

УДК616.361+009.2+616.379–008.64+612.524.1]– 053.2



## ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТВОЛОВЫХ СТРУКТУР МОЗГА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ДИСКИНЕЗИИ ЖЁЛЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ У ДЕТЕЙ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ПЕРВОГО ТИПА

Шабан Н.И.

*Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького*

**Резюме.** Проведено исследование слуховых вызванных потенциалов у 179 детей в возрасте от 11 до 14 лет, среди которых 83 пациента с дискинезией жёлчевыводящих путей на фоне сахарного диабета первого типа, 31 ребёнок с сахарным диабетом первого типа без осложнений, 32 пациента с дискинезией жёлчевыводящих путей без диабета и 33 практически здоровых сверстника. У детей с дискинезией жёлчевыводящих путей на фоне сахарного диабета первого типа выявлены значительные нарушения состояния биоэлектрической активности ствола мозга, в частности, возбудимости и проводимости, что позволяет допустить их участие в патогенезе дискинезии билиарного тракта у детей при сахарном диабете первого типа. При этом, параметры слуховых вызванных потенциалов у пациентов с сахарным диабетом первого типа имеют ключевое значение для определения риска и прогнозирования у них дискинезии жёлчевыводящих путей.

**Ключевые слова:** возбудимость, проводимость, слуховые вызванные потенциалы, дискинезия жёлчевыводящих путей, сахарный диабет первого типа

Одной из важных проблем в современной педиатрии является неуклонный рост сахарного диабета первого типа (СД 1 типа), тяжесть которого во многом обусловлена его поздними осложнениями [1, 2]. Среди последних важное значение принадлежит дискинезии жёлчевыводящих путей (ДЖВП), которая значительно ухудшает качество жизни пациентов, а с течением времени приводит к развитию хронического холецистита, жёлчнокаменной болезни, гепатопатий [3, 7]. Поскольку ДЖВП объясняется нарушением нейровегетативной регуляции деятельности жёлчевыводящей системы, представляется вполне вероятным участие стволовых образований в патогенетических механизмах формирования обсуждаемой патологии в детском возрасте [7, 8]. С целью уточнения указанного предположения у обследованных детей было проведено изучение функционального состояния ствола мозга, которое определяется его биоэлектрической активностью. Детальная оценка биоэлектрической активности стволовых структур мозга оказалась возможной сравнительно недавно после разработки

метода коротколатентных слуховых вызванных потенциалов (КСВП), рекомендованного для клинического использования Международной и Американской ассоциациями клинических нейрофизиологов [4].

Целью исследования было - с помощью метода регистрации КСВП изучить функциональную активность ствола мозга, в частности, процессы проводимости и возбудимости у детей с ДЖВП при СД 1 типа.

Материал и методы исследования

Обследовано 179 детей (85 мальчиков и 94 девочки) в возрасте от 11 до 14 лет, разделенных на четыре группы (основную, две группы сравнения, одну контрольную). В основную экспериментальную группу вошли 83 ребенка (43 мальчика и 40 девочек) с СД 1 типа и ДЖВШ. Первую группу сравнения составил 31 (9 мальчиков и 22 девочки) больной с СД 1 типа без осложнений. Во второй группе сравнения вошли 32 (17 мальчиков и 15 девочек) ребенка с разными типами ДЖВШ без СД 1 типа. Группу контроля составили 33 (16 мальчиков и 17 девочек) практически здоровых ровесника. Моторику и тонус желчевыводящих путей изучали методом ультразвуковой эхохолецистографии на аппарате для УЗИ «Sonoace 6000 СМТ» (Южная Корея), путём анализа динамики укорачивания желчного пузыря после желчегонного завтрака [5, 6]. Также всем детей аудиометром «Gross clinical audiometr» оценивали функцию органа слуха. В обследование включали лица с сохранным слухом. Исследование КСВП проводилось с помощью электродиагностического комплекса «Amplaid МК 15» (Италия). Оценивались амплитуды и латентные периоды компонентов с I по V, а также межпиковые интервалы I — III, III — V, I — V. Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью пакета прикладных программ «Statistica 5.5» (Statsoft).

**Результаты и их обсуждение**

В результате проведения эхохолецистографии в основной группе больных было зарегистрировано пять типов дискинетических расстройств со стороны желчевыводящей системы: гипертонический гипокинетический, гипертонический гиперкинетический, нормотонический гипокинетический, гипертонический гиперкинетический,



кий, гипертонический нормокинетический, а так же гипотонический гиперкинетический варианты ДЖВП.

При анализе величин показателей КСВП у обследованных с ДЖВП без диабета, у детей с СД 1 типа без ДЖВП, у практически здоровых детей между собой, а также с приведенными в литературе нормативами достоверных различий нами не отмечено [4] (табл. 1).

Характерные особенности для анализируемых параметров констатированы при сопоставлении кривых КСВП, полученных у пациентов с ДЖВП и СД 1 типа при отдельных вариантах билиарной дисфункции с аналогичными кривыми детей контрольных групп, а также

между собой (табл. 1). Так, для больных с гипертоническим гипокинетическим типом ДЖВП при СД 1 типа в качестве наиболее типичных изменений биоэлектрической активности ствола мозга следует отметить снижение AI и AV, удлинение LI, а также MI-III и MI-V, что свидетельствует об угнетении у них процессов деполяризации клеточных мембран нейронов слухового нерва и нижних бугров четверохолмия, а также о замедлении проводимости электрических импульсов через оливарный комплекс и на участках между слуховым нервом и оливарным комплексом, между оливарным комплексом и нижними буграми четверохолмия.

Таблица 1

Средние значения КСВП с различными типами ДЖВП (M ± m)

Группа	Показатели КСВП										
	AI, мкВ	AII, мкВ	AV, мкВ	LI, мс	LII, мс	LIII, мс	LIV, мс	LV, мс	MI-III, мс	MII-V, мс	MI-V, мс
Гипертонический гипокинетический тип ДЖВП и СД 1 типа (n = 39)	0,331 ± 0,02 ***	0,161 ± 0,02 ***	0,531 ± 0,03 ***	0,872 ± 0,02 ***	2,902 ± 0,03 ***	4,01 ± 0,03 ***	5,073 ± 0,05 ***	5,93 ± 0,04 ***	2,239 ± 0,03 ***	1,719 ± 0,04 ***	3,934 ± 0,04 ***
Нормотонический гипокинетический тип ДЖВП и СД 1 типа (n = 23)	0,293 ± 0,03 ***	0,168 ± 0,02 ***	0,514 ± 0,04 ***	0,815 ± 0,03 ***	2,872 ± 0,04 ***	4,01 ± 0,04 ***	4,978 ± 0,06 ***	5,681 ± 0,04 ***	2,202 ± 0,04 ***	1,71 ± 0,03 ***	3,891 ± 0,04 ***
Гипертонический гиперкинетический тип ДЖВП и СД 1 типа (n = 9)	0,249 ± 0,03 ***	0,195 ± 0,03 ***	0,541 ± 0,07 ***	1,911 ± 0,03 ***	2,995 ± 0,08 ***	4,045 ± 0,08 ***	5,192 ± 0,1 ***	5,536 ± 0,1 ***	2,136 ± 0,03 ***	1,775 ± 0,05 ***	3,951 ± 0,04 ***
Гипотонический гиперкинетический тип ДЖВП и СД 1 типа (n = 8)	0,282 ± 0,05 ***	0,169 ± 0,03 ***	0,588 ± 0,04 ***	1,844 ± 0,06 ***	2,843 ± 0,09 ***	4,178 ± 0,1 ***	5,064 ± 0,09 ***	5,796 ± 0,01 ***	2,33 ± 0,02 ***	1,699 ± 0,05 ***	3,960 ± 0,06 ***
Гипертонический нормокинетический тип ДЖВП и СД 1 типа (n = 4)	0,394 ± 0,05 ***	0,163 ± 0,03 ***	0,524 ± 0,04 ***	1,854 ± 0,07 ***	3,173 ± 0,1 ***	4,21 ± 0,1 ***	5,124 ± 0,1 ***	5,910 ± 0,09 ***	2,231 ± 0,08 ***	1,825 ± 0,09 ***	4,047 ± 0,1 ***
Дети с ДЖВП без СД 1 типа (n = 32)	2,11 ± 0,02	1,72 ± 0,03	3,79 ± 0,03	1,74 ± 0,02	2,81 ± 0,05	3,86 ± 0,06	4,94 ± 0,01	5,59 ± 0,09	1,74 ± 0,02	2,81 ± 0,05	3,86 ± 0,06
Дети с СД 1 типа без ДЖВП (n = 31)	2,08 ± 0,01	1,73 ± 0,01	3,81 ± 0,03	1,73 ± 0,02	2,80 ± 0,05	3,85 ± 0,07	4,94 ± 0,01	5,60 ± 0,09	1,73 ± 0,02	2,80 ± 0,05	3,85 ± 0,07
Практически здоровые дети (n = 33)	2,09 ± 0,01	1,71 ± 0,01	3,83 ± 0,03	1,74 ± 0,02	2,81 ± 0,05	3,85 ± 0,07	4,95 ± 0,01	5,60 ± 0,09	1,74 ± 0,02	2,81 ± 0,05	3,85 ± 0,07

Примечания: \*p < 0,05 – по сравнению с практически здоровыми детьми; \*\*p < 0,05 – по сравнению с детьми с СД 1 типа без ДЖВП; \*\*\*p < 0,05 – по сравнению с детьми с ДЖВП без СД 1 типа.

Возможно, выявленные особенности проведения электрической волны обуславливаются скоростью реполяризационных процессов в оливарном комплексе. Вероятно, при ДЖВП гипертонического гипокинетического типа у пациентов с СД 1 типа реполяризация нейронов в нём происходит медленнее, чем в физиологических условиях. При нормотоническом гипокинетическом типе ДЖВП у детей с диабетом отличительными признаками КСВП явились снижение AV и удлинение LIII, что свидетельствовало, соответственно, о тенденции к угнетению возбудимости нижних бугров четверохолмия

и замедлению проведения электрической волны через оливарный комплекс.

У пациентов с гипертоническим гиперкинетическим вариантом ДЖВП на фоне детей с СД 1 типа было более выражено, чем при других вариантах дискинезии билиарного тракта, снижение AI при удлинении LI и LIV, что говорило о низкой возбудимости нейронов слухового нерва, а также увеличении времени проведения нервных импульсов через него и через латеральный лемниск. При гипотоническом гиперкинетическом типе ДЖВП у детей с СД 1 типа наиболее чётко определялось



удлинение LV и MI-V, что позволило констатировать у них тенденцию к замедлению проведения электрических волн через нижние бугры четверохолмия и между слуховым нервом и нижними буграми четверохолмия как отличительные признаки данного типа дискинезии. При оценке данных кривых КСВП у обследованных с СД 1 типа и гипертонической нормокинетической формой ДЖВП установлено наиболее существенное по сравнению с другими вариантами ДЖВП удлинение LII, что свидетельствовало о более выраженном замедлении у них проводимости в кохлеарном ядре.

Цельный ряд важных сведений удалось получить при изучении корреляционных связей различных компонентов КСВП. Так, установлены особенности при анализе корреляционных связей значений КСВП, полученных у обследованных больных с ДЖВП на фоне СД 1 типа при правосторонней и левосторонней стимуляции. В частности, AI (L) оказалась значимо связана негативной связью с L I (R) ( $r=-0,32$ ;  $p<0,05$ ) и с LV(R) ( $r=-0,25$ ;  $p<0,05$ ), а также положительной зависимостью с LII (R) ( $r=0,34$ ;  $p<0,05$ ), LIV(R) ( $r=0,23$ ;  $p<0,05$ ). Также прослеживалась положительная сильная связь между AV (L) и AV (R) ( $r=0,56$ ;  $p<0,05$ ) и средняя между AIII (L) и AIII (R) ( $r=0,29$ ;  $p<0,05$ ). Кроме того, LI (L) была тесно связана с L I (R) ( $r=0,7$ ;  $p<0,05$ ), LIII (R) ( $r=0,29$ ;  $p<0,05$ ) и с LV (R) ( $r=0,41$ ;  $p<0,05$ ). Обратную зависимость удалось выявить для L I (L) и AI (R) ( $r=-0,43$ ;  $p<0,05$ ). Для LII (L) определялась значимая корреляция с LII (R) ( $r=0,62$ ;  $p<0,05$ ). Значения LIII (L) коррелировали с LII (R) ( $r=0,23$ ;  $p<0,05$ ) и с LIII (R) ( $r=0,3$ ;  $p<0,05$ ). В свою очередь LIII (R) был тесно связан с LIV (R) ( $r=0,46$ ;  $p<0,05$ ). Показатели LV (L) значимо коррелировали с LIII (R) ( $r=0,53$ ;  $p<0,05$ ) и с LV (R) ( $r=0,36$ ;  $p<0,05$ ). Кроме того, высокий уровень корреляционных связей у пациентов с ДЖВП при СД 1 типа констатирован для межпиковых интервалов компонентов КСВП. Так, MI-III (L) коррелировал с MI-III (R) ( $r=0,42$ ;  $p<0,05$ ) и с LIII (R) ( $r=0,28$ ;  $p<0,05$ ), AI (R) ( $r=0,31$ ;  $p<0,05$ ). MIII-V (L) имел прямо пропорциональную связь с LIII (R) ( $r=0,31$ ;  $p<0,05$ ), LIV (R) ( $r=0,25$ ;  $p<0,05$ ), LV(R) ( $r=0,39$ ;  $p<0,05$ ), а также с MI-V (R) ( $r=0,37$ ;  $p<0,05$ ). Следует также отметить отрицательную корреляцию между MIII-V (L) и AIII (R) ( $r=-0,22$ ;  $p<0,05$ ), MIII-V (L) и AV (R) ( $r=-0,28$ ;  $p<0,05$ ), а также положительную — между MI-V(L) и LIII (R) ( $r=0,53$ ;  $p<0,05$ ), MI-V(L) и MI-III (R) ( $r=0,51$ ;  $p<0,05$ ), MI-V(L) и LV (R) ( $r=0,28$ ;  $p<0,05$ ), MI-V (L) и MI-V (R) ( $r=0,37$ ;  $p<0,05$ ), а также MI-V (L) и AI (R) ( $r=0,33$ ;  $p<0,05$ ).

Из результатов анализа следует, что биоэлектрическая активность отдельных структур слухового анализатора справа и слева находится в тесной зависимости между собой и взаимно влияет друг на друга.

#### Выводы

Итак, состояние биоэлектрической активности слухового анализатора при ДЖВП у детей с инсулинзависимым сахарным диабетом характеризуется нарушением

деполяризационных и реполяризационных процессов, которые приводят к отклонениям при формировании суммарного потенциала действия и снижению возбудимости нейронов слухового анализатора. Вместе с этим для пациентов с рассматриваемым патологическим процессом типичным является также нарушение внутри- и межструктурной проводимости в указанном анализаторе. Учитывая морфологическую и функциональную близость слухового центра и регулирующих желчевыделение структур в стволе мозга и в гипоталамусе, отсутствие у всех детей нарушений функции слуха при выраженных клинических и инструментальных проявлениях именно билиарной дисфункции, выявленные отклонения со стороны биоэлектрической активности слухового анализатора следует считать отражением нарушения у них надсегментарной регуляции деятельности желчевыделительной системы. Отсутствие каких-либо отклонений со стороны параметров КСВП у детей с ДЖВП без СД 1 типа подтверждает ключевую роль в генезе указанного нарушения именно инсулинзависимого сахарного диабета. Изменённая функциональная активность стволовых структур мозга у больных с ДЖВП и СД 1 типа представляет собой вариант диабетической нейропатии. При этом оценка параметров КСВП у детей с СД 1 типа имеет первоочередное значение для определения риска и прогнозирования у них ДЖВП и могут выступать в качестве значимых диагностических критериев ДЖВП.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Балаболкин М. И. Сахарный диабет / М. И. Балаболкин, О. М. Смирнова, Т. В. Никонова // Для тех, кто лечит. — 2005. — № 4. — С. 15–19.
2. Дедов И. И. Патогенез сахарного диабета / И. И. Дедов, М. И. Балаболкин // Медицинский академический журнал. — 2006. — Т. 6, № 3. — С. 3–15.
3. Галкина Г. А. Мозговой нейротрофический фактор: патогенетическая связь с неврологическими расстройствами на фоне нарушения углеводного обмена / Г. А. Галкина, А. А. Афонин, Н. В. Морозова // Сахарный диабет. — 2006. — № 3. — С. 65–68.
4. Гнездицкий В. В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике / В. В. Гнездицкий. — М.: МЕДпресс-информ, 2003. — 246 с.
5. Ткач С. М. Стан моторики жовчних шляхів у хворих з діабетичною автономною невропатією / С. М. Ткач, Ю. М. Найда, О. П. Клименко // Ендокринологія. — 2004. — Т. 9, № 1. — С. 26–32.
6. Хворостінка В. М. Дисфункціональні розлади біліарного тракту у хворих на цукровий діабет 2-го типу / В. М. Хворостінка, А. К. Журавльова // Міжнародний ендокринологічний журнал. — 2010. — № 1. — С. 14–18.
7. Шмырёв В. Диабетическая нейропатия / В. Шмырёв, А. Васильев, В. Воронцов // Врач. — 2009. — № 11. — С. 47–52.
8. Kempler P. Neuropathies. Pathomechanism, clinical presentation, diagnosis, therapy / P. Kempler. — Budapest : Springer, 2002. — 208 p.

**ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО  
СТАНУ СТВОЛОВИХ СТРУКТУР МОЗКУ  
ПРИ РІЗНИХ ТИПАХ ДИСКІНЕЗІЇ  
ЖОВЧОВИВІДНИХ ШЛЯХІВ У ДІТЕЙ  
З ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ  
ПЕРШОГО ТИПУ**

**Шабан Н.І.**

**Резюме.** Проведено дослідження слухових викликаних потенціалів у 179 дітей у віці від 11 до 14 років, серед яких 83 пацієнти з дискінезією жовчовивідних шляхів на тлі цукрового діабету першого типу, 31 дитина з цукровим діабетом першого типу без ускладнень, 32 пацієнти з дискінезією жовчовивідних шляхів без діабету і 33 практично здорових дітей. У дітей з дискінезією жовчовивідних шляхів на тлі цукрового діабету першого типу виявлені значні порушення стану біоелектричної активності ствольових структур мозку, зокрема, збудливості і провідності, що дозволяє допустити їх участь в патогенезі дискінезії біліарного тракту у дітей при цукровому діабеті першого типу. При цьому, параметри слухових викликаних потенціалів у пацієнтів з цукровим діабетом першого типу мають ключове значення для визначення ризику і прогнозування у них дискінезії жовчовивідних шляхів.

**Ключові слова:** збудливість, провідність, слухові викликані потенціали, дискінезія жовчовивідних шляхів, цукровий діабет першого типу

**FEATURES OF THE FUNCTIONAL STATE  
OF BARREL STRUCTURES OF BRAIN AT  
THE DIFFERENT TYPES OF DISKINEZII  
OF ZHELCHEVYVODYASCHIKH WAYS FOR  
CHILDREN WITH SACCHARINE DIABETES  
OF THE FIRST TYPE**

**Shaban N.I.**

**Summary.** Research of the auditory caused potentials is conducted for 179 children in age from 11 to 14 years among which 83 patients with diskineziy of zhelchevyvodyaschikh ways on a background saccharine diabetes of the first type, 31 child with by saccharine diabetes of the first type without complications, 32 patients with diskineziy of zhelchevyvodyaschikh ways without diabetes and 33 practically healthy coeval. For children with diskineziy of zhelchevyvodyaschikh ways on a background saccharine diabetes of the first type considerable violations of the state of bioelectric activity of brainstem are exposed, in particular, to excitability and conductivity, that allows to assume their participating in pathogeny of diskinezii of biliarnogo highway at children at saccharine diabetes of the first type. Thus, the parameters of the auditory caused potentials for patients with saccharine diabetes of the first type have a key value for determination of risk and prognostication for them of diskinezii of zhelchevyvodyaschikh ways.

**Key words:** excitability, conductivity, auditory caused potentials, diskinezya of zhelchevyvodyaschikh ways, saccharine diabetes of the first type

*Отримано до редакції 19.10.2012р.*

