

"Источники вариабельности данных при определении концентрации глюкозы в крови"

Ричард Х. Гадсен

Медицинский университет Южной Каролины (Чарльстон, США)

Общие положения

Точность результата любого анализа определяется степенью его соответствия истинному содержанию анализируемого вещества в исследуемой пробе. Какими бы методами ни определяли глюкозу в крови - стандартными лабораторными методами или приборами для самоконтроля концентрации глюкозы в крови (СКГК) - получаемые данные вследствие влияния ряда факторов могут не соответствовать ее истинному уровню. Возможными источниками вариабельности данных концентрации глюкозы в крови могут быть следующие:

метод анализа;

тип анализируемой пробы (цельная кровь, плазма или сыворотка);

источник пробы (артериальная, венозная или капиллярная кровь);

время взятия пробы;

добавки;

гликолиз;

значения гематокрита;

вещества, мешающие проведению анализа;

квалификация исполнителя.

В настоящей статье обсуждается влияние этих факторов на точность получаемых данных определения глюкозы в крови. Такое влияние следует учитывать, когда оценивается результат одной пробы или когда сравниваются данные двух или более анализов.

Важность учета значений гематокрита при СКГК

Эритроциты, находящиеся в пробе крови, могут влиять на скорость пропитывания плазмой тестовой полоски, где глюкоза взаимодействует с ферментами и химическими веществами. Кроме того, эритроциты могут влиять на доставку кислорода, необходимого для оксидазной реакции. В спецификации к тестовым полоскам указан интервал значений гематокрита, при которых можно использовать эти полоски. Пробы крови, значения гематокрита которой не укладываются в указанный интервал, нельзя тестировать этими полосками. При значениях гематокрита выше верхнего предела указанного интервала данные анализа занижаются, а при значениях гематокрита ниже нижнего предела указанного интервала данные анализа в зависимости от типа полоски либо завышаются, либо занижаются. Нормальные значения гематокрита для различных групп больных

Мужчины 41% - 53%

Женщины 36% - 46%

Новорожденные 45% - 67%

Дети 34% - 40%

Больные на гемодиализе 20% - 35%

Вещества, мешающие проведению анализа

Используемый для СКГК глюкозооксидазный метод высоко специфичен к глюкозе.

Глюкозооксидаза (GO) катализирует окисление глюкозы в глюконовую кислоту, при этом образуется перекись водорода (H₂O₂). Хромоген, бесцветный в восстановленном состоянии, под влиянием пероксидазы (PO) окисляется перекисью водорода и переходит в окисленную окрашенную форму. Количество окислившегося хромогена пропорционально количеству

глюкозы в пробе. Глюкоза + O₂ - GO => Глюконовая кислота + H₂O₂
H₂O₂ + восстановленный хромоген бесцветный - PO => H₂O + окисленный хромоген
окрашенный

Совершенно очевидно, что при наличии в крови окислителей или восстановителей таких, как мочевиная кислота или глутатион, они будут вмешиваться в пероксидазную реакцию. Хотя нормальные физиологические концентрации этих веществ при определении концентрации глюкозы вызывают незначительные ошибки, чтобы иметь клиническое значение, но у разных больных они могут быть различными. Лекарственные средства могут оказывать существенное влияние на течение глюкозооксидазной реакции, а в некоторых случаях обуславливать значительные ошибки ее результатов.

Повышенный уровень билирубина в крови может занижать значения концентрации глюкозы при использовании некоторых глюкозооксидазных методов. Концентрация аскорбиновой кислоты значительно выше нормальной, влияя на окисление хромогена, может также вызвать занижение значений концентрации глюкозы.

Квалификация исполнителя и контроль качества

Для получения точных результатов на любом приборе необходимо строго придерживаться указаний инструкции производителя. Методики определения глюкозы при СКГК для разных приборов различны, поэтому нужно соблюдать все рекомендации инструкции. В согласованных положениях по СКГК отмечено, что все приборы для СКГК достаточно точны, а основным источником ошибок является уровень подготовленности пользователя. Вот почему необходимо регулярно проводить контроль качества работы пользователей этими приборами, который включает в себя уход за прибором, его калибровку, проверку работы. В основном пользователи допускают ошибки на таких этапах методики, как нанесение необходимого объема крови на тестовую полоску, фиксирование времени начала и конца реакции, удаление крови.

Контроль качества и правильности выполнения методик также необходимо проводить и в клинических лабораториях. Калибраторы, стандарты, реактивы, дозаторы и диспансеры, а также другие аппаратные средства должны регулярно подвергаться проверке. В лабораториях имеется хорошо разработанные методы контроля качества. Точность определения концентрации глюкозы регулярно контролируется путем инспекторских проверок. При обследовании 1754 лицензированных лабораторий оказалось, что при анализе контрольной пробы с низким уровнем глюкозы были получены следующие данные: средняя концентрация глюкозы - 5,2 ммоль/л, колебания ($\pm 2SD$) - от 4,2 до 6,8 ммоль/л; при анализе пробы с повышенным уровнем глюкозы - средняя концентрация глюкозы составляла 8,0 ммоль/л, колебания - от 6,8 до 9,3 ммоль/л. Итак, даже в тщательно контролируемых условиях лаборатории, где анализы выполняют квалифицированные лаборанты, получаемые данные концентрации глюкозы могут отличаться от данных других лабораторий на $\pm 19\%$.

Заключение

Наличие многих факторов, влияющих на результаты определения концентрации глюкозы, обуславливает вариабельность получаемых данных. При анализе одной и той же пробы сыворотки в разных лабораториях вариабельность данных может составлять $\pm 19\%$. Если к этому добавить такие факторы, как источник пробы и различное время тестирования, то разброс данных может быть еще большим. Для того чтобы поставить под контроль вариабельность данных, необходимо использовать совершенные методы определения глюкозы и методы проверки их качества