

Исследование пула глюкозы крови как критерия сахарного диабета и метаболического синдрома

*И.В. Карнаухова, к.б.н., О.Ю. Ширяева, к.б.н.,
ФГБОУ ВПО Оренбургский ГПУ*

Сахарный диабет (СД) и связанный с ним метаболический синдром являются актуальной медико-социальной проблемой современности, охватывающей большинство экономически раз-

витых стран мира. В настоящее время, по данным ВОЗ, в мире насчитывается более 175 млн больных СД, их количество неуклонно растёт. В то же время смертность от осложнений сахарного диабета занимает третье место после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний [1, 2].

Правительством РФ создана целевая программа «Сахарный диабет». В ближайшее время число зарегистрированных больных в России достигнет 5,81 млн чел. [3].

Метаболический синдром (МС) – это комплекс метаболических, гормональных и клинических нарушений на фоне избыточной массы тела, которые наблюдаются чаще в сочетании, чем отдельно, и представляют факторы риска для развития главных заболеваний современной человеческой цивилизации: сахарного диабета 2-го типа, атеросклероза и гипертонической болезни. Нарушения, объединённые рамками МС, протекая бессимптомно, нередко начинают формироваться в подростковом и юношеском возрасте. Однако не все компоненты метаболического синдрома встречаются одновременно и не всегда явно [4].

Главным диагностическим критерием сахарного диабета и одним из критериев метаболического синдрома является выраженная гипергликемия натощак (глюкоза в плазме крови натощак $\geq 6,1$ ммоль/л) и нарушение толерантности к глюкозе (глюкоза в плазме крови через 2 часа после нагрузки глюкозой в пределах $\geq 7,8$ и $\geq 11,1$ ммоль/л) [5].

Целью работы было скрининговое исследование пула глюкозы крови в группе относительно здоровых людей разного возраста и физической активности.

Материал и методы исследования. В эксперименте принимали участие 78 чел. следующих возрастных групп: 17–22 года (63 чел.); 30–67 лет (14 чел.).

Группа молодых людей была представлена студентами Института физической культуры и спорта (тренированные – 40 чел.) и студентами Института естествознания и экономики (нетренированные – 23 чел.), обучающимися в Оренбургском госпед-университете; остальные обследуемые – сотрудники университета.

Глюкозу крови определяли при помощи глюкометра One touch Select (Johnson&Johnson, США), в основу которого заложена биосенсорная глюкозоксидазная методика анализа. Данная методика, заключающаяся в электрохимическом принципе исследования, позволяет на основании уровня электропроводности, возникающей при окислении глюкозы, определить количественное содержание глюкозы в крови пациента.

В приборе используются тест-полоски с сенсором, включающим фермент, который очень специфично ускоряет процесс окисления глюкозы, и медиатор, вовлечённый в окислительно-восстановительную реакцию.

Для теста понадобится всего один микролитр крови. Тест-полоска автоматически определяет наличие необходимого количества крови – капилляры тест-полоски всасывают ровно столько крови, сколько нужно для установления точного уровня глюкозы в крови пациента при помощи глюкометра.

Когда капля крови помещается на тест-поле, глюкоза окисляется до глюконолактона и содержание глюкозооксидазы снижается. Высвобождающиеся электроны поглощаются медиатором ферросенсом, и получившееся соединение окисляется на электроде. Поток электронов пропорционален уровню глюкозы крови.

Капля крови в биосенсорах наносится на электрод вне самого прибора и не контактирует с внутренним компонентом глюкометра.

Результаты исследования. Пул глюкозы – достаточно подвижный показатель, так как глюкоза постоянно расходуется в клеточных процессах и постоянно пополняется из пищи, из запасов гликогена и в ходе глюконеогенеза. Основными направлениями использования глюкозы из пула являются окислительный распад с выделением энергии; синтез резервного гликогена; синтез липидов; синтез других моносахаридов или их производных; синтез заменимых аминокислот и других азотсодержащих соединений, необходимых клеткам. Концентрация глюкозы регулируется инсулином, глюкагоном, глюкокортикостероидами (ГКС) и отчасти адреналином [6].

Натощак (в постабсорбтивный период) физиологическая норма данного показателя составляет 3,33–5,55 ммоль/л; клиническая норма чуть выше – 4,0–6,0 ммоль/л. В абсорбтивный период, сразу после приёма пищи и в течение 2–3 часов после него, этот показатель в норме колеблется от 9 до 7,5 ммоль/л [5, 7].

Исследуемый показатель в группе тренированных студентов в постабсорбтивный период изменялся в пределах 4,4–5,6 ммоль/л и в целом у всех испытуемых не превышал клинической нормы. В абсорбтивный период (через час после еды) показатель значительно варьировал – от 4,3–6,9 ммоль/л, однако также не выходил за границы нормы (рис.).

Аналогичная динамика наблюдалась в группе нетренированных студентов: в постабсорбтивный период пул глюкозы крови был ниже, а в абсорбтивный – выше, причём и в этом случае показатель соответствовал норме (рис.).

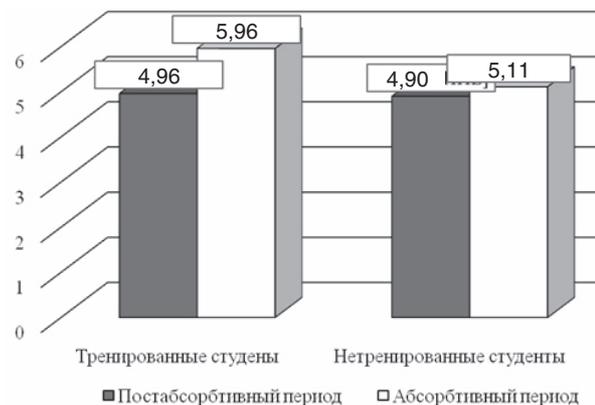


Рис. – Средние значения пула глюкозы крови в возрастной группе 17–22 года, ммоль/л

Пул глюкозы крови в возрастной группе 30–67 лет

Возраст, лет	Состояние, время после приёма пищи	Концентрация глюкозы, ммоль/л	Норма* ммоль/л
30	через 3 ч.	4,6	≤5,55
30	через 1 ч.	5,2	≤8,80
30	через 1 ч.	5,8	≤8,80
30	через 1 ч.	6,4	≤8,80
33	через 2 ч.	4,6	≤7,80
35	через 3 ч.	5,3	≤5,55
40	через 2 ч.	4,3	≤7,80
42	через 1 ч.	6,3	≤8,80
54	через 1 ч.	6,1	≤8,80
54	через 2 ч.	6,4	≤7,80
61	через 2 ч.	8,1	≤7,80
62	через 2 ч.	8,3	≤7,80
65	через 3 ч.	11,7	≤5,55
67	через 1 ч.	5,4	≤8,80

Примечание: * – Норма для капиллярной крови

При сравнении средних показателей пула глюкозы крови между группами тренированных и нетренированных студентов следует отметить более высокие значения глюкоземии у тренированных студентов, особенно в абсорбтивный период (через час после еды): 5,96 ммоль/л против 5,11 ммоль/л.

Исследование пула глюкозы крови в возрастной группе от 30 до 67 лет проводилось в абсорбтивный период через разные промежутки времени после приёма пищи.

У большинства испытуемых пул глюкозы соответствовал физиологической норме абсорбтивного состояния. В трёх случаях выявлено значительное превышение физиологической нормы, что позволяет говорить о нарушении углеводного обмена и возможности развития сахарного диабета (табл.).

Как показывают результаты, исследуемый показатель различается и в разных возрастных группах (через час после еды) и характеризуется более низким значением в юношеском возрасте (нетренированные студенты, пул глюкозы в абсорбтивный период в среднем 5,11 ммоль/л) и более высоким в зрелом возрасте (группа 30–67 лет) – 5,87 ммоль/л.

Выводы. Проведённое исследование не выявило нарушений регуляции пула глюкозы крови в группе молодых людей; в то же время у трёх обследуемых старше 60 лет обнаружено превышение глюкоземии по сравнению с нормой абсорбтивного периода,

что может свидетельствовать о нарушении толерантности к глюкозе, метаболическом синдроме и возможности развития СД.

Более высокие значения глюкоземии в абсорбтивный период у тренированных студентов по сравнению с нетренированными свидетельствуют о влиянии физической нагрузки на регуляцию пула глюкозы, что, вероятно, связано с гормональным статусом, в частности снижением секреции инсулина при физической активности.

Повышение пула глюкозы крови в абсорбтивный период в группе обследуемых от 30 до 67 лет по сравнению с группой студентов (17–22 года) свидетельствует о влиянии возрастных изменений на регуляцию глюкоземии.

Литература

1. Кураева Т.Л., Зильберман Л.И., Титович Е.В. Генетика моногенных форм СД // Сахарный диабет. 2011. № 1. С. 20–27.
2. Сунцов Ю.И., Дедов И.И. Государственный регистр сахарного диабета – основная информационная система для расчёта экономических затрат государства на сахарный диабет и их прогнозирование // Сахарный диабет. 2005. № 2. С. 2–7.
3. Сулов Ю.А., Болотская Л.Л., Маслова О.В. Эпидемиология сахарного диабета и прогноз его распространённости в РФ // Сахарный диабет. 2011. № 1. С. 15–18.
4. Метаболический синдром: монография / под ред. Г.Е. Ройтберга. М.: МЕДпресс-информ, 2007. 223 с.
5. Старкова Н.Т. Клиническая эндокринология. СПб.: Питер, 2002. 526 с.
6. Северин Е.С. Биохимические основы патологических процессов: учебник для медицинских вузов. М.: Медицина, 2000. 304 с.
7. Уоткинс П.Дж. Сахарный диабет / П.Дж. Уоткинс; пер. с англ. И.Ю. Филипова. М.: БИНОМ, 2006. 134 с.