

Какулина Валерия Александровна

магистр, преподаватель

Зозуля Лада Владимировна

канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

г. Краснодар, Краснодарский край

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УГЛЕВОДНОГО И ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ДЕТЕЙ С ОСЛОЖНЕННЫМ ТЕЧЕНИЕМ САХАРНОГО ДИАБЕТА ПЕРВОГО ТИПА

***Аннотация:** в статье рассматривается проблема раннего прогнозирования осложнений и лабораторного сопровождения сахарного диабета первого типа у детей. Актуальность обусловлена высокой вариабельностью течения заболевания в детском возрасте и риском формирования хронических осложнений, ассоциированных с метаболическими нарушениями. Авторами проведена статистическая обработка биохимических показателей крови детей с сахарным диабетом первого типа, сопровождающегося кетоацидозом и нейропатией, либо без осложнений. Для диагностики кетоацидоза относительную значимость имеют показатели холестерина, холестерина ЛПНП и триглицеридов.*

***Ключевые слова:** сахарный диабет первого типа, диабетический кетоацидоз, диабетическая нейропатия, биохимический анализ крови.*

С каждым годом проблема борьбы с сахарным диабетом становится всё более актуальной из-за массового роста заболеваемости во всём мире. Согласно данным международной федерации сахарного диабета (IDF), 537 миллионов человек живут с диабетом. Среди них более 1,2 миллионов человек составляют дети и подростки до 19 лет, страдающие сахарным диабетом первого типа, при этом 54% от этого количества приходится на детей младше 15 лет [6].

Сахарный диабет первого типа (СД1) представляет собой хроническое аутоиммунное заболевание, в основе которого лежит деструкция инсулинпродуцирующих β -клеток поджелудочной железы, приводящая к развитию абсолютной

инсулиновой недостаточности. Скорость разрушения β -клеток переменна, однако клиническая манифестация наступает после утраты приблизительно 90% функционирующих клеток. Несмотря на признание многофакторной природы СД1, конкретные механизмы, опосредующие сложное взаимодействие генетической предрасположенности, факторов внешней среды и иммунологического статуса, остаются до конца не выясненными, что обосновывает необходимость дальнейшего поиска эффективных лабораторных маркеров для ранней диагностики и мониторинга осложнений у детей [4].

Целью данной работы являлось выявление особенностей изменения биохимических показателей крови у детей с диабетом, осложненным кетоацидозом и нейропатиями.

Исследование проводилось на базе клиничко-диагностической лаборатории Перинатального центра ГБУЗ «Детская краевая клиническая больница» г. Краснодара в период с июня по октябрь 2022 года. Материалом для исследования служила сыворотка крови и цельная кровь детей с СД1. Среднее значение показателей и стандартную ошибку определяли с помощью программы Microsoft Excel 2019, достоверность различий – с использованием t-критерия Стьюдента для малых выборок при уровне значимости p менее 0,05.

Группу исследования составили 100 детей (50 девочек и 50 мальчиков) в возрасте от 3 до 12 лет, находившихся на стационарном лечении в эндокринологическом отделении с основным диагнозом СД1. В соответствии с возрастной периодизацией пациенты были разделены на две группы: первая – дети от 3 до 7 лет, вторая – дети от 8 до 12 лет. Контрольную группу составили 30 практически здоровых пациентов без патологии со стороны эндокринной системы.

Исследовались следующие показатели:

- гликозилированный гемоглобин;
- сывороточная глюкоза;
- биохимические показатели липидного обмена (общий холестерин, липопротеины низкой плотности, триглицериды);
- уровень тиреотропного гормона и свободного тироксина.

В ходе исследования проводился количественный учет случаев развития осложнений у детей с сахарным диабетом первого типа. Все пациенты экспериментальной группы были разделены на 3 группы по статусу заболевания: 1 группа – дети с СД1 без осложнений, 2 группа – СД1 с кетоацидозом и 3 группа – СД1 с неврологическими осложнениями. Было рассчитано количественное соотношение осложнений СД1 у детей (рис. 1).



Рис. 1. Количественное соотношение осложнений сахарного диабета первого типа

Наибольший процент от общего числа пациентов составляет группа детей, страдающих СД1 без осложнений – 72% (72 человека из 100). На втором месте дети, страдающие СД1 с кетоацидозом, что составляет 17% (примерно в четыре раза меньше, чем первая группа; 17 детей из 100). Самой малочисленной является группа детей, страдающих от СД1 с неврологическими осложнениями – 11% (в полтора раза меньше второй группы и в шесть с половиной раз меньше первой группы; 11 детей из 100).

Нами также было рассмотрено наличие зависимости между возрастными группами от трех до семи и от восьми до двенадцати лет и развитием осложнений во время болезни (рисунок 2).

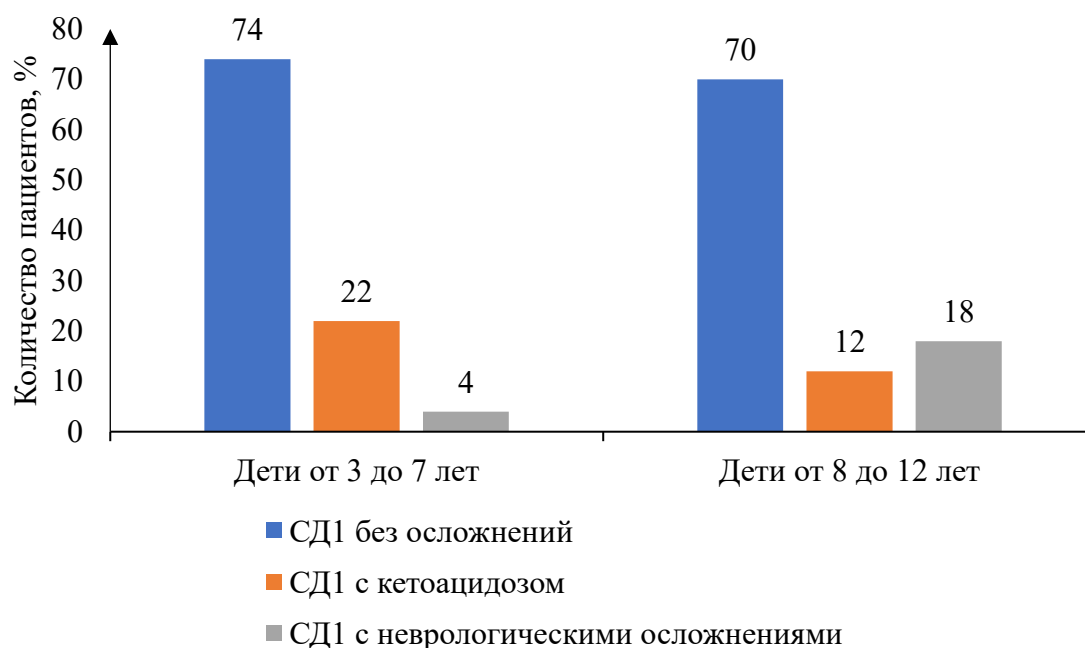


Рис. 2. Количественное соотношение осложнений сахарного диабета по возрастным группам

Количество детей, страдающих СД1 без осложнений в обеих возрастных группах имеет примерно одинаковое значение – 74% для группы от трёх до семи лет и 70% для группы от восьми до двенадцати лет. СД1 с кетоацидозом почти в два раза чаще встречается у детей от трёх до семи лет, чем у детей от восьми до двенадцати. Неврологические же осложнения составляют 18% от группы детей в возрасте от восьми до двенадцати, что в четыре с половиной раза больше, чем количество данных осложнений у детей от трёх до семи лет – 4%.

По результатам этого анализа можно сделать вывод, что диабетический кетоацидоз чаще наблюдается у детей дошкольного возраста, а неврологические осложнения – у детей младшего школьного возраста. Вероятно, это связано с тем, что кетоацидоз относят к острым осложнениям сахарного диабета, а различные виды нейропатий – к поздним. Так, некоторые авторы отмечают, что на момент манифестации сахарного диабета первого типа у большинства пациентов наблюдается диабетический кетоацидоз различной степени выраженности, тогда как диабетическая нейропатия начинает выявляться у 10% пациентов только спустя

5 лет от начала заболевания; при этом время развития этих осложнений будет зависеть от эффективности проводимого лечения [1; 2].

Для оценки влияния развития осложнений на уровень биохимических показателей пациентов с СД1 была проведена статистическая обработка и сравнение результатов лабораторных исследований детей, страдающих кетоацидозом, и детей с неврологическими осложнениями (таблица 1).

Таблица 1

Изменение биохимических показателей у детей с сахарным диабетом
первого типа с разными осложнениями

Показатели	Дети с СД1 с кетоацидозом	Дети с СД1 с неврологическими осложнениями	Референтные значения
Гликозилированный гемоглобин, ммоль/моль	107,55±3,46	60,29±3,54	20–42
Глюкоза сыв., ммоль/л	8,30±0,95	9,94±0,93	3,3–5,6
Холестерин, ммоль/л	5,16±0,30*	4,14±0,27	3,13–5,20
Холестерин ЛПНП, ммоль/л	3,71±0,31**	2,46±0,31	1,63–3,34
Триглицериды, ммоль/л	1,37±0,14**	0,74±0,08	0,34–1,13
Тиреотропный гормон, мкМЕ/мл	3,86±0,70	3,09±0,49	0,35–4,92
T ₄ свободный, нг/дл	0,98±0,05	0,97±0,04	0,8–2,0
Примечания * – статистически достоверные отличия группы детей с кетоацидозом от группы с неврологическими осложнениями при $p < 0,05$; ** – статистически достоверные отличия группы детей с кетоацидозом от группы от группы с неврологическими осложнениями при $p < 0,01$			

Достоверное повышение у детей с кетоацидозом относительно группы детей с неврологическими осложнениями выявлены в значениях холестерина ($p < 0,05$), холестерина ЛПНП ($p < 0,01$) и триглицеридов ($p < 0,01$), что соответствует литературным данным [3; 5]. При этом холестерин находится на верхней границе референтных значений, а два показателя (холестерин ЛПНП и триглицериды) превышают норму, что может свидетельствовать о нарушениях липидного обмена. Все остальные показатели, кроме тиреотропного гормона и свободного тироксина, которые находятся в пределах референтных значений, превышают норму.

Таким образом, для детей с диабетическим кетоацидозом характерно значительное повышение гликозилированного гемоглобина, сывороточной глюкозы, холестерина ЛПНП и триглицеридов. Для детей с неврологическими

осложнениями характерно значительное повышение лишь гликозилированного гемоглобина и сывороточной глюкозы при нормальных показателях липидного обмена, ТТГ и свободного тироксина. Выявлены достоверные межгрупповые различия по уровню холестерина, ЛПНП и триглицеридов, которые выше у детей с кетоацидозом.

Список литературы

1. Бальжинимаев Э.Б. Диабетическая ретинопатия при сахарном диабете 1 типа / Э.Б. Бальжинимаев, Г.Ф. Жигаев // Acta Biomedica Scientifica. – 2012. – №6. – С. 9–12. EDN PJBONR
2. Возрастные и гендерные особенности сроков манифестации сахарного диабета 1 типа и развития хронических осложнений у детей / О.А. Дианов, Е.А. Коваленко, Н.Н. Нежеренко [и др.] // Сахарный диабет. – 2010. – №13. – С. 97–100. EDN NDKAUD
3. Мартынова М.И. Диабетический кетоацидоз у детей / М. И. Мартынова, Е. М. Родионова, В. Ф. Пилютик // Сахарный диабет. – 2000. – №3. – С. 33–36. EDN QILNLF
4. Сахарный диабет 1 типа у детей / В.А. Петеркова, М.В. Шестакова, О.Б. Безлепкина [и др.] // Сахарный диабет. – 2020. – Т. 23, №1. – С. 1–37.
5. Черникова Н.А. Диабетический кетоацидоз и гипергликемия в условиях многопрофильного стационара. Актуальные вопросы / Н.А. Черникова // Эндокринология: Новости. Мнения. Обучение. – 2014. – №4. – С. 49–55. EDN TFWGCP
6. International Diabetes Federation. IDF diabetes atlas. Brussels: International Diabetes Federation: 2021. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK581934/> (дата обращения: 20.05.2026).