

ВЛИЯНИЕ НА ЦЕНТРАЛЬНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ У ДЕТЕЙ  
С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ОСТРЫХ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

О.И. ВОТЯКОВА, О.Ю. ПИТЕРСКАЯ, Н.А. ВОТЯКОВА

*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ивановская государственная медицинская академия», 153012, Россия, Иваново, Шереметевский пр-т, 8*

**Аннотация:** представлены данные об особенностях биоэлектрической активности головного мозга в зависимости от частоты легких гипогликемических и наличия в анамнезе повторных кетоацидотических состояний у 86 детей с сахарным диабетом 1 типа, получающих интенсивную инсулинотерапию. Показано, что частые легкие гипогликемии и повторные кетоацидотические состояния у детей с сахарным диабетом способствуют задержке созревания головного мозга и нарушению деятельности надсегментарной интегративной системы, осуществляющей вегетативную регуляцию.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, гипогликемии, кетоацидоз, центральная нервная система, дети.

EFFECT ON THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM IN THE CHILDREN WITH DIABETES  
MELLITUS ACUTE METABOLIC DISORDERS

O.I. VOTYAKOVA, O.Y. PITERSKAYA, N.A. VOTYAKOVA

*Ivanovo State Medical Academy, 153012, Russia, Ivanovo, Sheremetevsky Avenue, 8*

**Abstract.** There are data on the features of the brain bioelectrical activity depending on the frequency of mild hypoglycemic and ketoacidotic states among 86 children with diabetes mellitus type 1 by intensive insulinotherapy. It is explained that frequent mild hypoglycemic and recurrent ketoacidotic states in the children with diabetes due to disorders in the brain activity and suprasedgmental integrative system by the autonomic regulation.

**Key words:** diabetes mellitus, hypoglycemia, ketoacidosis, central nervous system, children.

Гипогликемии – одно из самых распространенных острых осложнений при терапии сахарного диабета 1 типа. По данным ряда авторов, у детей с сахарным диабетом гипогликемические состояния различной степени выраженности встречаются более чем в 90% случаев [1]. Наиболее чувствительна к снижению уровня глюкозы в крови центральная нервная система, нейрогликопенические симптомы появляются первыми при возникновении гипогликемии. Неблагоприятное влияние на головной мозг перенесенных гипогликемических ком общепризнано. Мнение о значимости легких гипогликемических состояний для центральной нервной системы неоднозначно. Вместе с тем их влияние на головной мозг представляет интерес, так как именно развитие гипогликемий является основным ограничивающим фактором при попытках достижения нормальных показателей уровня глюкозы крови [2]. Еще одним состоянием, оказывающим неблагоприятное воздействие на головной мозг, у больных сахарным диабетом является кетоацидоз. Признаки поражения центральной нервной системы на фоне кетоацидоза общеизвестны, последствия перенесенных кетоацидотических состояний менее изучены.

**Цель исследования** – оценка влияния на структуры головного мозга у детей с сахарным диабетом 1 типа легких гипогликемических и повторных кетоацидотических состояний.

**Объекты и методы исследования.** Обследовано 86 больных сахарным диабетом 1 типа в возрасте от 4 до 17 лет с давностью заболевания от полугода до 11 лет. Все дети получали интенсифицированную инсулинотерапию. В зависимости от частоты гипогликемических состояний пациенты были разделены на три группы. В первую группу были включены дети, гипогликемии у которых регистрировались три и более раз в неделю, во вторую – с частотой гипогликемий 1-2 раза в неделю, в третью – с кратностью гипогликемий менее 1 раза в неделю. В зависимости от наличия в анамнезе эпизодов декомпенсированного кетоацидоза было выделено две группы пациентов: с указанием на повторные кетоацидотические состояния и без таковых.

Функциональное состояние головного мозга оценивалось по данным электроэнцефалографии. Запись и анализ *электроэнцефалограмм* (ЭЭГ) осуществляли с помощью компьютерного комплекса «Нейрон-Спектр-3». Обследование проводилось в состоянии расслабленного бодрствования. Опираясь на характеристики основных показателей, определяемых при данном исследовании, проводилось типирование электроэнцефалограмм с выделением четырех вариантов: нормальноорганизованного (I тип), характеризующегося преобладанием  $\alpha$ -ритма с амплитудой 80-100 мкВ и частотой 7-13 Гц; гиперсинхронного (II тип) с высокоамплитудным, более 120 мкВ,  $\alpha$ -ритмом с периодической синхронизацией до 160-170 мкВ без четких зональных различий и единичными острыми волнами билатерального характера; дезорганизованного (III тип), с менее сформированным, чем при I типе, основным ритмом в виде нерегулярных замедленных (8-9 в се-

кунду)  $\alpha$ -колебаний амплитудой до 90-110 мкВ без четкого зонального распределения, с увеличенным, по сравнению с нормой, количеством медленных волн  $\delta$ - и  $\theta$ -диапазонов и пароксизмами билатерально-синхронных разрядов медленных волн; десинхронизированного (IV тип), отличающегося высокоамплитудным (30-40 мкВ)  $\beta$ -ритмом с эпизодическими  $\alpha$ -колебаниями.

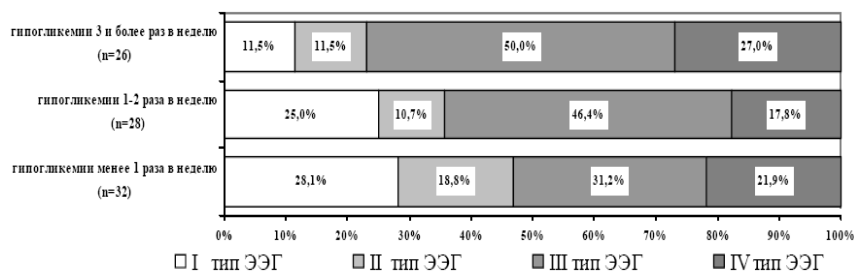
**Результаты и их обсуждение.** Данные, полученные в ходе сравнительного анализа частоты встречаемости различных вариантов электроэнцефалограмм у детей в зависимости от кратности гипогликемий, представлены на рис. 1.

Лишь у каждого десятого ребенка с частотой гипогликемий три и более раз в неделю отсутствовали какие-либо изменения на электроэнцефалограмме. Преобладающим в данной группе был считающийся наиболее неблагоприятным III тип ЭЭГ, указывающий на общемозговые изменения и задержку созревания головного мозга. Он имел место у половины детей с частыми эпизодами гипогликемии. Почти у 40% детей первой группы выявлялись признаки нарушения функциональной активности ретикулоталамокортикальных систем мозга, входящих в состав лимбикоретикулярного комплекса – надсегментарной интегративной системы, осуществляющей вегетативную регуляцию, которые отражали внутрисистемную дезинтеграцию с дисбалансом в соотношении активирующих и деактивирующих влияний. При этом у 27% пациентов был обнаружен десинхронизированный тип ЭЭГ (IV), указывающий на несвойственное состояние расслабленного бодрствования, в котором проводилось исследование, повышение уровня активности мозга. Этот вариант отражает ирритацию ствольных структур головного мозга и ассоциирован с симпатикотонией.

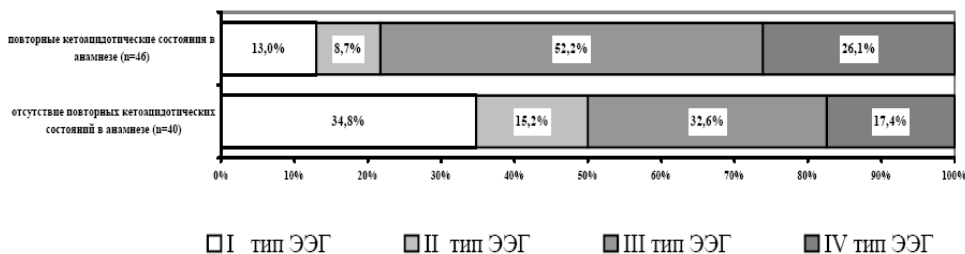
У представителей второй группы электроэнцефалограммы, соответствующие возрастной норме (I тип), встречались более чем в два раза чаще, чем в предыдущей, кроме того, имела место тенденция к уменьшению числа детей с десинхронизированным типом (IV) ЭЭГ. Вместе с тем, процент детей с дезорганизованным типом электроэнцефалограмм (III) оставался почти на том же уровне, что и в первой группе. Эти данные указывают, что гипогликемии, повторяющиеся 1-2 раза в неделю, по своим последствиям для центральной нервной системы можно рассматривать как частые.

Среди больных, у которых гипогликемические состояния возникали 2-3 раза в месяц и реже (3 группа), выявляемость III варианта электроэнцефалограмм была меньше, чем у пациентов предыдущих групп. Частота регистрации нормальноорганизованных электроэнцефалограмм и десинхронизированных у данной категории больных была сопоставима с таковой во второй группе.

Результаты оценки последствий воздействия на головной мозг кетоацидотических состояний отражены на рис. 2.



*Рис. 1.* Структура выявляемости отдельных вариантов ЭЭГ у детей с сахарным диабетом 1 типа при различной частоте эпизодов гипогликемии



*Рис. 2.* Структура выявляемости различных вариантов электроэнцефалограмм у детей с сахарным диабетом 1 типа в зависимости от наличия в анамнезе повторных кетоацидотических состояний

Представленные данные указывают на высокую частоту встречаемости, более чем у половины пациентов с повторными эпизодами декомпенсированного кетоацидоза, дезорганизованного типа ЭЭГ (III) и низкий процент в этой группе детей с неизменной биоэлектрической активностью головного мозга.

В группе больных без указаний на повторные кетоацидотические состояния в анамнезе число обследованных с нормальноорганизованным типом ЭЭГ почти в три раза превышало таковое в предыдущей

группе, а процент детей, имеющих на электроэнцефалограмме признаки общемозговых изменений был достоверно ниже.

**Выводы.** Полученные в ходе исследования данные свидетельствуют о том, что частые легкие гипогликемические и повторные кетоацидотические состояния у детей с сахарным диабетом способствуют задержке созревания головного мозга и нарушению деятельности надсегментарной интегративной системы, осуществляющей вегетативную регуляцию.

#### **Литература**

1. Дедов, И.И. Детская эндокринология / И.И. Дедов, В.А. Петеркова.– М.: УНИВЕРСУМ ПАБЛИ-ШИНГ, 2006.– С. 520–524.
2. Ханас, Р. Сахарный диабет у детей и подростков. Консенсус ISPAD по клинической практике 2009 год / Р. Ханас, Ким С. Донахью, Д. Клингенсмит, Питер Д.Ф. Свифт; пер с англ. Т.О. Черновой под ред. В.А. Петерковой.– С. 157–165.