

УДК 616.24:617.55-053.2

## ОСОБЕННОСТИ ГЕМОДИНАМИКИ В СОСУДАХ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ ПРИ МУКОВИСЦИДОЗЕ У ДЕТЕЙ

*Е.М. Спивак<sup>1</sup>, О.С. Зайцева<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Ярославский государственный медицинский университет,

<sup>2</sup>Детская клиническая больница № 1, г. Ярославль, Россия

## PECULIARITIES OF ABDOMINAL VESSELS HEMODYNAMICS IN PEDIATRIC MUCOVISCIDOSIS

*Е.М. Spivak<sup>1</sup>, O.S. Zaitseva<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Yaroslavl State Medical University

<sup>2</sup>Children's Clinical Hospital № 1, Yaroslavl, Russian Federation

---

**Цель.** Дать характеристику гемодинамики в сосудах брюшной полости при муковисцидозе у детей в зависимости от характера поражения печени.

**Материалы и методы.** Обследован 31 пациент 3–17 лет с муковисцидозом. Методом доплерографии оценивали гемодинамику в сосудах брюшной полости с определением их диаметров, линейной и объемной скоростей кровотока и индекса резистентности.

**Результаты.** Установлены дилатация сосудов брюшной полости при муковисцидозе, снижение линейной скорости кровотока, повышение индекса резистентности в чревном стволе у детей со значительными нарушениями структуры печени. В венозных сосудах по мере увеличения степени структурных нарушений печеночной паренхимы регистрируется рост объемной скорости кровотока.

**Выводы.** При муковисцидозе у детей с выраженными нарушениями структуры печени имеет место дилатация артерий и вен брюшной полости, за исключением брюшной аорты и нижней полой вены. Изменения параметров регионарной гемодинамики у этой категории пациентов проявляются снижением линейной и повышением объемной скоростей кровотока в артериях и венах, а также ростом индекса резистентности.

**Ключевые слова.** Муковисцидоз, брюшная полость, сосуды, кровообращение, дети.

**Aim.** To characterize the hemodynamics in the abdominal cavity vessels among children with mucoviscidosis depending on the type of hepatic lesion.

**Material and methods.** Thirty one patients with mucoviscidosis aged 7-17 years were examined. Dopplerography was used to estimate hemodynamics in the vessels of the abdominal cavity including determination of their diameters, linear and volumetric blood flow rates and resistance index.

**Results.** Dilatation of abdominal vessels in mucoviscidosis, decrease in linear blood flow rate and rise in resistance index in children's celiac trunk with essential disorders of the liver structure was found. In the venous vessels, growth of volumetric blood flow rate was registered as the degree of structural hepatic parenchyma disorders increased.

---

© Спивак Е.М., Зайцева О.С., 2016

тел. +7 (4852) 30 56 41

e-mail: spivak50@mail.ru

[Спивак Е.М. (\*контактное лицо) – доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской педиатрии с пропедевтикой детских болезней; Зайцева О.С. – врач диагностического отделения].

**Conclusions.** Mucoviscidosis in children with marked disorders of liver structure is characterized by dilatation of abdominal arteries and veins, except abdominal aorta and postcava. Changes in regional hemodynamic parameters for this category of patients were manifested by decrease in linear and rise in arterial and venous volumetric blood flow rate as well as growth in resistance index.

**Key words.** Mucoviscidosis, abdominal cavity, vessels, circulation, children.

## ВВЕДЕНИЕ

Муковисцидоз, или кистозный фиброз (*cystic fibrosis*), представляет собой одно из наиболее частых наследственных заболеваний, развивающихся вследствие продукции экзокринными железами секрета повышенной вязкости. Несмотря на то обстоятельство, что тяжесть и прогноз муковисцидоза определяются в первую очередь легочным процессом, важную роль в его патогенезе отводят нарушениям системы пищеварения, прежде всего поджелудочной железы и печени [5]. Оценка морфофункционального состояния печени у этой категории детей приобретает особую важность в связи с необходимостью предотвращения таких изменений, как жировой гепатоз и холестаз, под влиянием своевременно начатого лечения [3].

Показано, что поражение печени при муковисцидозе в детском возрасте долгое время может протекать бессимптомно, а его клинические и лабораторные признаки появляются, как правило, в далеко зашедшей стадии при формировании цирроза [3–5].

Ультразвуковое исследование входит в диагностический стандарт при муковисцидозе. По современным представлениям, описания только размеров, контуров и эхоструктуры паренхиматозных органов недостаточно, так как не позволяет в полной мере определить характер изменений в патологических условиях. В этой связи весьма перспективным может быть оценка регионарной гемодинамики брюшной полости, которая дает возможность выявить наиболее ранние нарушения печени при данном заболевании [1, 4].

*Цель работы* – дать характеристику гемодинамики в сосудах брюшной полости при муковисцидозе у детей в зависимости от характера поражения печени.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Под нашим наблюдением находился 31 ребенок с верифицированным диагнозом смешанной формы муковисцидоза в возрасте от 3 до 17 лет. Всем детям проводилось ультразвуковое исследование органов брюшной полости, при котором определялись размеры, структура и контуры паренхиматозных органов. Сформировано три группы больных: первая группа – дети с нормальной эхоструктурой печени ( $n = 14$ ); вторая – с наличием незначительных или умеренных ее изменений ( $n = 11$ ); третья – со значительными нарушениями морфологии органа ( $n = 6$ ).

С помощью доплерографии оценивали регионарную гемодинамику в сосудах брюшной полости: нижней полой, воротной, селезеночной венах, в брюшной аорте, чревном стволе, верхней брыжеечной, общей печеночной и селезеночной артериях. Определяли диаметры сосудов, линейные скорости кровотока (ЛСК): максимальную ( $V_{max}$ ), минимальную ( $V_{min}$ ) и среднюю ( $V_{сред}$ ), индекс резистентности ( $IR$ ), показатель объемной скорости кровотока ( $V_{об}$ ). Учитывая то обстоятельство, что диаметры сосудов у детей зависят от возраста, для их оценки каждому пациенту с муковисцидозом подбирали здорового сверстника аналогичного пола

в соответствии с принципом «копия – пара». Математическая обработка цифрового материала проведена с использованием статистической программы StatPlus 2009.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено (табл. 1), что при отсутствии, а также при незначительной или уме-

ренной выраженности изменений в паренхиме печени средние значения диаметров сосудов брюшной полости достоверно не отличаются от нормы. Только при значительных нарушениях структуры органа регистрируется статистически значимое увеличение поперечных размеров артерий и вен, за исключением магистральных сосудов: брюшной аорты и нижней полой вены.

Таблица 1

**Диаметры сосудов, мм, брюшной полости у детей с муковисцидозом**

Сосуды	Степень паренхиматозных нарушений печени					
	без изменений		незначительные или умеренные изменения		значительные изменения	
	здоровые	муковисцидоз	здоровые	муковисцидоз	здоровые	муковисцидоз
<i>Артерии</i>						
Брюшная аорта	13,1 ± 0,8	12,6 ± 0,9	13,4 ± 1,2	12,7 ± 1,2	15,0 ± 1,1	15,3 ± 0,9
Верхняя брыжеечная артерия	4,8 ± 0,1	4,6 ± 0,3	4,6 ± 0,2	5,0 ± 0,5	4,7 ± 0,2	5,8 ± 0,4*
Чревный ствол	4,7 ± 0,2	4,9 ± 0,3	4,4 ± 0,2	5,1 ± 0,4	4,7 ± 0,1	5,9 ± 0,4**
Общая печеночная артерия	3,7 ± 0,2	4,0 ± 0,2	3,7 ± 0,2	4,1 ± 0,2	4,1 ± 0,1	5,2 ± 0,1***
Селезеночная артерия	4,0 ± 0,2	4,4 ± 0,3	4,1 ± 0,2	4,0 ± 0,1	4,6 ± 0,1	5,6 ± 0,3**
<i>Вены</i>						
Воротная вена	7,3 ± 0,5	8,1 ± 0,5	7,3 ± 0,7	9,2 ± 0,7	8,5 ± 0,4	14,8 ± 0,3***
Селезеночная вена	4,6 ± 0,3	4,9 ± 0,3	5,0 ± 0,4	5,7 ± 0,6	5,1 ± 0,4	10,3 ± 1,0***
Нижняя полая вена	14,3 ± 0,9	13,1 ± 0,7	14,4 ± 1,1	12,4 ± 1,0	18,5 ± 2,7	14,9 ± 1,2

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,005$ .

Показано, что дилатация венозных сосудов внутренних органов характерна для многих хронических заболеваний печени. Природа этого явления до конца не раскрыта. Известно, что в норме в кишечнике образуется ряд сосудорасширяющих агентов, которые попадают в системный кровоток. В условиях патологии нарушается их разрушение в гепатоцитах, происходит увеличение проницаемости слизистой оболочки кишечника, возникает портосистемное шунтирование, что обеспечивает вазодилатацию. Доказано, что в этом процессе существенную роль играют такие химические соединения, как оксид азота (NO), простагландины E1, E2, E12, эндотелин-1, глюкагон и ряд других [8].

Работы, посвященные оценке регионарной гемодинамики брюшной полости при муковисцидозе у детей, немногочисленны и касаются характеристики портальной системы. Доказано, что формирование цирроза печени при муковисцидозе сопровождается расширением воротной вены со снижением в ней ЛСК и увеличением скорости объемного кровотока [4, 7]. Аналогичные результаты получены в ряде исследований, проведенных у взрослых лиц, страдающих циррозом печени [2, 6]. Дуплексное сканирование сосудов портальной системы, в первую очередь воротной вены, позволяет не только детально оценить характер нарушений регионарной гемодинамики, но и существенно

дополнить стандартную эхогепатографию как одного из методов выявления ранних признаков этого заболевания [2].

Исследование гемодинамики в артериальных сосудах брюшной полости (табл. 2) выявило снижение показателей линейной скорости кровотока в подгруппе пациентов с выраженными изменениями структуры печени. Одновременно повышается  $IR$  в чревном стволе, отмечается уменьшение ЛСК в воротной и селезеночной венах. Напротив, ЛСК в нижней полой вене увеличивается па-

раллельно степени паренхиматозных нарушений печени.

Сравнительная оценка объемной скорости кровотока у пациентов с муковисцидозом и здоровых по принципу «копия – пара» (табл. 3) показала, что в артериях брюшной полости у больных детей параметры в большинстве случаев остаются в пределах нормы, несколько повышаясь в третьей клинической подгруппе. В венозных сосудах по мере увеличения степени структурных нарушений печеночной паренхимы регистрируется рост  $V_{об}$ .

Таблица 2

## Показатели кровотока в сосудах брюшной полости у детей с муковисцидозом

Показатель	Степень паренхиматозных нарушений печени			
	контроль	печень не изменена	незначительные изменения	значительные изменения
<i>Брюшная аорта</i>				
$V_{max}$	89,6 ± 2,0	90,8 ± 3,6	81,6 ± 6,7	64,1 ± 3,9***
$V_{min}$	15,3 ± 0,5	14,9 ± 0,9	15,1 ± 1,2	12,1 ± 0,4***
$V_{сред}$	100,0 ± 2,0	104,1 ± 3,9	94,3 ± 5,6	72,1 ± 3,9***
$IR$	0,83 ± 0,005	0,84 ± 0,01	0,81 ± 0,02	0,81 ± 0,01
<i>Верхняя брыжеечная артерия</i>				
$V_{max}$	127,6 ± 4,4	136,5 ± 7,0	123,8 ± 12,1	109,5 ± 11,2*
$V_{min}$	17,4 ± 0,7	19,2 ± 1,3	18,8 ± 2,2	15,3 ± 1,5
$V_{сред}$	148,0 ± 8,0	151,5 ± 8,1	140,8 ± 11,9	119,7 ± 12,0
$IR$	0,86 ± 0,005	0,86 ± 0,006	0,85 ± 0,01	0,86 ± 0,01
<i>Чревный ствол</i>				
$V_{max}$	144,6 ± 5,4	146,7 ± 4,1	136,1 ± 12,2	133,2 ± 4,8*
$V_{min}$	41,9 ± 2,0	43,7 ± 3,5	38,0 ± 8,2	33,8 ± 6,6
$V_{сред}$	167,0 ± 7,0	172,4 ± 6,1	168,0 ± 13,5	155,7 ± 6,2
$IR$	0,71 ± 0,007	0,70 ± 0,02	0,74 ± 0,03	0,75 ± 0,006**
<i>Печеночная артерия</i>				
$V_{max}$	77,2 ± 2,9	75,1 ± 6,0	81,0 ± 10,0	69,5 ± 4,3
$V_{min}$	19,5 ± 0,9	18,0 ± 1,3	20,9 ± 5,2	15,6 ± 2,3*
$V_{сред}$	90,0 ± 6,0	89,5 ± 7,2	94,3 ± 10,9	79,9 ± 5,5*
$IR$	0,75 ± 0,006	0,77 ± 0,01	0,75 ± 0,003	0,78 ± 0,02
<i>Селезеночная артерия</i>				
$V_{max}$	84,3 ± 2,2	77,9 ± 4,8	76,3 ± 4,4	74,6 ± 8,0
$V_{min}$	26,5 ± 0,8	27,5 ± 2,3	26,9 ± 2,6	22,0 ± 1,5**
$V_{сред}$	94,0 ± 7,0	94,1 ± 6,6	95,3 ± 4,4	89,2 ± 2,6
$IR$	0,68 ± 0,009	0,65 ± 0,02	0,65 ± 0,02	0,69 ± 0,04
ЛСК в воротной вене	23,3 ± 0,5	23,5 ± 0,7	22,2 ± 1,5	14,9 ± 1,8***
ЛСК в селезеночной вене	21,5 ± 0,5	21,3 ± 1,0	20,3 ± 1,1	17,3 ± 1,1**
ЛСК в нижней полой вене	22,5 ± 0,9	25,7 ± 1,5	28,3 ± 2,2**	39,7 ± 5,1**

**Объемная скорость кровотока в сосудах брюшной полости у детей с муковисцидозом**

Сосуды	Степень паренхиматозных нарушений печени					
	нет изменений		незначительные или умеренные изменения		значительные изменения	
	здоровые	муковисцидоз	здоровые	муковисцидоз	здоровые	муковисцидоз
Брюшная аорта	138 ± 21	133 ± 19	147 ± 18	137 ± 21	184 ± 39	183 ± 6
Верхняя брыжеечная артерия	25 ± 3	25 ± 3	26 ± 3	33 ± 9	26 ± 2	33 ± 7
Чревный ствол	33 ± 4	33 ± 4	38 ± 5	47 ± 11	42 ± 1	43 ± 5
Общая печеночная артерия	11 ± 1	11 ± 2	13 ± 2	13 ± 3	12 ± 1	17 ± 1*
Селезеночная артерия	17 ± 3	17 ± 4	17 ± 2	17 ± 3	10 ± 5	21 ± 2*
Воротная вена	11 ± 2	13 ± 2	12 ± 2	16 ± 2	16 ± 2	34 ± 9*
Селезеночная вена	4 ± 1	4 ± 1	4 ± 1	6 ± 1	5 ± 1	13 ± 2*
Нижняя полая вена	37 ± 5	36 ± 4	41 ± 6	52 ± 10	57 ± 9	72 ± 16

**Выводы**

1. При муковисцидозе у детей с выраженными нарушениями структуры печени имеет место дилатация артерий и вен брюшной полости, за исключением брюшной аорты и нижней полой вены.

2. Изменения параметров регионарной гемодинамики у этой категории пациентов проявляются снижением линейной и повышением объемной скоростей кровотока в артериях и венах, а также ростом индекса резистентности.

**Библиографический список**

1. Дворяковский И.В., Симонова О.И., Дворяковская М.О., Горбунова М.О. Новые возможности ультразвуковых исследований органов брюшной полости при муковисцидозе у детей. Российский педиатрический журнал 2008; 4: 33–37.

2. Зинченко Н.В. Ультразвуковые и гемодинамические критерии в диагностике цирроза печени: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М. 2007; 3–15.

3. Каширская Н.Ю., Капранов Н.И., Куцова З.А., Аиерова И.К., Воронкова А.Ю. Поражение гепатобилиарной системы при муковисцидозе. Педиатрия 2012; 4: 34–39.

4. Кондратьева О.В., Рылова Н.В. Состояние гепатобилиарной системы у детей с муковисцидозом. Казанский медицинский журнал 2012; 1: 122–125.

5. Муковисцидоз. Под ред. Н.И. Капранова, Н.Ю. Каширской. М.: Медико-генетический научный центр РАМН 2011; 124.

6. Раевнева Т.Г. Нарушения внутрипеченочной гемодинамики при острых и хронических гепатитах, выявляемые с помощью ультразвуковой доплерометрии. Новости лучевой диагностики. Минск 2000; 2: 29–31.

7. Рылова Н.В., Кондратьева О.В., Скворцова И.В. Ультразвуковая оценка состояния органов гепатобилиарной системы при муковисцидозе у детей. Российский вестник перинатологии и педиатрии 2012; 1: 45–48

8. Moller R., Henriksen J.H. Cardiovascular complications of cirrhosis. Gut 2008; 57: 268–278.

Материал поступил в редакцию 8.10.2016