



УДК 616.379–00864+616.361–009.2+616.136.41/146.4]-053.2
<https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-197-1-38-44>

Особенности функционирования гепатобилиарной системы при дискинезии желчевыводящих путей у детей с сахарным диабетом первого типа

Мельникова И. Ю.¹, Буряк В. Н.¹, Шабан Н. И.²

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 195015, г. Санкт-Петербург, Кирочная ул., 41, Россия

² ГОУ ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького», 83003, г. Донецк, пр. Ильича, 16

Для цитирования: Мельникова И. Ю., Буряк В. Н., Шабан Н. И. Особенности функционирования гепатобилиарной системы при дискинезии желчевыводящих путей у детей с сахарным диабетом первого типа. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2022;197(1): 38–44. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-197-1-38-44

✉ Для переписки:

Мельникова Ирина Юрьевна
melnikovai@yandex.ru

Мельникова Ирина Юрьевна, профессор, д.м.н., заведующая кафедрой педиатрии и детской кардиологии
Буряк Владимир Николаевич, профессор, д.м.н., профессор кафедры педиатрии и детской кардиологии
Шабан Наталья Ивановна, доцент, к.м.н., доцент кафедры факультетской педиатрии

Резюме

Проведено исследование внутрипеченочной гемодинамики у 150 детей в возрасте от 11 до 14 лет, из которых 33 практически здоровые дети, 117 — пациенты с дискинезией желчевыводящих путей (85 на фоне сахарного диабета первого типа, 32 без сахарного диабета первого типа). У пациентов с дискинезией желчевыводящих путей выявлено снижение скоростных показателей кровотока в печеночной артерии при повышении индексов (резистентности, пульсации, систоло-диастолического), а также повышение скоростных показателей кровотока в печеночной вене при снижении упомянутых индексов. Угнетение печеночной гемодинамики, возможно, обусловлено замедлением желчевыделения, в результате нарушения нормальной иннервации желчевыводящей системы, связанного с развившейся диабетической нейропатией у детей с сахарным диабетом первого типа. Высказано мнение об определенной роли ангиопатии печеночной артерии и вены в генезе нарушений внутрипеченочного кровотока.

Ключевые слова: дети, дискинезия желчевыводящих путей, сахарный диабет первого типа, внутрипеченочный кровоток, печеночная артерия, печеночная вена

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

<https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-197-1-38-44>



Features of hepatobiliary system function in biliary dyskinesia in children with type 1 diabetes mellitus

I. Yu. Melnikova¹, V. N. Buryak¹, N. I. Shaban²

¹ North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, 41, Kirochnaya street, Saint-Petersburg, 191015, Russia

² Donetsk national medical University named after M. Gorky, 16, Il'icha Ave., 83003, Donetsk

For citation: Melnikova I. Yu., Buryak V. N., Shaban N. I. Features of hepatobiliary system function in biliary dyskinesia in children with type 1 diabetes mellitus. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2022;197(1): 38–44. (In Russ.) DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-197-1-38-44

Irina Yu. Melnikova, Professor, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Pediatrics and Pediatric Cardiology; ORCID: 0000-0001-2345-6786

✉ *Corresponding author:*

Irina Yu. Melnikova
melnikovai@yandex.ru

Vladimir N. Buryak, Professor, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Pediatrics and Pediatric Cardiology

Nataliya I. Shaban, Associate Professor, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Faculty Pediatrics

Summary

A study of intrahepatic hemodynamics was conducted in 150 children aged 11 to 14 years, of which 33 were practically healthy children, 117 were patients with biliary dyskinesia (85 with type 1 diabetes, 32 without type 1 diabetes). In patients with biliary dyskinesia, a decrease in the speed of blood flow in the hepatic artery with an increase in indices (resistance, pulsation, systolic-diastolic), as well as an increase in the speed of blood flow in the hepatic vein with a decrease in these indices was revealed. The inhibition of hepatic hemodynamics may be due to the deterioration of bile secretion, as a result of a violation of the normal innervation of the bile system, associated with the development of diabetic neuropathy in children with type 1 diabetes. It is suggested that angiopathy of hepatic arteries and veins plays a certain role in the Genesis of intrahepatic blood flow disorders.

Keywords: children, biliary dyskinesia, type 1 diabetes mellitus, intrahepatic blood flow, hepatic artery, hepatic vein

Conflict of interest. Authors declare no conflict of interest.

Введение

Одной из значимых проблем современной педиатрии является неуклонный рост заболеваемости сахарным диабетом первого типа (СД) [1]. Несмотря на проводимую инсулинотерапию не всегда удается достичь оптимальной компенсации углеводного обмена [2]. В результате нередко уже в детском возрасте течение СД характеризуется развитием целого ряда тяжелых осложнений [3]. В структуре гепатобилиарной патологии при СД преобладает дискинезия желчевыводящих путей (ДЖВП) [4]. Согласно современным представлениям, ДЖВП заметно снижает качество жизни пациентов, со временем может привести к развитию холецистита, желчекаменной болезни, угнетения печеночных функций [4, 5].

Суть патогенеза ДЖВП в настоящее время сводится к разбалансировке вегетативной регуляции деятельности желчевыводительной системы, которая связана с усилением симпатической или парасимпатической иннервации билиарного тракта [1]. Как следствие, не обеспечивается необходимый, соответствующий потребностям организма,

уровень функциональной активности органов желчевыделения.

Необходимым условием раскрытия патогенетических механизмов развития дискинетических расстройств при СД у детей является выяснение особенностей функционального состояния их гепатобилиарной системы. В контексте сказанного представляет интерес, прежде всего, установление типов моторно-эвакуаторных нарушений желчевыводительных путей у детей с СД, а также сравнительный анализ характера этих нарушений в детском возрасте, возникающих на фоне СД и как самостоятельное заболевание.

Общеизвестно, что функциональная способность печени и состояние тонуса ее сосудов в наибольшей степени определяют характер гемодинамики, параметры которой, в свою очередь, являются объективным отражением особенностей работы гепатобилиарной системы в целом.

Цель исследования: выявить особенности внутривисцеральной гемодинамики, кинетики и тонуса желчевыводительных путей при ДЖВП у детей с СД.

Материалы и методы

Обследовано 179 детей (85 мальчиков и 94 девочки) в возрасте от 11 до 14 лет, которые были разделены на 3 группы. В основную группу вошло 85 детей (43 мальчика и 42 девочки) с СД и ДЖВП. В группу сравнения вошли 32 ребенка (17 мальчиков и 15 девочек) с различными типами ДЖВП без СД. Группу контроля составили 33 практически здоровых ребенка (16 мальчиков и 17 девочек).

У всех обследованных помимо общеклинического обследования изучались моторика и тонус желчевыводящих путей, а также внутрипеченочная гемодинамика. Моторика и тонус желчевыводящих путей изучали методом ультразвуковой эхохолестеографии на основе анализа динамики «укорочения» желчного пузыря после желчегонного завтрака. Поскольку традиционный желчегонный завтрак неприемлем у детей с СД, использовали отварную гречневую кашу из 50 граммов крупы, а также 50 граммов хлеба, 5 граммов сливочного масла, 200 мл чая с добавлением 5 граммов ксилита [6]. Исследование проводили натощак, не раньше, чем через 12 часов после последнего приема пищи. Для изучения кинетики желчного пузыря ультразвуковую эхохолестеографию проводили 5 раз: до желчегонного завтрака, а также через 15, 30, 40, 60 минут после него. При этом на указанных минутах рассчитывались в процентах фракция укорочения (ФУ) по формуле: $ФУ(\%) = \frac{\text{объем желчного пузыря после завтрака}}{\text{объем желчного пузыря натощак}} \times 100\%$ [7, 8]. Превышение нормальных значений ФУ свидетельствовало о гиперкинетическом, понижение – о гипокинетическом варианте ДЖВП.

Для получения информации о характере тонуса сфинктеров желчевыводящей системы анализировался индекс укорочения (ИУ), который представляет собой соотношение максимального и минимального объемов желчного пузыря, которые были зафиксированы в ходе проведения холекинетической пробы. В случае повышения указанного индекса констатировался гипотонический, снижения – гипертонический тип дискинезии [9].

Изучение внутрипеченочной гемодинамики проводилось путем оценивания особенностей кровотока в портальной вене и печеночной артерии.

Для исследования внутрисосудистого кровотока использовали спектральный доплер, с помощью которого оценивали направление кровотока, форму спектрограммы, рассчитывали максимальные, минимальные и средние значения скоростей кровотока в сосудах. Для получения количественных параметров кровотока вычисляли несколько спектральных индексов – индекс резистентности кровотока (ИР), индекс пульсации (ИП), систоло-диастолический индекс кровотока (СДИ).

Для вычисления ИР использовали формулу:

$$ИР = \frac{V_{max} - V_{min}}{V_{max}},$$

где V_{max} – максимальная скорость кровотока в сосуде, V_{min} – минимальная скорость кровотока в сосуде.

Для определения ИП пользовались формулой:

$$ИП = \frac{V_{max} - V_{min}}{V_{mean}},$$

где V_{max} – максимальная скорость кровотока в сосуде, V_{min} – минимальная скорость кровотока в сосуде, V_{mean} – средняя скорость кровотока в сосуде.

СДИ вычисляли по формуле:

$$СДИ = \frac{V_{max}}{V_{min}},$$

где V_{max} – максимальная скорость кровотока в сосуде, V_{min} – минимальная скорость кровотока в сосуде.

Оценивая характер внутрипеченочной гемодинамики делали вывод о функциональном состоянии печени [10].

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью пакета прикладных программ “Statistica 5.5” (Stat soft). Данные в тексте и в таблицах представлены в виде $M \pm m$. Достоверность отличий оценивали с помощью непараметрических критериев Манна-Уитни. Для оценки степени тесноты связи признаков использовали корреляционный анализ рангов Спирмена. Критический уровень значимости во время проверки статистических гипотез принимали менее 0,05.

Результаты и обсуждение

При оценке клинических проявлений у обследованных пациентов установлено, что ведущим клиническим симптомом в основной группе были неинтенсивные боли в животе, наблюдавшиеся в 75% случаев. Частота возникновения данного симптома преобладала у мальчиков и отмечалась в 81,4% наблюдений, у девочек – в 70% случаев. Интенсивные боли в животе после еды отмечались у 20,5% детей (у 18,6% мальчиков и у 22,5% девочек). Абдоминальный болевой синдром в 10,8% случаев отмечался до еды, при этом у 4,8% обследованных имел неинтенсивный, а в 6% – интенсивный характер. Неинтенсивные боли до еды в равной мере встречались у мальчиков и девочек,

интенсивные – с большей частотой регистрировались у девочек (в 10% наблюдений). Также в 36% случаев у обследованных боли возникали во время еды и были неинтенсивными.

Типичным местом локализации болевых ощущений оказалось правое подреберье, которое указывали 81,9% больных. При этом 10,8% пациентов отмечали ощущение распирания и тяжести в правом подреберье, 7,2% детей характеризовали боль как разлитую, которая занимала правое подреберье и эпигастральную область. Приблизительно в 2/3 случаев пациенты жаловались на ноющие боли в правом подреберье, а в 1/3 отмечался их приступообразный характер средней и малой

интенсивности. У 12% пациентов, преимущественно у девочек, отмечались интенсивные боли с иррадиацией в правую лопатку и правое плечо. Возникновению болевого синдрома в 54,2% случаев предшествовали физические, у 13,3% больных – различные эмоциональные нагрузки, у 32,5% детей болевой приступ провоцировали погрешности в диете. Продолжительность болевых ощущений у 77,1% обследованных была от получаса до 1 часа, у 22,9% составляла несколько минут. В 81,9% наблюдений боль купировалась самостоятельно, в 18,1% случаев – купировалась приемом спазмолитиков.

У больных СД при ДЖВП часто встречался диспептический синдром, сопровождавшийся тошнотой, горечью во рту, периодической рвотой, отрыжкой, чувством переполнения желудка, метеоризмом. Указанные жалобы предъявляли 84,3% пациентов. В 83,1% наблюдений регистрировалась тошнота, которая с большей частотой отмечалась у мальчиков (88,4%). У девочек этот симптом наблюдался в 77,5% случаев. Нередко (у 38,6% больных) тошнота предшествовала рвоте.

Приблизительно половину обследованных детей беспокоили нарушения стула. Склонностью к запорам страдали 51,8% пациентов. Склонность к поносу регистрировалась у 18,1% больных.

При объективном осмотре у всех обследованных с СД и ДЖВП определялись обложенность языка белым или желто-белым налетом, а также болезненность при пальпации в правом подреберье. У 75,9% пациентов (у 86% мальчиков и у 65% девочек) отмечалась умеренная гепатомегалия (от 1 до 2,5см ниже реберной дуги).

Достаточно интересным нам представилось проведение сравнительного анализа клинических симптомов при ДЖВП на фоне СД и как самостоятельного заболевания (табл. 1). Так, у обследованных детей с ДЖВП без СД выраженность болевого абдоминального и диспептического синдромов, а также объективной симптоматики в сравнении с детьми с ДЖВП на фоне СД была значительно меньше. Боли в животе у них отмечались только в 71,9% случаев. Различные диспептические расстройства, за исключением горечи во рту, у обсуждаемого контингента больных наблюдалась в 1,5–3 раза реже. В 2,2 раза реже у них регистрировалась гепатомегалия.

В результате проведения эхохолецистографического исследования в основной группе констатировано пять типов дискинетических расстройств (рис. 1). Обращает особое внимание выявленный факт наличия практически у половины пациентов

Клинические симптомы	Группы			
	ДЖВП на фоне СД		ДЖВП без СД	
	Абсолютное количество лиц	%	Абсолютное количество лиц	%
1	2	3	4	5
Неинтенсивные боли в животе до еды	9	10,8	0	0
Неинтенсивные боли в животе после еды	63	75,9	12	37,5
Интенсивные боли в животе до еды	5	6,0	0	0
Интенсивные боли в животе после еды	17	20,5	11	34,4
Локализация боли в правом подреберье	68	81,9	26	81,3
Тошнота	69	83,1	13	40,6
Рвота	32	38,5	7	21,9
Отрыжка	51	61,5	12	37,5
Горечь во рту	23	27,7	10	31,3
Метеоризм	44	53,0	15	46,8
Склонность к запорам	43	51,8	13	40,6
Склонность к поносам	15	18,1	5	15,6
Обложенность языка белым или желто-белым налётом	83	100	31	96,9
Болезненность при пальпации в правом подреберье	83	100	31	96,9
Увеличение печени	63	75,9	11	34,3

Таблица 1.
Встречаемость клинических символов в разных группах детей с ДЖВП

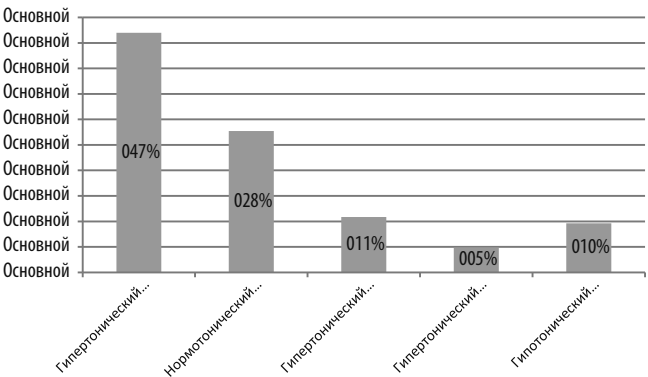


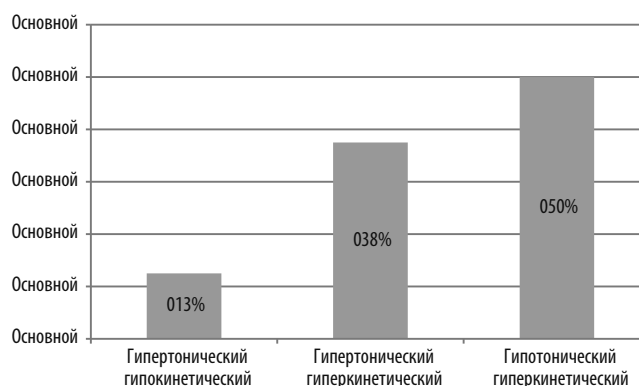
Рисунок 1.
Типы ДЖВП у детей с СД

Рисунок 1.

Типы ДЖВП у детей с СД

Рисунок 2.

Типы ДЖВП у детей без СД



указанной группы наиболее неблагоприятного по формированию в перспективе холецистита и желчнокаменной болезни гипертонического гипокинетического варианта ДЖВП. У детей же с ДЖВП без СД указанный вариант встречался на 34,5% наблюдений реже, не регистрировался нормотонический гипокинетический и гипертонический нормокинетический типы дискинезий (рис. 2).

Следует отметить также характерную отличительную особенность у детей, страдающих ДЖВП без СД. В этой группе чаще (на 40,4% случаев), по сравнению с детьми с СД, встречался гипотонический гиперкинетический вариант ДЖВП.

Раздельная оценка состояния тонуса сфинктера Одди и кинетики желчного пузыря позволила констатировать у детей с ДЖВП на фоне СД наибольшую частоту встречаемости форм дискинезии, которые сопровождаются совместно или изолированно угнетением сократительной активности желчного пузыря и повышением тонуса сфинктера Одди. Так, в частности, гипертонус сфинктера Одди отмечался у 62,7% пациентов обсуждаемой группы, угнетение моторики желчного пузыря выявлялось у них в 74,7% случаев. Подтверждением выявленной тенденции стало достоверное в сравнении со здоровыми сверстниками повышение у детей с ДЖВП на фоне СД средних значений объема желчного пузыря как натощак, так и после желчегонного завтрака, а также достоверное снижение средних показателей ФУ и ИУ (табл. 2).

Раздельная оценка состояния моторно-эвакуаторных функций желчевыведительных путей у детей с ДЖВП без СД показала более частую встречаемость форм ДЖВП, которые характеризуются повышением моторики желчного пузыря у 87,4% пациентов в сравнении с ее снижением у 12,5% больных. Также у данного контингента детей отмечалось повышение тонуса сфинктера Одди у половины пациентов и его снижение также у половины обследованных (табл. 3).

Таким образом, при проведении сравнительного анализа особенностей кинетики желчного пузыря среди пациентов с ДЖВП на фоне СД и без СД у последних установлено преобладание гиперкинетических форм билиарной дисфункции, в отличие от больных диабетом, у которых в большинстве наблюдений диагностировалась гипокинетическая форма ДЖВП.

Выявлены отличия в обсуждаемых группах и в нарушении тонуса сфинктера Одди. В группе детей с ДЖВП без СД гипертонус сфинктера Одди диагностировался на 19,1% чаще, чем у детей с СД. Очевидно, указанные особенности ДЖВП связаны с различными патогенетическими механизмами ее формирования у детей без СД и на фоне СД.

Таким образом, развитие ДЖВП у детей с СД сопровождается преимущественно повышением тощакового и остаточного после желчегонного завтрака объемов желчного пузыря с прогрессирующим увеличением остаточного объема по мере продолжительности основного патологического процесса.

Как следствие, типичной особенностью ДЖВП на фоне СД в детском возрасте является развитие ее гипокинетической гипертонической формы, что в наибольшей степени способствует возникновению застоя желчи в билиарном тракте с последующим формированием различных отклонений функционального и органического характера, как в желчевыведительной системе, так и в печеночной паренхиме. В связи с этим особую актуальность приобретает изучение функциональной активности печени при ДЖВП у детей с СД.

Общеизвестно, что функциональное состояние печени и состояние тонуса ее сосудов в наибольшей степени определяют характер гемодинамики, параметры которой, в свою очередь, являются объективным отражением особенностей работы гепатобилиарной системы в целом.

При исследовании внутривенной гемодинамики было установлено, что в случае развития ДЖВП у детей, страдающих СД, наблюдалось достоверное ($p < 0,05$) снижение скоростных показателей в печеночной артерии и повышение изучаемых индексов в сравнении с детьми с ДЖВП без СД и детьми контрольной группы (табл. 4).

Скоростные показатели кровотока в портальной вене в случае развития ДЖВП у детей, страдающих СД, в нашем исследовании были достоверно ($p < 0,05$) повышенными в сравнении с детьми с ДЖВП без СД и с контрольными значениями, рассчитываемые индексы – сниженными (табл. 5).

Таким образом, вышеизложенное позволяет констатировать закономерность, связанную с уменьшением скорости кровотока в печеночной артерии и ее увеличением в портальной вене у детей с ДЖВП на фоне СД, что не характерно для

Показатель	Группа							
	Все дети с ДЖВП на фоне СД (n=83)	Гипертонический гиперкинетический тип ДЖВП (n=39)	Нормотонический тип ДЖВП (n=23)	Гипертонический гиперкинетический тип ДЖВП (n=9)	Гипотонический гиперкинетический тип ДЖВП (n=8)	Гипертонический нормокинетический тип ДЖВП (n=4)	Практически здоровые дети (n=33)	
V натошак (см ³)	11,14±0,68*	11,08±0,84*	11,21±1,72*	15,12±1,71*	6,16±0,34*	10,98±0,42*	14,65±0,79*	
V на 15' (см ³)	8,65±0,70*	8,64±0,78*	9,74±2,28*	8,74±0,66*	5,06±0,25*	10,71±0,10*	11,67±0,80*	
V на 30' (см ³)	7,84±0,80*	10,26±0,77*	7,52±2,57*	3,18±0,10*	3,41±0,21*	5,50±0,20*	8,25±0,64*	
V на 40' (см ³)	7,76±0,79*	10,05±0,66*	8,79±2,33*	2,31±0,66*	1,75±0,03*	6,24±0,04*	6,95±0,63*	
V на 60' (см ³)	6,27±0,58*	8,48±0,45*	8,44±1,82*	2,43±0,25*	2,94±0,05*	2,52±0,02*	4,78±0,33*	
ФУ (%)	40,32±5,43*	24,36±5,38*	25,85±6,02*	86,00±2,88*	81,00±2,68*	59,00±5,01*	62,57±0,42*	
ИУ (%)	3,21±0,54*	1,65±0,08*	1,76±0,24*	10,12±0,96*	5,40±0,02*	3,00±1,00*	2,71±0,03*	

Таблица 2.
Моторно-эвакуаторная активность желчевыделительной системы при ДЖВП у детей с СД (M ± m)

Примечание:
* p < 0,05 – достоверно по сравнению со здоровыми детьми

Показатель	Группа			
	Гипертонический гиперкинетический тип ДЖВП (n=12)	Гипертонический гипокинетический тип ДЖВП (n=4)	Гипотонический гиперкинетический тип ДЖВП (n=16)	Практически здоровые дети (n=33)
V натошак (см ³)	14,07±2,97*	10,53±0,47*	6,22±0,27*	14,65±0,79*
V на 15' (см ³)	7,65±1,39*	8,82±0,61*	4,74±0,20*	11,67±0,80*
V на 30' (см ³)	2,91±0,11*	9,96±0,38*	3,49±0,39*	8,25±0,64*
V на 40' (см ³)	2,35±0,15*	9,51±0,49*	2,22±0,02*	6,95±0,63*
V на 60' (см ³)	2,28±0,48*	8,73±0,21*	167,46±0,02*	4,78±0,33*
ФУ (%)	80,55±2,70*	17,12±2,90*	76,9±1,20*	62,57±0,42*
ИУ	7,78±1,62*	1,25±0,05*	3,70±0,20*	2,71±0,03*

Таблица 3
Моторно-эвакуаторная активность желчевыделительной системы при ДЖВП у детей без СД (M ± m)

Примечание:
* p < 0,05 – достоверно по сравнению со здоровыми детьми

Показатели	Группы		
	Все дети с ДЖВП на фоне СД (n=83)	Все дети с ДЖВП без СД (n=32)	Практически здоровые дети (n=33)
V _{max} (мм/с)	959,42±144,22 * **	1304,06±113,51	1292,64±110,61
V _{min} (мм/с)	186,21±24,07 * **	318,40±28,24	316,35±27,45
V _{mean} (мм/с)	600,02±65,10 * **	832,20±66,76	824,83±65,13
СДИ	6,40±0,37 * **	4,30±0,10	4,28±0,10
ИР	0,81±0,02 * **	0,75±0,01	0,75±0,01
ИП	1,31±0,04 * **	1,22±0,01	1,21±0,01

Таблица 4
Показатели внутрипечёчного кровотока в печёчной артерии у обследованных детей (M ± m)

Примечание:
* p < 0,05 – достоверно в сравнении с практически здоровыми детьми
** p < 0,05 – достоверно в сравнении с детьми с ДЖВП без СД

Показатели	Группы		
	Все дети с ДЖВП на фоне СД (n=83)	Все дети с ДЖВП без СД (n=32)	Практически здоровые дети (n=33)
V _{max} (мм/с)	383,19±38,43 * **	185,69±8,27	186,30±8,03
V _{min} (мм/с)	164,47±22,83 * **	57,25±2,57	57,47±2,57
V _{mean} (мм/с)	270,49±29,40 * **	122,24±5,08	122,63±4,94
СДИ	2,74±0,22 * **	1,31±0,07	3,31±0,007
ИР	0,61±0,02 * **	0,66±0,01	0,66±0,01
ИП	0,84±0,04 * **	0,56±0,01	0,56±0,01

Таблица 5
Показатели внутрипечёчного кровотока в портальной вене у обследованных больных (M ± m)

Примечание:
* p < 0,05 – достоверно в сравнении с практически здоровыми детьми
** p < 0,05 – достоверно в сравнении с детьми с ДЖВП без СД

пациентов с ДЖВП без СД. Выявленная особенность может объясняться формированием венозных коллатералей или венозной дилатацией как компенсаторными механизмами в условиях нарушенной внутрипеченочной гемодинамики и, кроме того, объясняется действием закона гидродинамики Бернулли, определяющего обратно пропорциональную связь между скоростью перемещения жидкости и ее давлением. Нарушения же внутрипеченочной гемодинамики у лиц с ДЖВП на фоне СД гипотетически можно связать с несколькими причинами и, в частности, с начальными проявлениями ангиопатии печеночных сосудов, с дебютом

дистрофических изменений в гепатоцитах вследствие метаболических нарушений в них. Однако с учетом длительности моторно-эвакуаторных расстройств у всех обследованных пациентов мы склонны думать о наибольшей вероятности именно этих расстройств как первопричины измененной внутрипеченочной гемодинамики. Очевидно, тенденцию к внутрипеченочным гемодинамическим отклонениям у детей с ДЖВП на фоне СД не характерную для сверстников с ДЖВП без СД, определяет развитие наиболее неблагоприятных для нарушения пассажа желчи типов дискинезии у детей с СД.

Литература | References

1. Peterkova V.A., Bezlepina O.B. The state of the pediatric endocrinological service (the availability of specialists, the state of the hospital bed) in the Russian Federation. *Problems of endocrinology*. 2019; vol. 65, no 8. pp. 2005–2076. (in Russ.) doi:10.14341/probl2019651S
Петеркова В. А., Безлепкина О. Б. Состояние детской эндокринологической службы (обеспеченность специалистами, состояние коечного фонда) в Российской Федерации / Проблемы эндокринологии. 2019;65(1): 2005–2076
2. Dedov I.I., Endocrinology: national leadership. Moscow. GEOTAR-Media Publ., 2016. pp. 11–12. (in Russ.) ISBN 978–5–9704–3682–0. Available at: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436820.html> (Access: 11.12.2021)
Дедов И. И., Эндокринология [Электронный ресурс]: национальное руководство / под ред. И. И. Дедова, Г. А. Мельниченко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 1112 с ISBN 978–5–9704–3682–0 – Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436820.html>
3. Dedov I.I., Pediatric endocrinology. Atlas [Electronic resource]. Moscow. GEOTAR-Media, 2016. 240 P. (in Russ.) ISBN 978–5–9704–3614–1. Available at: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436141.html> (Access: 11.12.2021)
Дедов И. И., Детская эндокринология. Атлас [Электронный ресурс] / под ред. И. И. Дедова, В. А. Петерковой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 240 с. ISBN 978–5–9704–3614–1 – Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436141.html>
4. Kotova O.V., Akarachkova E.S., Belyaev A.A. Neurological complications of diabetes mellitus. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2019;(9):40–44. (In Russ.) doi:10.21518/2079–701X-2019–9–40–44
Котова О. В., Акарачкова Е. С., Беляев А. А. Неврологические осложнения сахарного диабета. Медицинский совет. 2019; 9: 40–44.
5. Dedov I.I., Russian clinical guidelines. Endocrinology. Moscow. GEOTAR-Media, 2016. 592 P. (in Russ.) ISBN 978–5–9704–3683–7. Available at: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436837.html>
Дедов И. И., Российские клинические рекомендации. Эндокринология [Электронный ресурс] / под ред. И. И. Дедова, Г. А. Мельниченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 592 с. ISBN 978–5–9704–3683–7 – Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436837.html>
6. Loranskaya I.D. [The study of the motor function of the biliary system and gastroduodenal zone in pathology of the biliary tract]. *Russian medical journal*. 2006, no.7, pp.1–7. (in Russ.)
Лоранская И. Д. Изучение моторной функции желчевыделительной системы и гастродуоденальной зоны при патологии билиарного тракта/И.Д. Лоранская, В. В. Вишневская// Русский медицинский журнал.-2006.-Т.7, N7.-С.1–7.
7. Vorobiev L.P. [Quantitative assessment of the state of the hepatobiliary system using two-dimensional echography in patients with biliary dyskinesia]. *Med.radiologiya*. 1993, no.3, pp.12–15. (in Russ.)
Воробьев Л. П. Количественная оценка состояния гепатобилиарной системы с помощью двухмерной эхографии у больных с дискинезией желчевыводящих путей // Мед. радиология.-1993.-N3.-С.12–15.
8. Brugge W.R. Motor function of the gallbladder: measurement and clinical significance. *Semin Roentgenol*. 1991 Jul;26(3):226–31. doi: 10.1016/0037–198x(91)90017-i.
9. Zaprudnov A.M. [Biliary pathologies in children]. Moscow. LLC “Medical Information Agency” Publ., 2008. 376 P. (in Russ.)
Запруднов А. М. Билиарные патологии у детей. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. –376с.
10. Volosyanko A.B. [Improvement of diagnostics of combined pathology of the hepatobiliary system in school-children]. *Pediatrics, obstetrics and gynecology*. 2009, no. 2, pp. 12–15. Ukraine.
Волосянко А. Б. Удосконалення діагностики поєднаної патології гепатобіліарної системи у школярів / А. Б. Волосянко, І. С. Лембрик, В. В. Ходан // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2009. – № 2. – С. 12–15. – Бібліогр.: 7 назв. – укр.