes with HbA1c of 7 and above and the controlled diabetes group with HbA1c below 7.

**Results:** Out of 189 patients included in the study, 97 patients were in the uncontrolled diabetes group, and 92 patients were in the controlled diabetes group. The average age of diabetic patients in uncontrolled and controlled diabetes groups was  $58.18 \pm 8.91$  and  $61.84 \pm 5.52$ , respectively. According to the results, surgical site infection and the need for re-surgery during hospitalization showed a significant relationship with an HbA1c level ( $p \leq 0.05$ ). Other postoperative complications were not significantly different between the two groups.

**Conclusion:** It seems logical that elective surgeries should be postponed in HbA1c levels higher than 7% because the presence of high HbA1c levels indicates that the patient's diabetes is not under control, and as a result, there is a higher probability of chronic complications of diabetes as well as a higher risk for post-operative complications.

How to cite this article: Aliasgarzade S, Mikaeili Mirak S, Aliasgarzade J, Aghazadeh H, Mohajeri S, Javanshir N, Negaresh M. Investigating the Relationship between Glycosylated Hemoglobin Levels in Diabetic Patients and Surgical Complications. J Ardabil Univ Med Sci. 2023;23(3):251-261.

## Extended Abstract

**Background:** Lifestyle changes and urbanization have led to increased diabetes prevalence worldwide, including in Iran, where over 12% of the population have the disease, and over 60% are unaware of their condition. Diabetes patients are likely to require surgery, posing a higher risk of postoperative complications. Preoperative blood glucose abnormalities can increase mortality and complications, while intraoperative hyperglycemia is associated with abnormalities in granulocyte adhesion, phagocytosis, and delay in chemotaxis. Glycosylated hemoglobin (HbA1c) is suggested as a reliable indicator of blood sugar status in the hospital setting. HbA1c is not affected by the fasting state and is less influenced by stress-induced hyperglycemia, such as that caused by surgery. HbA1c has been confirmed as a suitable biomarker for diagnosing diabetes. Due to the lack of investigation of the relationship between HbA1c level and surgical complications in Iran in previous studies, as well as the effect of genetics in the development of diabetes, this study investigated the relationship between the serum HbA1c level in diabetic patients and the complications caused by surgery in Ardabil.

**Methods:** In this retrospective study, diabetic patients referred to Sablan Hospital in Ardabil for surgery from April 2021 to April 2022 were examined. The inclusion criteria for the group with uncontrolled diabetes (PCD) was an HbA1c value greater than 7; the inclusion criteria for the diabetes group (CD) were considered an HbA1c level less than or equal to 7. Exclusion criteria included foot ulcer, use of immunosuppressant drugs such as corticosteroids, presence of other comorbidities besides diabetes, such as hypertension, kidney failure, etc., and non-cooperation of patients to collect data. To

collect information related to research variables, a researcher-made checklist was used, which includes information related to demographic variables (age, gender, type of surgery, type of diabetes treatment) and variables related to postoperative complications (mortality, acute kidney failure, syndrome acute coronary syndrome, dysrhythmia, stroke, operation site infection, non-operation site infection), required re-surgery, re-hospitalization and length of hospital stay. The information was collected using studying the patients' files and, if necessary, calling the patient or their family and adding the data to the checklist. This research was carried out after being approved by the Ethics Committee of the Faculty of Medicine of Ardabil Islamic Azad University with the Code of Ethics IR.IAU.ARDABIL.REC.1401.073.

On the day of hospitalization, after fasting for at least eight hours, a laboratory sample was prepared from the venous blood of the cubital region, and HbA1c level was measured.

Frequency and percentage indicators were used for demographic data, and based on achieved data, tables and graphs were illustrated. For the descriptive findings, the research variables were investigated using central and dispersion indices such as mean, median, standard deviation, minimum and maximum. For the inferential results, the chi-square test and independent t-test were used to determine the significant statistical differences among nominal variables and continuous variables, respectively. SPSS version 25 software was used for data analysis, and the significance level was considered less than or equal to 0.05 in all cases.

**Results:** Out of 248 patients with a history of diabetes and candidates for surgery, 189 patients, including 97 patients in the PCD group and 92 patients in the CD group, were included in the study. The average age of diabetic patients in PCD and CD groups

was  $58.18 \pm 8.91$  and  $61.84 \pm 5.52$ , respectively. The British Diabetes Association recommends an HbA1c threshold of 8 to 9 to obtain a suitable outcome in elective surgeries. Regarding postoperative complications, surgical site infection was significantly associated with HbA1c level ( $p=0.02$ ,  $OR=2.41$ ), and the PCD group had a higher rate of surgical site infection (26.5%) compared to the CD group (13%). HbA1c limits for performing surgeries with appropriate results in diabetic patients differ in the guidelines. In a meta-analysis study conducted by Wong et al. to investigate the effect of preoperative HbA1c level on complications after elective abdominal surgery, 12 descriptive studies with 25,036 patients were examined. This study showed that HbA1c greater than 7% is associated with a higher risk of discharge from the anastomosis site, wound site infection, major complications, and complications after surgery in general. Also, the American Diabetes Guidelines have considered HbA1c of 7 as the threshold for surgery. In our study, according to the mentioned studies, HbA1c higher than 7 was considered for patients in the PCD group. In a meta-analysis study conducted by Wang et al. to investigate the effect of preoperative HbA1c levels on the results of coronary artery disease surgery in patients with diabetes, the findings indicated a higher preoperative HbA1c level is associated with a higher risk of surgical site infection and kidney failure in patients. However, in a study conducted by del Coro et al., which aimed at the effect of diabetes and HbA1c on complications after elective hand surgery, 3261 patients were examined, and no significant relationship between complications caused by hand surgery and

HbA1c level was seen. In our study, according to the obtained results, surgical site infection and the need for re-surgery in the PCD group were significantly higher than in the CD group, which was similar to the results obtained from previous studies. In a retrospective cohort study conducted by Adams et al., they investigated the results of total knee replacement surgery based on diabetes status and blood sugar control; no relationship was found between the need for re-surgery and the HbA1c number of the patients. However, in our study, the need for re-surgery during hospitalization showed a significant relationship with the HbA1c level, and 4 patients from the PCD group (4.1%) required re-surgery during hospitalization, while none of the patients in the CD group needed re-surgery ( $p=0.05$ ). This might be due to these patients' higher risk of wound infection. Also, the length of stay of patients in the hospital was  $22.11 \pm 7.19$  hours in the PCD group and  $21.72 \pm 6.86$  in the CD group, and there was no significant relationship with the HbA1c level ( $p=0.7$ ).

**Conclusion:** Several studies have shown a relationship between high HbA1c levels and the occurrence of chronic complications of diabetes. Accordingly, it is recommended by the American Diabetes Association's guidelines to postpone elective surgeries for patients with HbA1c levels above 7%. High levels of HbA1c indicate that the patient's diabetes is not under control, which increases the likelihood of micro and macrovascular complications. These complications are the main factors that increase the risk of surgical complications in patients with high HbA1c levels.

## بررسی ارتباط سطح هموگلوبین گلیکوزیله در بیماران دیابتی با عوارض جراحی

شفق علی‌عسگرزاده<sup>۱</sup>، سودا میکائیلی میرک<sup>۲</sup>، جواد علی‌عسگرزاده<sup>۳</sup>، حامد آقازاده<sup>۴</sup>، سراج مهاجری<sup>۵</sup>، نیما جوانشیر<sup>۶</sup>، محمد نگارش<sup>۱\*</sup>

۱. گروه داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

۲. گروه داروسازی بالینی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

۳. گروه اورولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۴. دانشکده پزشکی، واحد اردبیل، دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل، ایران

۵. گروه جراحی، واحد اردبیل، دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل، ایران

۶. دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

\* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۵۳۳۲۵۱۴۰۵، فاکس: ۰۵۳۳۲۵۱۴۰۵، پست الکترونیک: [mohamad.negaresh@gmail.com](mailto:mohamad.negaresh@gmail.com)

### چکیده

**زمینه و هدف:** دیابت یک ریسک فاکتور مهم از نظر ایجاد عوارض بعد از جراحی و مورتالیتی می‌باشد. اما در مورد رابطه افزایش سطح هموگلوبین گلیکوزیله (HbA1c) با بروز عوارض جراحی نظرات متفاوتی وجود دارد.

**روش کار:** در این مطالعه گذشته نگر تعداد ۱۸۹ بیمار دیابتی مراجعه‌کننده به بیمارستان سلان اردبیل در سال ۱۴۰۰ که جهت جراحی بستری شده‌اند مورد بررسی قرار گرفتند. داده‌های مربوط به اطلاعات دموگرافیک، آزمایش HbA1c، عوارض بعد از عمل و نیز پیامد بستری بیماران از پرونده استخراج و وارد چک لیست محقق ساخته گردید. بیماران به دو گروه دیابت کنترل نشده با HbA1c هفت و بالاتر و گروه دیابت کنترل شده با HbA1c زیر هفت تقسیم شدند.

**یافته‌ها:** از ۱۸۹ بیمار وارد شده به مطالعه ۹۷ بیمار در گروه دیابت کنترل نشده و ۹۲ بیمار در گروه دیابت کنترل شده قرار گرفتند. میانگین سن بیماران دیابتی گروه دیابت کنترل نشده و کنترل شده به ترتیب  $58/18 \pm 8/91$  و  $61/84 \pm 5/52$  گزارش گردید. با توجه به نتایج به دست آمده عفونت محل عمل و نیاز به جراحی مجدد در طول بستری رابطه معناداری را با سطح HbA1c نشان دادند ( $p \leq 0/05$ ). دیگر عوارض بعد از عمل تفاوت معناداری بین دو گروه نداشتند.

**نتیجه‌گیری:** منطقی به نظر می‌رسد که جراحی‌های الکتیو در سطوح HbA1c بیشتر از ۷ درصد به تعویق انداخته شود، چرا که وجود سطوح بالای HbA1c حاکی از کنترل نبودن دیابت بیمار و در نتیجه احتمال بالاتری از وجود عوارض مزمن دیابت و همچنین ریسک بالاتری برای عوارض جراحی می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** دیابت، HbA1c، هموگلوبین گلیکوزیله، عوارض جراحی

دریافت: ۱۴۰۲/۲/۲۹ پذیرش: ۱۴۰۲/۶/۲۰

**مقدمه**

با گذشت زمان، تغییر در سبک زندگی و رژیم غذایی انسان‌ها و توسعه شهرنشینی منجر به افزایش شیوع بیماری‌های مزمن از جمله بیماری دیابت شده است [۱]. دیابت، بیماری است که در آن مقدار ترشح انسولین یا کارایی آن کمتر از میزان لازم برای طبیعی نگه داشتن قند خون است یا میزان گلوکز تولیدشده در بدن بیشتر از حد طبیعی است [۲]. شیوع دیابت در ایران روزبه‌روز در حال افزایش است و بیش از ۱۲ درصد جمعیت کشور مبتلا به دیابت هستند و بیش از ۶۰ درصد این افراد، اطلاعی از بیماری خود ندارند [۳]. در حال حاضر تقریباً ۷/۶ میلیون نفر در جهان سالانه از ابتلا به دیابت، فوت می‌کنند [۴].

با افزایش تعداد مبتلایان به دیابت در جهان احتمال نیاز به جراحی در این بیماران نیز افزایش می‌یابد چنان‌که مطالعات نشانگر آن است که حداقل نیمی از بیماران مبتلا به دیابت حداقل یک بار در طول عمرشان تحت عمل جراحی قرار می‌گیرند. از سوی دیگر بیماری دیابت یک عامل خطر برای بروز عوارض بعد از عمل به حساب می‌آید [۵]. شواهد فعلی نشان می‌دهد که ناهنجاری‌های گلوکز خون قبل از عمل (از جمله هیپرگلیسمی، هیپوگلیسمی و نوسانات قند خون) می‌تواند میزان مرگ و میر و بروز عوارضی مانند عفونت‌ها، بهبود ضعیف زخم‌ها و حوادث قلبی-عروقی را افزایش دهد. همچنین دیابت مسبب طولانی شدن مدت بستری در بیمارستان و ایجاد پیش‌آگهی نامطلوب در اعمال جراحی می‌شود [۸-۵].

هایپرگلیسمی حین عمل با ایجاد ناهنجاری در چسبندگی گرانولوسیت‌ها، فاگوسیتوز و تاخیر در کموتاکسی و همچنین کاهش ظرفیت سیستم ایمنی جهت نابودسازی میکروب‌ها همراه است که همگی می‌توانند منجر به حساسیت بیشتر به عفونت زخم شوند [۹]. دیده شده است که استرس‌هایی مانند عمل جراحی، تروما و عفونت نیز خود از سوی دیگر با افزایش تولید هورمون‌های کاتابولیک که عملکرد

ضدانسولین دارند، موجب هیپرگلیسمی شده و کنترل دیابت را مشکل‌تر می‌سازد [۹]. اکثر مطالعاتی که ارتباط هیپرگلیسمی و پیامدهای بعد از عمل را ارزیابی می‌کنند، بر روی هیپرگلیسمی حین عمل با استفاده از ارزیابی سطح قند خون در حوالی زمان جراحی متمرکز شده‌اند [۱۰]. با این حال، هیپرگلیسمی بعد از عمل، شاخص دقیقی از وضعیت دیابت نیست، زیرا تحت تأثیر ناشتا بودن و استرس ناشی از ترومای جراحی است در چنین شرایطی هموگلوبین گلیکوزیله (HbA1c) به عنوان یک شاخص قابل اعتماد برای وضعیت قند خون در محیط بستری پیشنهاد شده است، زیرا تحت تأثیر وضعیت ناشتا قرار نمی‌گیرد و کمتر تحت تأثیر هیپرگلیسمی ناشی از استرس‌هایی مانند عمل جراحی قرار می‌گیرد و به عنوان یک روش مناسب برای تشخیص دیابت تأیید شده است [۱۱].

HbA1c از فراوان‌ترین مشتقات HbA می‌باشد و در سلامت کامل، تقریباً ۵ درصد از کل کسر HbA را شامل می‌شود. تشکیل HbA1c بخشی طبیعی از چرخه عملکرد فیزیولوژیک است. با این حال، با افزایش میانگین گلوکز پلاسما، میزان HbA1c در پلاسما نیز افزایش می‌یابد. این ویژگی خاص HbA1c باعث می‌شود که از آن به عنوان بیومارکری برای تخمین میانگین سطح گلوکز خون طی دو تا سه ماه گذشته استفاده شود [۱۲، ۱۳]. با توجه به عدم بررسی رابطه سطح HbA1c با عوارض جراحی در ایران در مطالعات قبلی همچنین اثر ژنتیک در ایجاد دیابت در این مطالعه به بررسی ارتباط سطح HbA1c در بیماران دیابتی با عوارض ناشی از جراحی در اردبیل پرداخته شد.

**روش کار****جامعه آماری**

در این مطالعه گذشته‌نگر بیماران مبتلا به دیابت مراجعه کننده به بیمارستان سبلان اردبیل جهت انجام جراحی از فروردین ۱۴۰۰ تا فروردین ۱۴۰۱ مورد

با استفاده از دستگاه آنالیزور COBAS INTEGRA 400 (Roche Diagnostics, Mannheim, Germany) سنجیده شد.

### آنالیز آماری

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات در بخش جمعیت شناختی از شاخص‌های فراوانی و درصد در قالب جداول و نمودارهای آماری استفاده شده است. در بخش یافته‌های توصیفی با استفاده از شاخص‌های مرکزی و پراکندگی همچون میانگین، میانه، انحراف معیار، حداقل و حداکثر به بررسی وضعیت متغیرهای تحقیق پرداخته شد. در بخش یافته‌های استنباطی به منظور تعیین تفاوت متغیرهای اسمی از تست مجذور کای و برای متغیرهای پیوسته تست تی مستقل استفاده گردید. برای تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS-25 استفاده شده و سطح معنی‌داری در تمامی موارد کمتر و مساوی ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

از ۲۴۸ بیمار با سابقه ابتلا به دیابت و کاندید جراحی، تعداد ۱۸۹ بیمار شامل ۹۷ بیمار در گروه PCD و ۹۲ بیمار در گروه CD وارد مطالعه شدند. میانگین سن بیماران دیابتی گروه PCD و CD به ترتیب ۵۸/۱۸±۸/۹۱ و ۶۱/۸۴±۵/۵۲ گزارش گردید. در این مطالعه جراحی‌های مختلف در رشته جراحی عمومی مورد مطالعه قرار گرفتند. بیماران گروه‌های PCD و CD از نظر جنسیت، نوع درمان و نوع جراحی، اختلاف معنی‌داری نداشتند. مشخصات دموگرافیک شرکت کنندگان دو گروه در جدول ۱ نشان داده شده است.

بررسی قرار گرفتند. معیار ورود به گروه با دیابت کنترل نشده (PCD<sup>۱</sup>) شامل مقدار HbA1c بیشتر از ۷ و معیار ورود به گروه دیابت کنترل شده (CD<sup>۲</sup>) سطح HbA1c کمتر و مساوی ۷ در نظر گرفته شد. معیار خروج از مطالعه شامل زخم پا، مصرف داروهای تضعیف کننده ایمنی از جمله کورتون، وجود سایر کوموربیدیت‌ها در کنار دیابت از جمله پرفشاری خون، نارسائی کلیوی و... عدم همکاری بیماران جهت جمع آوری اطلاعات بود. برای گردآوری اطلاعات مربوط به متغیرهای تحقیق از چک لیست محقق ساخته استفاده گردید که شامل اطلاعات مربوط به متغیرهای دموگرافیک (سن، جنسیت، نوع جراحی، نوع درمان دیابت) و متغیرهای مربوط به عوارض بعد عمل (مرگ و میر، نارسایی حاد کلیه، سندرم حاد کرونری، دیس ریتمی، سکتی مغزی، عفونت محل عمل، عفونت غیر محل عمل)، لزوم جراحی مجدد، بستری‌های مجدد و طول مدت اقامت در بیمارستان بود. اطلاعات از طریق مطالعه پرونده بیماران و در صورت نیاز تماس تلفنی با بیمار یا خانواده ایشان جمع آوری و در چک لیست وارد شد. این پژوهش بعد از تصویب در کمیته اخلاق دانشکده پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل با کد اخلاق IR.IAU.ARDABIL.REC.1401.073 انجام پذیرفت.

### نحوه اخذ نمونه‌ها

نمونه آزمایشگاهی در روز بستری پس از حداقل هشت ساعت ناشتایی از خون وریدی ناحیه کوبیتال تهیه گردید و HbA1c با متد ایمونوتوریدیمتریک

<sup>1</sup> Poorly Controlled Diabetes

<sup>2</sup> Controlled Diabetes

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک شرکت کنندگان دو گروه

P-value	گروه‌ها		متغیرها
	CD (%) n	PCD (%) n	
۰/۲۳	۴۴ (۴۷/۸)	۳۸ (۳۹/۲)	مرد
	۴۸ (۵۲/۲)	۵۹ (۶۰/۸)	زن
۰/۴۵	۶۶ (۷۱/۷)	۷۵ (۷۶/۵)	داروهای خوراکی و اصلاح رژیم غذایی
	۲۶ (۲۸/۳)	۲۳ (۲۳/۵)	انسولین زیرجلدی
۰/۱۶	۱۴ (۱۵/۲)	۱۸ (۱۸/۶)	جراحی باز شکمی
	۳۶ (۳۹/۱)	۳۹ (۴۰/۲)	هرنی شکمی
	۱۱ (۱۲)	۷ (۷/۲)	آپاندکتومی لاپاروسکوپیک
	۲۰ (۲۱/۷)	۳۰ (۳۰/۹)	کوله سیستکتومی
	۸ (۸/۷)	۲ (۲/۱)	پیتیک اولسر
	۳ (۳/۳)	۱ (۱)	دیورتیکولیت

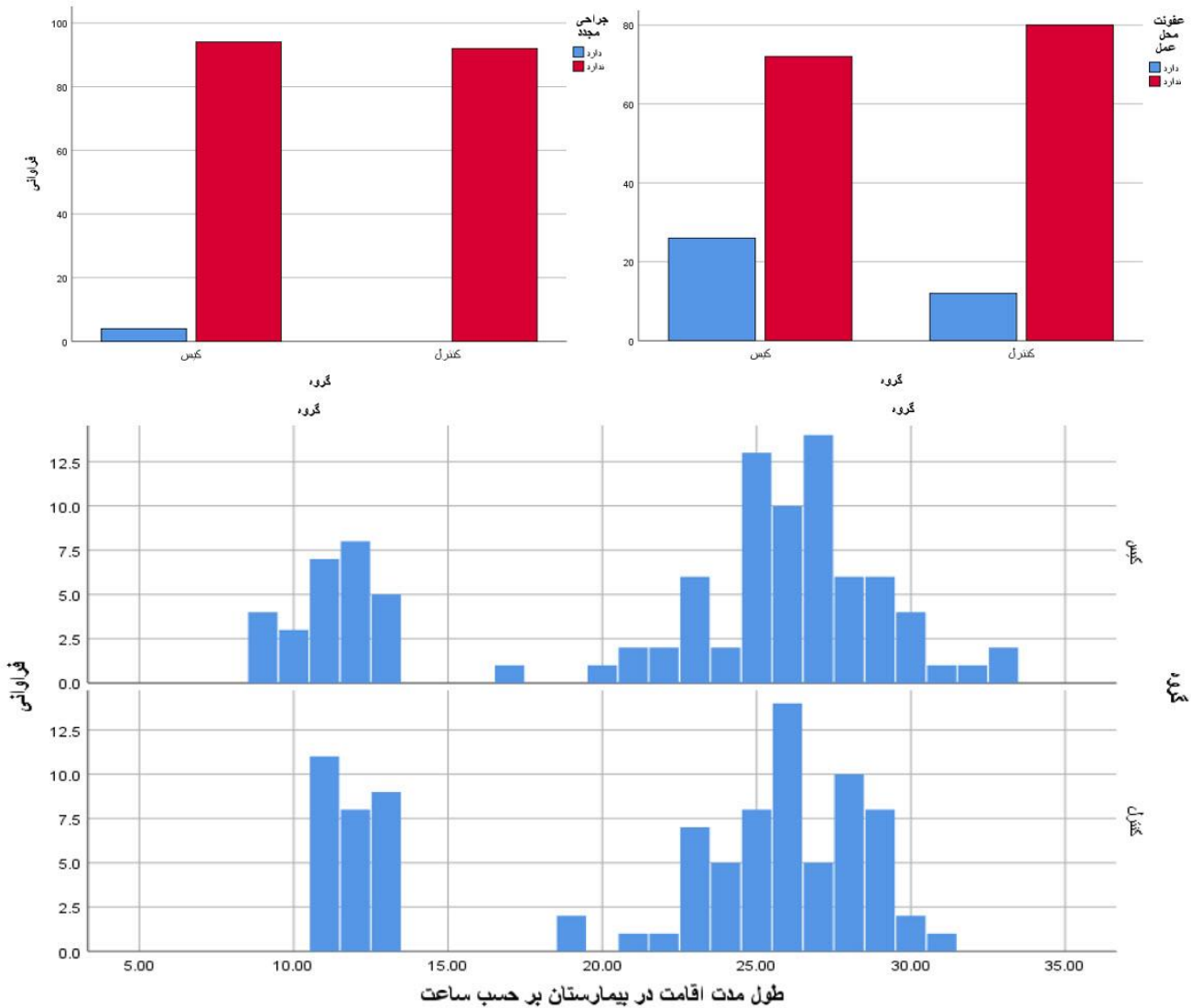
طول مدت اقامت بیماران در بیمارستان در گروه PCD  $7/19 \pm 22/11$  ساعت و در گروه CD  $6/86 \pm 21/72$  مشاهده شد و رابطه معناداری با سطح HbA1c نداشت ( $p=0/7$ ). بررسی عوارض در گروه PCD و CD در جدول ۲ نشان داده شده است. شکل ۱ نمودارهای میزان جراحی‌های مجدد، عفونت محل زخم و مدت اقامت بیماران در بستری بیمارستانی را نشان می‌دهد.

از نظر عوارض بعد از عمل، عفونت محل عمل با سطح HbA1c معنی‌داری نشان داد ( $p=0/02$ )،  $OR=2/41$  و گروه PCD میزان بیشتری از عفونت محل عمل ( $26/5\%$ ) را در مقایسه با گروه CD ( $13\%$ ) نشان دادند. همچنین لزوم جراحی مجدد در حین بستری نیز رابطه معناداری را با سطح HbA1c نشان داد به گونه‌ای که ۴ نفر از گروه PCD ( $4/1\%$ ) در حین بستری نیازمند جراحی مجدد شدند در حالی که هیچ‌یک از بیماران گروه CD نیاز به جراحی مجدد نداشتند ( $p=0/05$ ).

جدول ۲. مشخصات بالینی شرکت کنندگان دو گروه

OR	P-value	گروه‌ها		عوارض
		CD (%) n	PCD (%) n	
۱/۹	۰/۶	۱ (۱/۱)	۲ (۲/۱)	دارد
		۹۱ (۹۸/۹)	۹۵ (۹۷/۹)	ندارد
۱/۴۲	۰/۷	۲ (۲/۲)	۳ (۳/۱)	دارد
		۹۰ (۹۷/۸)	۹۴ (۹۶/۹)	ندارد
۰/۹۴	۰/۹۳	۴ (۴/۳)	۴ (۴/۱)	دارد
		۸۸ (۹۵/۷)	۹۳ (۹۵/۹)	ندارد
۰/۹۳	۰/۸۸	۱۰ (۱۰/۹)	۱۰ (۱۰/۲)	دارد
		۸۲ (۸۹/۱)	۸۷ (۸۹/۸)	ندارد
۱/۰۲	۰/۱۴	۲ (۲/۲)	۰ (۰)	دارد
		۹۰ (۹۷/۸)	۹۷ (۱۰۰)	ندارد
۲/۴۱	۰/۰۲	۱۲ (۱۳)	۲۶ (۲۶/۵)	دارد
		۸۰ (۸۷)	۷۱ (۷۳/۵)	ندارد

۱/۳۰	۰/۵۲	۱۲ (۱۳)	۱۶ (۱۶/۳)	دارد	عفونت غیر محل عمل
		۸۰ (۸۷)	۸۱ (۸۳/۷)	ندارد	
-	۰/۰۵	۰ (۰)	۴ (۴/۱)	دارد	جراحی مجدد
		۹۲ (۱۰۰)	۹۳ (۹۵/۹)	ندارد	
۱/۶۱	۰/۳۲	۸ (۸/۷)	۱۳ (۱۳/۳)	دارد	بستری مجدد
		۸۴ (۹۱/۳)	۸۴ (۸۶/۷)	ندارد	



شکل ۱. نمودارهای میزان جراحی های مجدد ، عفونت محل زخم و مدت اقامت بیماران در بستری بیمارستانی

**بحث**

شریانی و وریدی، آسیب حاد کلیه و موارد دیگر شناخته شده است. در مقایسه با بیماران غیر دیابتی، هم مرگ و میر در بیمارستان و هم مرگ و میر طولانی مدت در بیماران دیابتی به طور قابل توجهی بیشتر است. بنابراین، استراتژی های کنترل قند خون

دیابت ملیتوس به عنوان یک عامل مستعد کننده مهم برای عوارض بعد از عمل مانند عفونت، سپسیس، بهبود ضعیف زخم، نشست آناستوموز، عدم تعادل آب و الکترولیت و اسید و باز، عوارض قلبی، ترومبوز



در دوره قبل از عمل بسیار مورد توجه قرار گرفته است، زیرا هایپیرگلیسمی می‌تواند به عنوان یک عامل خطر قابل تعدیل عمل کند. انجمن دیابت آمریکا HbA1c را برای نظارت بر کنترل قند خون در میان بیماران مبتلا به دیابت تایید کرده است [۱۴،۱۵]. حدود HbA1c جهت انجام اعمال جراحی با پیامد مناسب در بیماران دیابتی در گایدلاین‌ها متفاوت است. انجمن دیابت بریتانیا برای به دست آوردن پیامد مناسب در جراحی‌های الکتیو، آستانه HbA1c بین ۸ تا ۹ را توصیه می‌کنند [۱۶]. در مطالعه متآنالیزی که توسط وونگ و همکارانش با هدف بررسی اثر سطح HbA1c قبل از عمل بر عوارض پس از عمل جراحی الکتیو شکم انجام گرفته است، ۱۲ مطالعه توصیفی با تعداد کل بیماران ۲۵۰۳۶ نفر را مورد بررسی قرار داده‌اند. در این مطالعه دیده شد که HbA1c بیش از ۷ درصد با ریسک بالاتر ترشح از محل آناستوموز، عفونت محل زخم، عوارض ماژور و به طور کلی عوارض پس از جراحی همراهی دارد [۱۷]. همچنین گاید لاین دیابت آمریکا نیز HbA1c در حد ۷ را به عنوان حد مرز اعمال جراحی در نظر گرفته است [۱۸]. در مطالعه حاضر نیز با توجه به مطالعات مذکور برای بیماران مورد مطالعه در گروه PCD حدود HbA1c بالاتر از ۷ در نظر گرفته شد. در مطالعه متآنالیزی که توسط ونگ و همکارانش با هدف بررسی تأثیر سطوح HbA1c قبل از عمل بر نتایج عمل جراحی بیماری عروق کرونر در بیماران مبتلا به دیابت انجام شد یافته‌ها نشانگر ارتباط سطح بالاتر HbA1c قبل از عمل با ریسک بالاتر عفونت محل جراحی و وقوع نارسایی کلیه در بیماران بودند [۵]. در مطالعه‌ای که توسط ساتو و همکاران با هدف بررسی ارتباط کنترل قند خون قبل از عمل، حساسیت به انسولین حین عمل و نتایج بعد از جراحی قلب انجام گرفت دیده شد که در بیماران دیابتی، سطوح HbA1c حساسیت به انسولین را در طول جراحی پیش‌بینی می‌کند و بر نتیجه جراحی موثر است.

مقاومت به انسولین حین عمل، مستقل از وضعیت دیابتی بیمار، با افزایش خطر عوارض همراه است [۱۹]. اما در مطالعه‌ای که توسط دل کورو و همکاران با هدف تأثیر دیابت و HbA1c بر عوارض پس از جراحی الکتیو دست انجام شد، ۳۲۶۱ بیمار مورد بررسی قرار گرفتند و هیچگونه رابطه معناداری بین عوارض ناشی از جراحی دست و سطح HbA1c دیده نشد [۲۰]. در مطالعه حاضر ۱۸۹ بیمار شامل دو گروه با سطح HbA1c، ۷ و بیشتر و کمتر از ۷ مورد مطالعه قرار گرفتند. بیماران دو گروه از نظر جنسیت، نوع داروهای مصرفی برای دیابت و نوع جراحی تفاوتی معنی داری نداشتند. بیمارانی که کوموربیدیت‌های دیگر از جمله فشار خون بالا داشتند، از مطالعه کنار گذاشته شدند تا تنها سطح HbA1c در بیماران دیابتی بر پیامدهای مختلف مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به نتایج به دست آمده عفونت محل عمل و نیاز به جراحی مجدد در گروه PCD به شکل معناداری بالاتر از گروه CD بود که با نتایج به دست آمده از مطالعات قبلی مشابهت داشت. اما متغیرهای دیگر مطالعه رابطه معناداری را با سطح HbA1c نشان ندادند. عدم وجود رابطه معنادار بین HbA1c و دیگر عوارض جراحی می‌تواند به علت مولتی فاکتوریل بودن وقوع عوارض جراحی در بیماران باشد و سطح بالای HbA1c به تنهایی نمی‌تواند میزان بروز عوارض جراحی در بیماران مبتلا به دیابت را پیش‌بینی نماید. در متآنالیزی که توسط مارتین و همکاران در مورد رابطه دیابت و عفونت محل جراحی انجام شده بود مطالعات انجام شده در این زمینه از سال ۱۹۸۵ تا سال ۲۰۱۵ بررسی گردید و دیده شد که دیابت عامل موثری در افزایش ریسک عفونت محل زخم می‌باشد [۲۱]. در مطالعه‌ای دیگر که توسط بیانکاری و همکاران با هدف بررسی اثر HbA1c و خطر عفونت زخم استرنوم بعد از جراحی قلب بزرگسالان انجام شد دیده شد که ریسک عفونت محل زخم در میزان HbA1c قبل از عمل بیش از ۷ مختصری افزایش

می‌شود در مطالعه‌های آینده این مساله مورد نظر قرار گیرد.

### نتیجه‌گیری

مطالعات متعدد نشانگر رابطه سطوح بالای HbA1c با بروز عوارض مزمن دیابت می‌باشد. لذا با توجه به دستورالعمل‌های انجمن دیابت آمریکا منطقی به نظر می‌رسد که جراحی‌های الکتیو در HbA1c بیشتر از ۷ درصد به تعویق انداخته شود، چرا که سطوح بالای HbA1c حاکی از تحت کنترل نبودن دیابت بیمار و در نتیجه احتمال بالاتر برای وجود عوارض میکرو و ماکروواسکولار این بیماری می‌باشد که این عوارض مهم‌ترین عامل برای وجود ریسک بالاتر عوارض جراحی در بیماران با سطوح بالای HbA1c هستند.

### تشکر و قدردانی

از دانشکده پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل برای همکاری که در تحقق این طرح داشتند تقدیر و تشکر می‌گردد.

می‌یابد [۲۲]. مطالعات فوق نشان می‌دهند که اثر دیابت مزمن و افزایش HbA1c فراتر از هایپرگلیسمی حین یا پس از عمل می‌باشد و تغییرات عروقی و اختلال عملکرد ناشی از دیابت مزمن و اثرات میکرو و ماکروواسکولار ناشی از دیابت است که نقش موثرتری در عفونت‌های محل زخم جراحی دارند. در مطالعه کوهورت گذشته‌نگر که توسط ادامز و همکاران با هدف بررسی نتایج جراحی تعویض کامل زانو بر اساس وضعیت دیابت و کنترل قند خون انجام شد هیچ‌گونه رابطه‌ای بین نیاز به جراحی مجدد با عدد HbA1c بیماران دیده نشد [۲۳]. اما در مطالعه حاضر دیده شد که افرادی مبتلا به دیابت با HbA1c بالاتر از ۷ ریسک بالاتری برای نیاز به جراحی مجدد در حین بستری دارند که این ریسک می‌تواند با توجه به بالاتر بودن ریسک عفونت زخم در این بیماران قابل توجیه باشد.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان عدم بررسی روش جراحی انجام شده در بیماران و مقایسه HbA1c در هر یک از روش‌ها را بیان نمود که توصیه

### References

- 1- Ahrari F, Mohaqiq Z, Moodi M, Bijari B. The effect of self-care training on blood sugar control, HbA1C level, and life quality of diabetic patients in Birjand, East of Iran: A randomized clinical trial study. *Adv Prev Med.* 2021; (2021): 1-6.
- 2- Lim S, Bae JH, Kwon H-S, Nauck MA. COVID-19 and diabetes mellitus: from pathophysiology to clinical management. *Nat Rev Endocrinol.* 2021;17(1):11-30.
- 3- Heidari E, Shirazi M, Sanaguye Moharer GR. Effectiveness of laughter Yoga training on quality of life and mental health of Diabetic women. *J App Family Ther.* 2020;1(3):4-22.
- 4- Centers for disease control and prevention. National diabetes fact sheet: national estimates and general information on diabetes and prediabetes in the United States, 2011. Atlanta, GA: US Dep Health Human Serv, Cent Dis Con Prev. 2011;201(1):2568-9.
- 5- Wang J, Luo X, Jin X, Lv M, Li X, Dou J, et al. Effects of preoperative HbA1c levels on the postoperative outcomes of coronary artery disease surgical treatment in patients with diabetes mellitus and nondiabetic patients: A systematic review and meta-analysis. *J Diabetes Res.* 2020; (2020): 3547491.
- 6- Aliasgarzade S, Negaresh M, Aghamohammadi V, Javaheri N, Aliasgarzade J. A case of simultaneous neuroarthropathy in the wrist and ankle with no history of diabetes: Case report. *J Ardabil Uni Med Sci.* 2021; 21(4):447-53. [Full text in Persian]
- 7- Farhoudi N, Javanshir N, Negaresh M. A case of Guillain-Barré syndrome following COVID-19 infection. *Neurosci J Shefa Khatam.* 2022; 10(4): 71-76. [Full text in Persian]
- 8- Nitin S. HbA1c and factors other than diabetes mellitus affecting it. *Singapore Med J.* 2010;51(8):616-22.

- 9- Khavaninzadeh M, Modarress Enshae L. Determining the relationship between blood glucose level in patients with diabetes mellitus and cholecystectomy complications during and after cholecystectomy. *Razi J Med Sci.* 2004;11(41):401-9.
- 10- King JT, Goulet JL, Perkal MF, Rosenthal RA. Glycemic control and infections in patients with diabetes undergoing noncardiac surgery. *Ann Surg.* 2011;253(1):158-65
- 11- Yong PH, Weinberg L, Torkamani N, Churilov L, Robbins RJ, Ma R, et al. The presence of diabetes and higher HbA1c are independently associated with adverse outcomes after surgery. *Diabetes Care.* 2018;41(6):1172-9.
- 12- Khan HA, Ola MS, Alhomida AS, Sobki SH, Khan SA. Evaluation of HbA1c criteria for diagnosis of diabetes mellitus: a retrospective study of 12 785 type 2 Saudi male patients. *Endocr Res.* 2014;39(2):61-5.
- 13- Samadi Takaldani AH, Javanshir N, Negaresh M, Honardoost H. A case of acute respiratory distress syndrome following pleurodesis with talc. *Clin Med Insights Case Rep.* 2023;16:11795476231170196.
- 14- Aliasgarzadeh S, Arabzadeh A, Fathibitaraf S, Negaresh M. Sudden development of the upper and lower limb ischemia as the first manifestation of COVID-19 infection. *Int J Surg Case Rep.* 2022;96:107332.
- 15- Coan KE, Schlinkert AB, Beck BR, Haakinson DJ, Castro JC, Schlinkert RT, et al. Perioperative management of patients with diabetes undergoing ambulatory elective surgery. *J Diabetes Sci Technol.* 2013;7(4):983-9.
- 16- Dhatariya 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.
- 17- Wong JK, Ke Y, Ong YJ, Li H, Wong TH, Abdullah HR. The impact of preoperative glycated hemoglobin (HbA1c) on postoperative complications after elective major abdominal surgery: a meta-analysis. *Korean J Anesthesiol.* 2022; 75(1):47-60.
- 18- Association AD. Standards of medical care in diabetes—2013. *Diabetes care.* 2013; 36(Suppl 1):S11.
- 19- Sato H, Carvalho G, Sato T, Lattermann R, Matsukawa T, Schrickler T. The association of preoperative glycemic control, intraoperative insulin sensitivity, and outcomes after cardiac surgery. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010; 95(9):4338-44.
- 20- Del Core MA, Benage TC, Ahn J, Koehler D, Sammer D, Golden AS. Effect of diabetes and hemoglobin A1C on complications following elective hand surgery. *J Hand Surg Asian Pac Vol.* 2021; 26(4):618-624.
- 21- Martin ET, Kaye KS, Knott C, Nguyen H, Santarossa M, Evans R, et al. Diabetes and risk of surgical site infection: a systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2016; 37(1):88-99.
- 22- Biancari F, Giordano S. Glycated hemoglobin and the risk of sternal wound infection after adult cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2019; 31(3):465-467.
- 23- Adams AL, Paxton EW, Wang JQ, Johnson ES, Bayliss EA, Ferrara A, et al. Surgical outcomes of total knee replacement according to diabetes status and glycemic control, 2001 to 2009. *J Bone Joint Surg Am.* 2013; 95(6):481-7.