

مژگان غلام ویسی
کارشناسی ارشد تجزیه دانشگاه تهران

گلوکزسنج

آگاهی از یک سازوکار؛ انگیزه‌ای در تأمین سلامتی

چیرگی بر هر بیماری نیازمند افزایش آگاهی است

در بازار مدل‌های مختلفی از دستگاه گلوکزسنج وجود دارد که به‌طور معمول لازم است که پیش از استفاده کالیبره شوند. هدف از کالیبره کردن، فراهم کردن نمایش دقیق با جزئیات مهم، طی روند آزمون است. پیش از همه، مطالعه و بررسی دفترچه راهنمای کاربر که توسط شرکت سازنده تهیه شده است ضرورت دارد. ممکن است هر دستگاه، دستور کار کاملاً متفاوتی از دستگاه‌های دیگر داشته باشد اما در مجموع، کالیبره کردن بسته به نوع گلوکزسنج، به دو صورت خودکار و دستی انجام می‌شود.

اگر وسیله اندازه‌گیری، برای روشن شدن نیاز به وارد کردن یک نوار تست دارد، به احتمال زیاد کالیبره شدن آن از نوع دستی است و برای این منظور باید مراحل به این شرح طی شود:

- دستگاه را روشن کنید. این عمل با فشار دادن دکمه روشن کردن یا وارد کردن یک نوار تست در محل تعیین شده در دستگاه انجام می‌شود. مراقب باشید که نوار تست خم نشود.
- اگر دستگاه نو باشد روی صفحه‌نمایش آن، مجموعه‌ای از خطوط تیره ظاهر می‌شود. نمایش عدد به جای خط تیره، نشانه دست‌دوم بودن دستگاه است.
- روی برجسب بسته حاوی نوار تست، یک کد درج شده است. این عدد را وارد دستگاه کنید. سپس گزینه OK را انتخاب کنید. با این عمل دستگاه کالیبره می‌شود.

در گلوکزسنج‌هایی که نیازی به وارد کردن کد توسط کاربر ندارند، خودتنظیمی دستگاه به سه روش، به این قرار صورت می‌گیرد:

- تنظیم دستگاه توسط کارخانه سازنده؛
- کالیبره کردن از پیش تعیین شده روی تک‌تک نوارهای تست؛
- کالیبره کردن از پیش اعمال شده بسته نوارهای تست.

چکیده

بیماری دیابت شیرین در نتیجه ناتوانی بدن در تولید انسولین یا مصرف درست آن ایجاد می‌شود. انسولین هورمونی است که لوزالمعده وظیفه تولید آن را در بدن به عهده دارد و عملکرد آن این است که سلول‌ها را قادر به استفاده از گلوکز موجود در خون می‌کند.

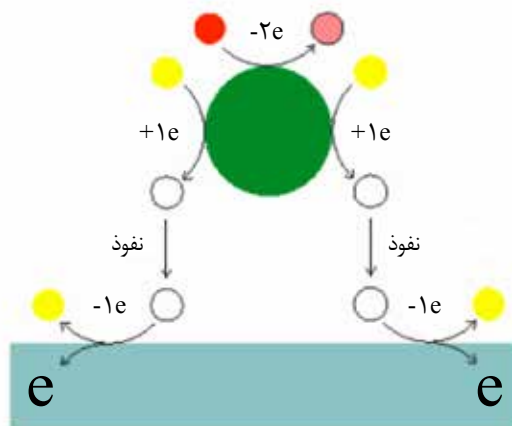
در اواسط دهه ۱۹۹۰ دستگاه‌های الکترونیکی دستی کوچک و حسگرهای گلوکز، به بازار معرفی و توسط بیماران دیابتی به کار گرفته شدند. این مقاله علاوه بر آشنایی با سازوکار دستگاه‌های اندازه‌گیری قند خون به نحوه کالیبره کردن آن‌ها می‌پردازد.

کلیدواژه‌ها: گلوکزسنج، قند خون، کالیبره کردن گلوکزسنج

مقدمه

دستگاه اندازه‌گیری گلوکز یا گلوکزسنج^۱ (گلوکومتر)، نقشی اساسی در مدیریت بیماری دیابت دارد؛ می‌تواند در یک نگاه به شما بگوید که قند خون شما در حال حاضر چه اندازه است. در ساده‌ترین حالت، گلوکزسنج ابزاری دستی با صفحه دیجیتال است که با مواد شیمیایی قرار گرفته روی نوارهای تست یکبار مصرف، به گلوکز واکنش نشان می‌دهد. گلوکزسنج‌ها تنها در چند ثانیه پس از قرار دادن نمونه خون روی نوار آزمایش، نتیجه را نمایش می‌دهند. برای اطمینان از نتیجه دقیق، کالیبره کردن گلوکزسنج مهم است.

برای اندازه‌گیری گلوکز خون، فرد نمونه‌ای از خون خود را، معمولاً از نوک انگشت می‌گیرد و آن را به دقت با لمس نوار آزمایشی که در دستگاه قرار داده شده است منتقل می‌کند. نوار آزمایش خون را جذب می‌کند. سپس به کمک یک مدار الکترونیکی، غلظت گلوکز موجود در این نمونه، به صورت یک عدد روی صفحه نمایش می‌یابد.



▲ شکل ۱ سازوکار اندازه‌گیری گلوکز با دستگاه گلوکز سنج



واکنش‌های شیمیایی

از آنجا که گلوکز و آنزیم‌ها به راحتی الکترون‌ها را مستقیماً با یک الکتروود مبادله نمی‌کنند، برای انجام یک اندازه‌گیری الکتروشیمیایی نیاز به یک واسطه، وجود دارد تا انتقال الکترون آسان‌تر شود. نقش این واسطه به عهده زوج فری سیانید/فروسیانید است.

گلوکز دهیدروژناز به عنوان آنزیم انتخاب شده است زیرا برای اکسایش گلوکز به اسید گلوکونیک، به گونه‌ای بسیار گزینش پذیر عمل می‌کند و آن را سرعت می‌بخشد. همچنین نسبت به گلوکز اکسیداز، به تداخل‌های شایع حساسیت کمتری نشان می‌دهد و کمک می‌کند تا در حضور هزاران ترکیبی که به طور بالقوه می‌توانند در مایع نمونه پیچیده خون، دخالت کنند با گلوکز، واکنش گزینشی انجام دهد. این ویژگی بسیار ارزشمند و مهم است.

آنچه در گلوکز سنج روی می‌دهد

* گلوکز با آنزیم گلوکز دی‌هیدروژناز واکنش می‌دهد. گلوکز به اسید گلوکونیک اکسید می‌شود و در نتیجه انتقال دو الکترون از گلوکز، آنزیم به طور موقت کاهش می‌یابد.

* آنزیم کاهش یافته با واسطه فری سیانید واکنش می‌دهد و یک الکترون منفرد به هر یون واسطه منتقل می‌کند. به این ترتیب آنزیم به حالت اولیه خود برمی‌گردد.

* در سطح الکتروود، فری سیانید به فروسیانید اکسایش می‌یابد و از جریان اندازه‌گیری شده برای تعیین غلظت گلوکز در نمونه استفاده می‌شود.

* گلوکز موجود در نمونه خون با گلوکز دی‌هیدروژناز واکنش می‌دهد و اسید گلوکونیک ایجاد می‌کند و سپس در واکنش با

فری سیانید، فروسیانید تشکیل می‌شود.

* اکسایش فروسیانید در الکتروود، انجام می‌گیرد و در نتیجه آن، جریانی متناسب با غلظت گلوکز تولید می‌شود. گفتنی است الکتروود که در مقیاس زمانی آزمایش از دیدگاه الکتروشیمیایی، برگشت پذیر است پتانسیل اکسایشی نسبتاً کمی دارد. این ویژگی کمک می‌کند تا در استفاده از پتانسیل پایین تر در الکتروود کار، اکسایش ترکیب‌های اضافی دیگر موجود در نمونه به حداقل برسد. نتیجه نهایی این است که الکترون‌ها می‌توانند به کمک آنزیم و واسطه، بین گلوکز و الکتروود منتقل شوند.

نتیجه‌گیری

آگاهی از شرایط ایجاد و تشدید بیماری، در کنترل آن نقش حیاتی دارد. اطلاع از عملکرد و سازوکار دستگاه‌هایی همچون گلوکز سنج بر آورد درست از وضعیت بیمار را فراهم می‌کند. برای افراد دیابتی که در تعیین میزان قند خون در طول روز از این دستگاه استفاده می‌کنند اطلاع از عملکرد، آماده‌سازی و استفاده درست از آن، اطلاعات ارزشمندی از میزان بهبود و روند بیماری را با اطمینان در اختیار کاربران قرار می‌دهد.

* پی‌نوشت

1. Glucometer

* منابع

1. Glucose Test Strips and Electroanalytical Chemistry in the Undergraduate Laboratory Jonathon O. Howell, Bioanalytical Systems Inc., West Lafayette, IN 47906 Peter T. Kissinger, Department of Chemistry, Purdue University, West Lafayette, IN 47907
2. www.healthfully.io
3. www.persianlab.com