

УДК 616.136.4-005-053.2-07

Е.Е. СУРНИНА¹, М.Л. КИНЗЕРСКАЯ², Л.А. ДУЛЬКИН³, А.Ю. КИНЗЕРСКИЙ³¹Детская городская клиническая больница № 1, 454071, г. Челябинск, ул. Горького, д. 28²Научный центр медицинских технологий, 454020, г. Челябинск, ул. Воровского, д. 34а³Южно-Уральский государственный медицинский университет, 454092, г. Челябинск, ул. Воровского, д. 64

Критерии оценки гемодинамической значимости аномалий и компрессионных поражений чревного ствола у детей с заболеваниями верхних отделов пищеварительного тракта

Сурнина Елена Евгеньевна — врач ультразвуковой диагностики, тел. (351) 454-11-00, e-mail: surninaee@is74.ru¹**Кинзерская Марина Леонидовна** — доктор медицинских наук, тел. (351) 729-33-73, e-mail: mkinzerskaya@yandex.ru²**Дулькин Леонид Александрович** — доктор медицинских наук, профессор кафедры педиатрии факультета дополнительного профессионального образования, тел. (351) 774-34-55, e-mail: leonid.d.1943@bk.ru³**Кинзерский Александр Юрьевич** — доктор медицинских наук, профессор, тел. (351) 729-33-73, e-mail: kinzersky@yandex.ru³

В статье представлены результаты обследования 97 пациентов в возрасте от 9 до 17 лет. Описан доплерографический способ определения гемодинамической значимости нарушений кровотока в чревном стволе у детей, согласно которому показатели гемодинамики в чревном стволе и его дистальном русле оценивались натощак и после проведения пробы с пищевой нагрузкой. Получены новые данные, по результатам которых выявлено 50 детей с гемодинамически значимыми и гемодинамически незначимыми нарушениями кровообращения в чревном стволе. По результатам проведения пробы с пищевой нагрузкой у 8 пациентов достоверно снижались скоростные показатели в селезеночной артерии. На основании полученных данных уточнены критерии гемодинамической значимости компрессионных поражений чревного ствола у детей.

Ключевые слова: чревный ствол, стеноз, дуплексное ультразвуковое сканирование, хроническая ишемия органов пищеварения.

E.E. SURNINA¹, M.L. KINZERSKAYA², L.A. DULKIN³, A.Y. KINZERSKY³¹Children's Municipal Clinical Hospital № 1, 28 Gorkogo St., Chelyabinsk, Russian Federation, 454071²Research Centre for Medical Technologies, 34A Vorovskogo St., Chelyabinsk, Russian Federation, 454020³South Ural State Medical University, 64 Vorovskogo St., Chelyabinsk, Russian Federation, 454092

Criteria for assessing the hemodynamic significance of abnormalities and compression lesions of celiac trunk in children with diseases of the top sections of a digestive tract

Surina E.E. — Doctor for Ultrasonic Diagnostics, tel. (351) 454-11-00, e-mail: surninaee@is74.ru¹**Kinzerskaya M.L.** — D. Med. Sc., tel. (351) 729-33-73, e-mail: mkinzerskaya@yandex.ru²**Dulkin L.A.** — D. Med. Sc., Professor of the Department of Pediatrics of Optional Professional Education Faculty, tel. (351) 774-34-55, e-mail: leonid.d.1943@bk.ru³**Kinzerskiy Aleksandr Yuryevich** — D. Med. Sc., Professor, tel. (351) 729-33-73, e-mail: kinzersky@yandex.ru³

The article presents the results of inspection of 97 patients aged from 9 till 17. The Doppler way of determination of the hemodynamic significance of blood-groove violations in a celiac trunk in children is described. Indicators were estimated on empty stomach and after carrying out test with food loading. New data were obtained, while 50 children were revealed with hemodynamically significant and insignificant violations of blood circulation in celiac trunk. According to test results with food loading in 8 patients, the high-speed indicators in spleen artery reliably decreased. Basing on the obtained data, the criteria of hemodynamic significance of celiac trunk compression lesions in children are specified.

Key words: celiac trunk, stenosis, duplex ultrasound scanning, chronic ischemia of digestive organs.



Абдоминальные боли являются кардинальным симптомом поражения органов пищеварения. Локализация болей в большинстве случаев позволяет судить о вовлечении в патологический процесс тех или иных органов желудочно-кишечного тракта. Однако жалобы, принимаемые клиницистами за симптомы хронических заболеваний органов пищеварения, могут носить стойкий и упорный характер, не сопоставимый с результатами лабораторных и инструментальных методов исследования, и зачастую маскируют патогенетическую основу заболевания. Так, на развитие клинических проявлений поражений желудка, печени, поджелудочной железы оказывают существенное влияние нарушения гемодинамики в сосудах, кровоснабжающих эти органы [1]. Наиболее частой причиной нарушений гемодинамики в чревном стволе у детей является компрессионный стеноз чревного ствола (ЧС), вызванный сдавлением его срединной дугообразной связкой диафрагмы, ее медиальными ножками, а также нейрофиброзной тканью чревного сплетения [2-4]. Компрессионный стеноз ЧС впервые выявлен у двух детей 13 и 15 лет в 1968 году [5]. Однако нарушения висцерального кровообращения в клинической практике встречаются значительно чаще, чем диагностируется эта патология, а диагноз ишемической болезни практически не фигурирует в историях болезни гастроэнтерологических пациентов [2, 6]. Компрессия чревного ствола может привести к развитию хронической ишемии органов пищеварения и явиться причиной патологических изменений верхних отделов пищеварительного тракта [7, 8]. В последнее время появились данные, подтверждающие связь компрессии ЧС с идиопатическим гастропорезом, отмечено восстановление моторики желудка после декомпрессии [9]. Степень выраженности клинических симптомов зависит от значимости нарушений кровообращения. Закономерности изменения кровотока в чревном стволе у детей отличаются крайней вариабельностью и недостаточно изучены по данным литературы. Что связано с отсутствием более или менее систематизированных сведений о компрессионном стенозе ЧС у детей [2, 6, 10]. Указанная проблема требует разработки дополнительных диагностических алгоритмов. Одной из важных проблем диагностики является определение гемодинамической значимости нарушений кровотока чревном стволе и его ветвях.

Цель исследования — уточнить критерии гемодинамической значимости стенозов чревного ствола у детей на основании анализа доплерографических показателей.

Материалы и методы

Обследовано 97 детей в возрасте от 9 до 17 лет, находившихся на лечении в отделениях МБУЗ ДГКБ № 1. Из них 47 детей без анамнестических клинических, инструментальных признаков патологии верхних отделов пищеварительного тракта, 50 детей с абдоминальным болевым синдромом. В клинике абдоминального болевого синдрома преобладали постоянные распирающие боли в эпигастальной и околопупочной области различной степени выраженности, провоцировавшиеся приемом пищи, физической нагрузкой, горизонтальным положением, стрессом. В данной группе детей выявлен ряд заболеваний желудочно-кишечного тракта, среди которых преобладали воспалительные заболевания (гастрит, гастродуоденит) — 31 случай (62%).

Язвенная болезнь желудка обнаружена у 6 (12%) детей. Эрозивные поражения верхних отделов ЖКТ — у 9, ДГР — у 13, ГЕРБ — у 10 детей. Патология кишечника представлена следующими заболеваниями: целиакия — 1, синдром раздраженного кишечника — 3, некротический язвенный колит — 1, хронический проктосигмоидит — 7. Дисфункция желчного пузыря отмечалась в 90,5% случаев.

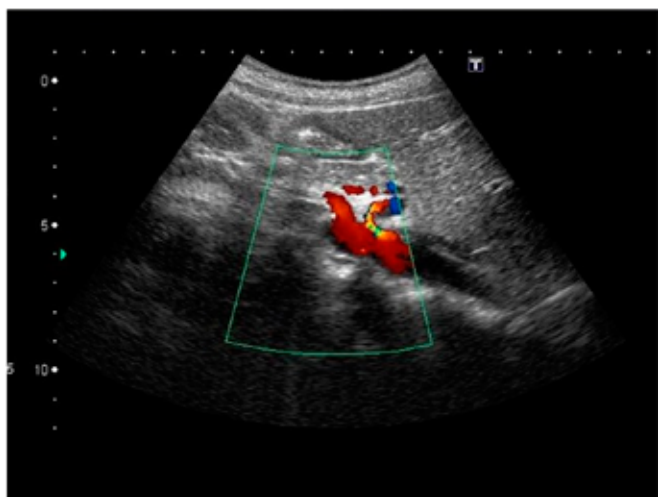
Диагностика проводилась натощак со стандартной подготовкой, в положении лежа на спине, на ультразвуковом аппарате Toshiba Xario XG в триплекном режиме (двухмерное изображение в сочетании с цветовым доплеровским картированием и режимом спектральной доплерографии). Оценивался кровоток и характер цветовой карты в брюшном отделе аорты, в чревном стволе на вдохе и выдохе, при спонтанном дыхании в селезеночной артерии (СА), с подбором PRF-частоты повторения импульсов. Измерялись такие показатели, как пиковая систолическая скорость кровотока (ПССК), конечная диастолическая скорость кровотока (КДСК), рассчитывался индекс периферического сопротивления (RI) [11, 12]. Скоростные характеристики в чревном стволе сопоставлялись с показателями кровотока в брюшной аорте, на основании этого высчитывалось отношение ПССК в ЧС к ПССК в брюшной аорте (ЧАО). Далее выполнялась функциональная проба с пищевой нагрузкой, каждый пациент получал стандартный пробный завтрак. Через 30 минут после приема пищи повторно оценивались показатели кровотока в чревном стволе и селезеночной артерии [13]. Критериями оценки экстравазальной компрессии и стеноза ЧС являлись: углообразная деформация ЧС в краниальном направлении, появление элайзинг эффекта в режиме ЦДК, выраженное неравномерное ускорение пиковой систолической и конечной диастолической скорости кровотока, сопровождающееся уменьшением индексов периферического сопротивления (рис. 1, 2). Гемодинамическая значимость оценивалась на основании изменения гемодинамики в селезеночной артерии в виде снижения пиковой систолической, конечной диастолической скоростей кровотока, индекса периферического сопротивления [8, 10, 11]. Для верификации выявленных изменений проводилась магнитно-резонансная томография в ангиорежиме на аппарате Philips Intera 1.5T с применением импульсных последовательностей CE-Angio FLASH 3D Hi Resolution, градиенты 30мТ/м. В последующем изображение 3D реконструировались (рис. 3). Статистическую обработку полученных данных выполняли с использованием пакета прикладных статистических программ SPSS, версия 17. Распределение переменных определяли с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Так как величины подчинялись законам нормального распределения, сравнение их проводили с использованием t-критерия Стьюдента. Показатели представлены в виде M±SD. Различия оценивали как статистически значимые, при p<0,05.

Результаты исследования

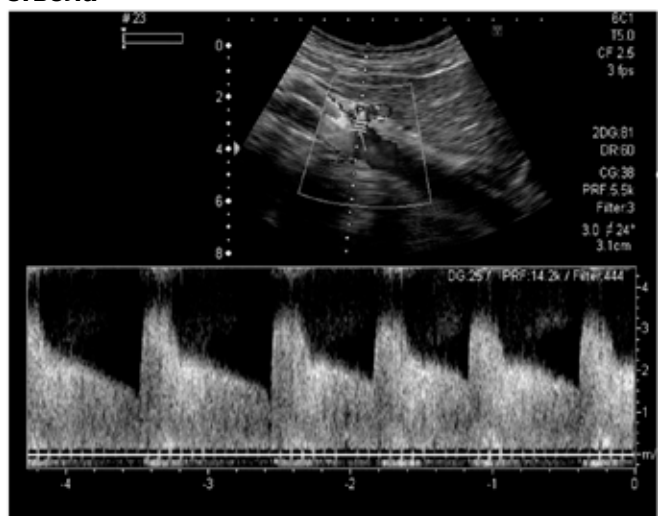
По результатам исследования пациенты были разделены на три группы: первая — 47 человек (20 мальчиков, 27 девочек), у которых натощак не было нарушений гемодинамики в чревном стволе. ПССК на вдохе и выдохе колебалась незначительно и в среднем составила 143±16,2 и 166±16,1 см/с. Разница индексов периферического сопротивления на вдохе и выдохе составила 2,9%. В этой группе

Рисунок 1.

Углообразная деформация чревного ствола с появлением элайзинг-эффекта в режиме цветового доплеровского картирования

**Рисунок 2.**

Повышение ПССК и КДСК в устье чревного ствола



пациентов в ЧС наблюдался ламинарный тип кровотока. Показатели кровотока соответствовали характеристикам нормального кровотока в ЧС [11]. Незначительное ускорение кровотока в ЧС в фазу выдоха не влияло на гемодинамику в дистальном русле. ПССК в СА в среднем составила $95 \pm 12,5$ мм/с. Кровоток в брюшной аорте в среднем составил $146 \pm 19,7$ мм/с. Отношение ПССК в ЧС к ПССК в аорте (ЧАО) на вдохе $0,99 \pm 0,14$, на выдохе $1,1 \pm 0,17$. При проведении пробы с пищевой нагрузкой, в группе детей без нарушения кровообращения в ЧС, через 30 минут после пробного завтрака во всех случаях отмечалось равномерное повышение ПССК и КДСК в фазу вдоха и выдоха в ЧС. Индекс резистентности достоверно снижался на вдохе и выдохе. Основные показатели кровотока в группе детей без нарушения кровообращения в ЧС, в зависимости от фаз дыхания представлены в табл. 1.

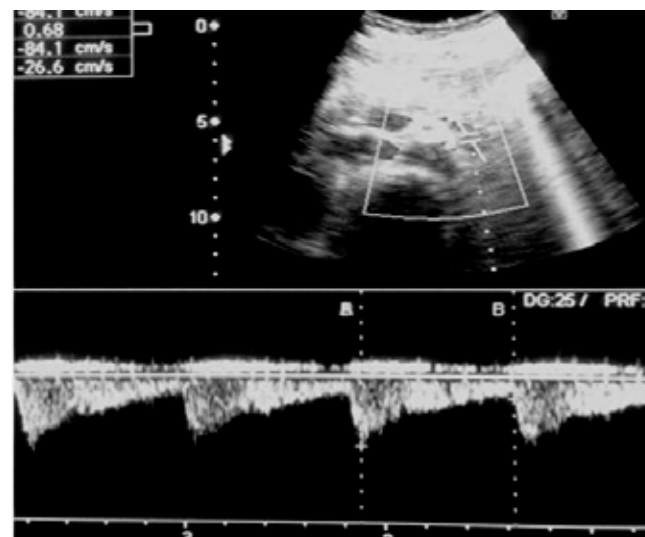
При оценке кровотока в дистальном русле после проведения пробы на 30 минуте во всех случаях отмечалось увеличение ПССК в СА на вдохе до $105 \pm 15,3$ мм/с, на выдохе до $37 \pm 4,2$ мм/с.

Рисунок 3.

Дефект заполнения контрастом в устье чревного ствола при магнитно-резонансной томографии в ангиорежиме

**Рисунок 4а.**

Кровоток в селезеночной артерии натошак

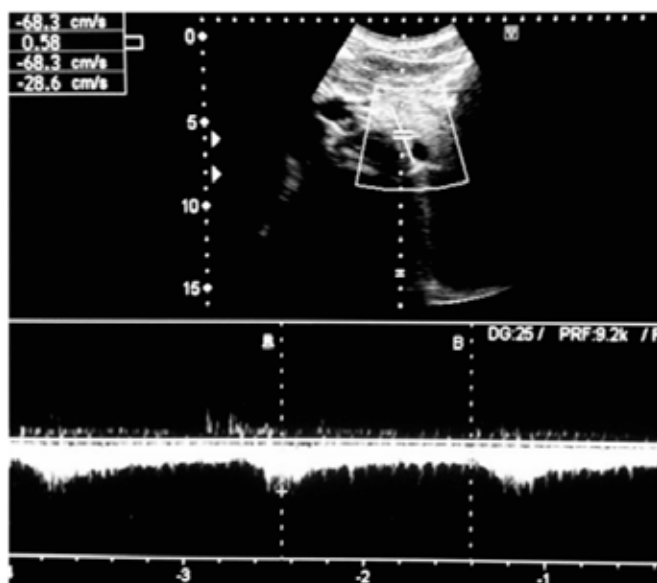


Вторую группу — 35 детей (19 мальчиков, 17 девочек) составили пациенты со стенозом ЧС, у которых натошак зарегистрировано значительное повышение ПССК и КДСК как в фазу глубокого выдоха, так и в фазу глубокого вдоха. При этом отмечалось выраженное неравномерное ускорение ПССК и КДСК в ЧС, уменьшение индексов периферического сопротивления, углообразная деформация ЧС в краниальном направлении с появлением элайзинг-эффекта в режиме цветового доплеровского картирования, что совпадает с данными других авторов [11]. У всех пациентов на максимальном выдохе визуализировался участок сужения в устье ЧС от 2 до 3 мм. У 27 пациентов причинами стеноза на основании ультразвуковых критериев мы сочли экстравазальную компрессию, у 8 детей выявлено сочетание экстравазальной компрессии и аномалии строения чревного ствола. ПССК на вдохе в среднем составила 241 ± 38 мм/с, на выдохе — 309 ± 49 мм/с. Прирост КДСК на вдохе и выдохе был значительно больше прироста ПССК, вследствие чего отмечалось снижение индексов периферического сопротивления. Кровоток в брюшной аорте в среднем



Рисунок 46.

Снижение кровотока в селезеночной артерии после проведения пробы с пищевой нагрузкой



составил $147 \pm 21,2$ мм/с, что не имело отличий от аналогичных показателей в брюшной аорте в группе здоровых детей. Отношение ПССК в ЧС к ПССК в аорте на вдохе составило $1,6 \pm 0,31$, на выдохе — $2,1 \pm 0,53$. Основные показатели кровотока в группе детей со стенозами чревного ствола в зависимости от фаз дыхания представлены в табл. 2.

Основными клиническими объективными признаками стеноза ЧС у 27 из 35 пациентов данной группы являлись болезненность при пальпации живота и систолический шум в области эпигастрия.

После проведения пробы с пищевой нагрузкой кровотока в ЧС в данной группе пациентов возростал незначительно. Индекс резистентности достоверно не менялся, показатели его зависели от фазы дыхания. У 13 пациентов до проведения пробы были выявлены гемодинамически значимые изменения кровотока в селезеночной артерии в виде снижения пиковой систолической (с максимально низким значением 53 см/с), конечной диастолической (с максимально низким значением 19 мм/с) скоростей кровотока. У 17 пациентов кровотока в СА носил ламинарный характер, показатели кровотока были нормальными, что соответствовало гемодинамически незначимому для дистального русла стенозу ЧС. Однако при сопоставлении результатов, выяв-

Таблица 1. Показатели кровотока у детей без нарушения кровообращения в ЧС

Показатели	Условия измерения			
	Натошак		Через 30 минут после приема пищи	
	Вдох	Выдох	Вдох	Выдох
ПССК в ЧС, см/с	$143 \pm 16,2$	$166 \pm 16,1$	$159 \pm 17,0$	$180 \pm 15,5$
КДСК в ЧС, см/с	$42 \pm 4,9$	$52 \pm 6,1$	$48 \pm 6,1$	$59 \pm 7,0$
RI	$0,7 \pm 0,01$	$0,68 \pm 0,02$	$0,69 \pm 0,02$	$0,67 \pm 0,02$

Таблица 2. Показатели кровотока у детей со стенозами чревного ствола

Показатели	Условия измерения			
	Натошак		Через 30 минут после приема пищи	
	Вдох	Выдох	Вдох	Выдох
ПССК в ЧС, см/с	241 ± 38	309 ± 49	$243 \pm 37,5$	$314 \pm 56,7$
КДСК в ЧС, см/с	$75 \pm 21,0$	$121 \pm 31,1$	$75 \pm 19,6$	$125 \pm 42,2$
RI	$0,69 \pm 0,06$	$0,6 \pm 0,69$	$0,69 \pm 0,05$	$0,61 \pm 0,09$

Таблица 3. Показатели кровотока в ЧС у детей с экстравазальной компрессией

Показатели	Условия измерения			
	Натошак		Через 30 минут после приема пищи	
	Вдох	Выдох	Вдох	Выдох
ПССК в ЧС, мм/с	$163 \pm 22,0$	$274 \pm 58,5$	$185 \pm 14,8$	$299 \pm 63,8$
КДСК в ЧС, мм/с	$49 \pm 6,1$	$103 \pm 31,6$	$56 \pm 9,3$	$113 \pm 39,5$
RI	$0,69 \pm 0,02$	$0,63 \pm 0,59$	$0,69 \pm 0,04$	$0,63 \pm 0,07$



ленных при проведении пробы с пищевой нагрузкой, с исходными, у 8 пациентов после пробы с пищевой нагрузкой достоверно снижались ($p < 0,05$) скоростные показатели в СА, что служило основанием для заключения о латентной значимости стеноза (рис. 4 а, б). В клинике у детей со стенозами ЧС преобладали ощущения тяжести и переполнения в подложечной и околопупочной области, усиливающиеся во время и сразу после еды. У большинства детей с гемодинамически значимыми стенозами была отмечена неэффективность приема антацидов и спазмолитиков, боли уменьшались при вынужденном положении тела лежа на боку и купировались анальгетиками.

При обследовании у 15 детей (7 мальчиков, 8 девочек) на вдохе не было выявлено существенных отличий скоростных характеристик в брюшной аорте и ЧС в сравнении с группой здоровых детей. Натощак при глубоком выдохе отмечалось значительное ускорение кровотока в ЧС: повышение ПССК ($274 \pm 58,4$ мм/с) и КДСК ($103 \pm 31,7$ мм/с) в ЧС с преимущественным приростом КДСК. Индекс резистентности достоверно снижался в фазу глубокого выдоха. Кровоток в брюшном отделе аорты в среднем составил $134 \pm 20,9$ мм/с. Отношение ПССК в ЧС к ПССК в аорте (ЧАО) на вдохе $1,2 \pm 0,24$, на выдохе $2,1 \pm 0,64$. На основании вышеизложенного у данной группы исследования диагностирована экстравазальная компрессия, пациенты включены в третью группу. Нарушение перфузии, а именно снижение скорости кровотока и индекса периферического сопротивления в СА у пациентов данной группы зарегистрировано не было. При проведении пробы с пищевой нагрузкой прирост ПССК и КДСК в ЧС был выше, чем в первой группе детей и составил в среднем: ПССК на вдохе 13%, на выдохе 9,4%, КДСК на вдохе 14%, на выдохе 10%.

Основные показатели кровотока в ЧС у детей с экстравазальной компрессией представлены в табл. 3. Проведение функциональной пробы выявило увеличение скоростных показателей в СА: ПССК составила $105 \pm 13,1$ мм/с, КДСК $38,9 \pm 6,0$ мм/с. Индекс резистентности значительно не менялся.

Выводы

1. Увеличение кровоснабжения органов пищеварения в ответ на прием пищи является закономерной физиологической реакцией организма за счет рефлекторного повышения минутного объема крови и арте-

риального давления, перераспределения кровотока: снижение его в скелетной мускулатуре и увеличение кровоснабжения органов пищеварения [14]. Данная закономерность реализуется при проведении пробы с пищевой нагрузкой. На 30-й минуте после приема пищи в группе здоровых детей отмечается достоверное повышение ПССК на 12%, КДСК на 14,3% в ЧС на вдохе, повышение ПССК на 8,4%, КДСК на 13,5% в ЧС на выдохе, повышение ПССК СА на 11%.

2. Стеноз чревного ствола проявляется углообразной деформацией ЧС в краниальном направлении, значительным неравномерным повышением ПССК и КДСК, снижением индексов резистентности в ЧС [11] натощак и незначительным ускорением кровотока в ЧС после приема пищи. При сопоставлении данных, полученных при проведении пробы с пищевой нагрузкой с исходными, у детей с компрессионными стенозами ЧС, ПССК в ЧС повышается незначительно — 0,82% на вдохе, 1,6% на выдохе. КДСК в ЧС на вдохе статистически достоверно не меняется, на выдохе увеличивалась лишь на 3,3%.

Стеноз ЧС у детей при его гемодинамической значимости приводит к снижению перфузии в дистальном русле в виде снижения пиковой систолической, конечной диастолической скоростей кровотока, индекса периферического сопротивления [11] натощак и после приема пищи, либо только после пробы с пищевой нагрузкой. Изменение гемодинамики в СА: снижение ПССК и КДСК после пробы у пациентов с исходно гемодинамически незначимым для дистального русла стенозом ЧС может использоваться в качестве диагностического критерия гемодинамической значимости стеноза ЧС у детей.

3. Повышение ПССК и КДСК в ЧС в фазу выдоха, при нормальных показателях кровотока в фазу вдоха, возникающие вследствие экстравазальной компрессии ЧС, не приводит у детей к нарушению перфузии в дистальном русле. Данная группа пациентов требует динамического наблюдения.

Таким образом, проведение пробы с пищевой нагрузкой при доплерографии чревного ствола расширяет возможности выявления пациентов со значимыми нарушениями гемодинамики, лежащими в основе развития клинических проявлений. Данная закономерность позволяет во всех сомнительных случаях установить наличие гемодинамической значимости нарушений кровотока в ЧС у детей вне зависимости от исходных параметров кровотока в брюшной аорте и ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гервазиев В.Б., Лубинский В.Г. Чревной нейромышечный болевой синдром. — Иркутск, 1988. — 127 с.
2. Игнатов А.М., Канаев А.И., Курков А.А. и др. Компрессионный стеноз чревного ствола у детей и подростков // Вестник хирургии. — 2004. — Т. 163, № 5. — С. 78-81.
3. Комиссаров И.А., Игнашов А.М., Комаров К.М., Новикова А.С. Компрессионный стеноз чревного ствола как одна из причин хронических болей в животе у детей // Трудный пациент. — 2006. — № 2. — С. 22-24.
4. Поташов Л.В., Князев М.Д., Игнатов А.М. Ишемическая болезнь органов пищеварения. — Л.: Медицина, 1985. — 216 с.
5. Marabth S.A., Kaplan M.F., Veman F.M. et al. Celiac compression syndrome // Am. J. Surg. — 1968. — Vol. 115, № 1. — P. 97-102.
6. Игнатов А.М., Тюрина Т.В., Перлей В.Е. и др. Хроническая рецидивирующая боль в животе и нейровегетативные расстройства у детей и подростков при синдроме компрессии чревного ствола // Амбулаторная хирургия. — 2006. — № 1 (21). — С. 18-21.
7. Игнатов А.М., Лисочкин В.Г. Клинико-морфологические сопоставления при экстравазальном стенозе чревного ствола // Архив патологии. — 1980. — № 6. — С. 41-46.
8. Лазебник Л.Б., Звенигородская Л.А. Хроническая ишемическая болезнь органов пищеварения. — М.: Анахарсис, 2003. — 136 с.

9. Balaban D.H., Chen J., Lin Z. et al. Median accurate ligament syndrome: a possible cause of idiopathic gastroparesis // Am. J. Gastroenterol. — 1997. — Vol. 92, № 3. — P. 519-523.

10. Игнатов А.М., Перлей В.Е., Латария Э.Л. и др. Ультразвуковое дуплексное сканирование в диагностике и лечении окклюзионных поражений чревного ствола и верхней брыжеечной артерии у взрослых, детей и подростков // Ученые записки СПбГИУ им. акад. И.П. Павлова. — 2001. — Т. VIII, № 3. — С. 35-40.

11. Куликов В.П. Цветное дуплексное сканирование в диагностике сосудистых заболеваний. — Новосибирск, 1997. — С. 6-155.

12. Ромашин С.О., Куликов В.П., Гервазиев В.Б. и др. Диагностика экстравазальной компрессии чревного ствола методом дуплексного сканирования // Ангиология и сосудистая хирургия. — 1999. — Т. 5, № 3. — С. 25-32.

13. Пат. 2421140, Российская Федерация, МПК С2 А 61В 8/06. Способ определения гемодинамической значимости стенозов чревного ствола у детей [Текст] / М.Л. Кинзерская, Е.Е. Сурнина, А.Ю. Кинзерский и др.; заявители и патентообладатели Уральская государственная медицинская академия дополнительного образования. — № 2421140; заявл. 04.05.2009; опублик. 20.06.2011 // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели». — М., 2011. — Бюл. № 17.

14. Покровский В.М., Коротко Г.Ф. Физиология человека. — М.: Медицина, 1997. — 368 с.