

УДК 616-71

## **ПРИБОР ДЛЯ НЕИНВАЗИВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ГЛИКЕМИИ: ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА**

© Юнусов Н.А., Петрова Н.Н.

arach236@yandex.ru

*Казанский национальный исследовательский технический университет  
имени А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация*

На сегодняшний день распространение сахарного диабета растет; на данный момент сахарным диабетом по миру болеют более 60 миллионов человек. Сахарный диабет требует постоянного контроля уровня глюкозы в крови, иначе болезнь может привести к серьезным осложнениям. Только при поддержании концентрации глюкозы в крови в пределах нормы возможно добиться приостановления развития осложнений.

Самый распространенный метод измерения гликемии человека заключается в прокалывании кожного покрова и взаимодействии крови со специальными тестовыми полосками. Данная процедура является болезненной, более того существует риск заражения при отсутствии должной стерилизации. Зачастую операцию измерения глюкозы пациентам приходится повторять до десятка раз в день, поэтому она может оказывать отрицательное воздействие, снижать качество жизни пациента. Поэтому в настоящее время стоит задача поиска альтернативных методов измерения концентрации глюкозы.

В последнее время популярность набирают неинвазивные методы измерения концентрации глюкозы в крови пациента. Это связано с тем, что они обладают рядом преимуществ: безболезненны, безопасны, не требуют дополнительных затрат (например, на тестовые полоски). Они могут поднять уровень комфорта, позволяя забыть о негативном эффекте от классического измерения.

На сегодняшний день существует множество способов неинвазивного измерения гликемии, основанных на измерении различных параметров тела. Среди них можно отметить методы измерения полного электрического сопротивления кожи, поляризации лазера при облучении зоны скопления кровеносных сосудов, измерения артериального давления на левой и правой руках и др. В данной работе рассмотрена зависимость температуры тела от концентрации глюкозы, а также предложено устройство, основанное на данной зависимости.

Известно, что существует связь между температурой тела и содержанием глюкозы в крови. В ходе исследования процесса восстановления температуры тела и уровня глюкозы в крови были обследованы пациенты с холодовой травмой [1]. Проведение измерений и анализ температуры и концентрации глюкозы привели к выводу: при понижении температуры тела, вызванного переохлаждением, падает содержание глюкозы в крови. Зависимость можно считать прямой. В других исследованиях рассматривалось изменение температуры тела пациента после приема пищи. После такого входного воздействия периодически в течение нескольких часов измерялась температура внутренних органов (теплового ядра организма). Параллельно с измерениями температуры с области над веной головы периодически (каждые 10 – 15 мин) у тех же добровольцев определялось содержание глюкозы в крови. В итоге была получена зависимость температуры тела от гликемии, которая оказалась практически прямой (рис.) [2].

На основе использования корреляционной функции, связывающей температуру тела и концентрацию сахара в крови, может быть создан неинвазивный прибор для мониторинга гликемии и предупреждающей сигнализации об опасных состояниях углеводного обмена для больных сахарным диабетом, а также и в других случаях [3].

Первый датчик температуры в приборе используется для измерения температуры тела, второй датчик – для компенсации изменений температуры окружающей среды. Сигнал с них поступает на АЦП, далее на блок математической обработки данных, в котором также сходятся калибровочный сигнал, полученный из устройства ввода калибровочного значения, и значения предыдущих измерений из запоминающего устройства. Полученные в ходе математической обработки данные поступают на запоминающее устройство, а также на устройство сигнализации.

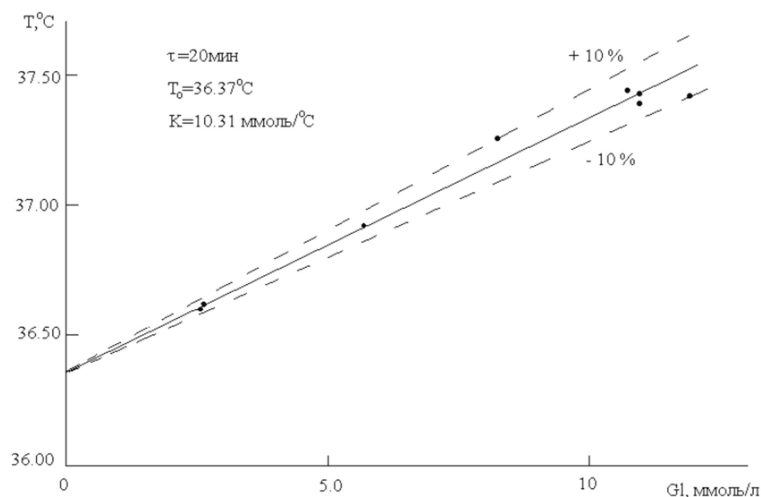


Рис. Зависимость температуры тела от гликемии при тесте на глюкозотолерантность.

Первоначальная калибровка для конкретного пациента проводится однократно. Она не требует пребывания пациента в стационаре, человек может заниматься своей повседневной деятельностью. Калибровка заключается в измерении гликемии стандартным инвазивным методом и введении полученного значения в устройство. То же относится и к дальнейшему использованию такого прибора.

Подводя итог, развитие неинвазивных методов исследований весьма перспективно и может оказать существенный эффект на стандартные методы измерения глюкозы. Наличие зависимости между температурой тела и гликемией позволяет использовать данное явление в медицинских целях. Прибор, основанный на данном физическом эффекте, может быть достаточно точным, неинвазивным, может применяться для длительного мониторинга состояния пациента. Развитие данного способа контроля концентрации сахара в крови может повысить уровень и качество жизни пациента, так как в повседневной жизни позволит сократить болезненные измерения. Также, учитывая отсутствие затрат на дополнительные материалы, возможна реализация непрерывного измерения этого параметра, что положительно скажется на предупреждении опасных ситуаций и может спасти пациенту жизнь.

### Библиографический список

1. Ковалев, В. В. Взаимосвязь между восстановлением температуры тела и уровнем глюкозы в крови пациентов с острой общей холодовой травмой [Текст] / В. В. Ковалев, В. А. Сизоненко // Вестник ЯГУ: сб. статей. – Якутск, 2007г. – С. 91–93.
2. Бобылев, В. М. Взаимосвязи температуры тела и концентрации глюкозы крови человека [Текст] / В. М. Бобылев, В. М. Шмелев // Medline.ru – Биомедицинский журнал. – 2006. – С. 101 – 107.
3. Патент на изобретение № 2525507. Способ неинвазивного определения концентрации глюкозы крови // авт. Бобылев Владимир Михайлович (RU), Бобылева Галина Владимировна (RU), Шмелев Владимир Михайлович (RU); Опубликовано: 20.08.2014 Бюл. № 23 Патентообладатель(и): Бобылева Галина Владимировна (RU)