

УДК 616.345-002-053.2-07:616.34-009.1

БЕЛОУСОВА О.Ю.

Харьковская медицинская академия последипломного образования

СОСТОЯНИЕ МОТОРИКИ ТОЛСТОЙ КИШКИ И ТОНУСА КИШЕЧНОЙ СТЕНКИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ НЕЯЗВЕННОМ КОЛИТЕ У ДЕТЕЙ

***Резюме.** Статья посвящена проблеме нарушений моторно-эвакуаторной функции пищеварительного тракта, представлены данные о частоте функциональных расстройств моторики при хроническом колите у детей по результатам электромиографического и ирригографического исследований. Рассмотрена возможная патогенетическая роль нарушений моторики в формировании хронического неспецифического язвенного колита.*

***Ключевые слова:** моторика, дети, диагностика, хронический неспецифический язвенный колит.*

Проблема нарушений моторно-эвакуаторной функции пищеварительного тракта не потеряла своей актуальности. Нарушения тонуса и моторики различных отделов пищеварительной трубки, а также деятельности сфинктерных аппаратов не только приводят к отклонениям в работе пищеварительного конвейера [3, 11, 14], но влияют на полостное и мембранное пищеварение, всасывание основных пищевых ингредиентов, витаминов, макро- и микроэлементов, изменяют водный баланс [2, 12, 15].

Нарушения кишечной моторики являются одним из ведущих механизмов развития многих заболеваний, и определение характера перистальтических расстройств играет важную роль для последующей коррекции работы пищеварительного конвейера. Оценка моторно-эвакуаторной функции полых пищеварительных органов у детей обычно проводится с помощью методов, основанных на регистрации изменений электрического потенциала пищевода, желудка и кишечника. Электроды закрепляются в проекции исследуемого органа и на коже верхних и нижних конечностей ребенка. По графику спектрограммы и цифровым данным, полученным после обработки сигнала, оценивается уровень электрической активности органа, ритмичность сокращений и их координированность.

Для исследования нарушений моторной функции толстой кишки некоторые авторы рекомендуют применять электроколографию, т.е. исследовать биоэлектрическую активность толстой кишки. Бесспорным преимуществом этого метода наряду с получением вполне объективной оценки мотори-

ки кишечника является его простота, атравматичность и возможность длительного проведения записи [6, 10].

Таким образом, в гастроэнтерологии (не только педиатрической) электроколография, основанная на регистрации колебаний электрического потенциала в мышцах кишечной стенки, является рядовым методом исследования моторно-эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). При оценке данных электроколографии учитывается общий характер электроколографической кривой, частота перистальтических и тонического компонентов, амплитуда зубцов в милливольтах, ритм сокращений. Однако при значительной трудоемкости метода результаты его далеко не всегда были достаточно информативными. Это послужило основанием для дальнейшего совершенствования методики оценки тонуса и моторики кишечника [1, 9].

На кафедре педиатрической гастроэнтерологии и нутрициологии исследования в этом направлении проводились в течение ряда лет совместно с Харьковским национальным университетом радиоэлектроники. Результатом этих исследований явилась разработка модели и системы обработки информации в электрогастроэнтерологии, защищенных патентами на изобретение («Спосіб диференційної діагностики моторної функції товстої кишки у дітей», № 5099, 2004 р. и «Система обробки

© Белоусова О.Ю., 2014

© «Здоровье ребенка», 2014

© Заславский А.Ю., 2014

інформації в електрогастроентерології», № 77724, 2007 р.).

Методика електромиографічного дослідження.

Дослідження двигальної активності товстої кишки і стан її тону проводилося з допомогою апарату ЭГС4М по оригінальній методикі (авторське свідчення «Спосіб диференційної діагностики моторної функції товстої кишки у дітей»). Оцінювалася базальна біоелектрична активність (БЭА) натощак і через 30 хвилин після стандартизованого завтрака і враховувалася її динаміка. При цьому виділялися і оцінювалися наступні параметри:

1. Середня величина потенціала — середнє арифметичне сумми величин електричних потенціалів за відрізок часу, що відповідає тривалості гармонічної складової графічного зображення. Виражається в мікро- або мільовольтах і характеризує величину електричної активності кишечника, яка відображає глибину і силу перистальтичних рухів.

2. Кількість максимумів — визначається в кожній гармонічній складовій графічного зображення за відрізок часу, що відповідає її тривалості. Збільшення кількості максимумів свідчить про збільшення глибоких перистальтичних скорочень.

3. Активне час — кількість максимумів гармонічної складової, розділене на час, що відповідає її тривалості, помножене на 100. Виражається в відсотках і характеризує періодичність діяльності ЖКТ.

При проведенні дослідження оцінювалися не абсолютні показники БЭА, а збільшення БЭА після стимуляції їжею. По зміні показників БЭА судили про стан моторної функції товстої кишки і її тону.

Показателем, що відображає стан моторної функції товстої кишки, є ΔA (A_2/A_1). В нормі ΔA становить 1,5–2,0.

Стан тону товстої кишки розраховується за показателем, що відображає співвідношення коефіцієнта збільшення середньої амплітуди до коефіцієнту збільшення кількості максимумів (або активного часу): $\Delta A/\Delta F$ (ΔT). В нормі цей показник становить 1,1–2,0.

Регістрація біоелектричної активності з допомогою електроентерографу складається в тому, що больному натощак проводять реєстрацію БЭА товстої кишки; при цьому налаштовують електроентерограф з допомогою програмного забезпечення на частоту, що відповідає роботі досліджуваного відділу товстої кишки в залежності від антропометричних показників і конституціональних особливостей організму дитини. Після 30 хвилин після стандартного завтрака проводять повторну реєстрацію. Отримані результати порівнюють з нормами збільшення БЭА після стимуляції їжею і при збільшенні параметрів в 1,5–2 рази діагностують нормальну моторну

функцію товстої кишки. При більшій значущій збільшенні діагностують гіперкінетичну двигальну функцію, а при збільшенні параметрів менше ніж в 1,5 рази — гіпокінетичну моторну функцію товстої кишки.

Комп'ютерна система обробки інформації в електрогастроентерології має електроди, посилювачі постійного струму, виходи яких з'єднані з аналого-цифровим перетворювачем. Інтерфейс пов'язаний з електронно-чисельною машиною, яка відрізняється тим, що в неї введені перший і другий канали, створені як екранована мережа зв'язу, яка має диференціальні посилювачі, підключені входами до електродів, а виходами — до посилювачів постійного струму, блок гальванічної розв'язки, пов'язаний виходами з інтерфейсом, аналого-цифровим перетворювачем і програмно-апаратним перенастроєним фільтром, вихід якого з'єднаний з блоком гальванічної розв'язки, а вхід програмно-апаратного перенастроєного фільтра — з виходом аналого-цифрового перетворювача.

Представлена модель і система обробки інформації дозволили нам отримати дані про стан не тільки кишкової моторики, але і тону товстої кишки [6, 9].

Графік 1, зображений на рис. 1, показує базальну біоелектричну активність товстої кишки. Середнє значення базального потенціала — середнє арифметичне сумми максимальних потенціалів в гармонічній складовій: $A_{\text{баз}} = 0,1$. Кількість максимумів — кількість максимальних потенціалів в гармонічній складовій: $F_{\text{баз}} = 28$. Активне час $T = (F : t) \times 100$ (виражається в %), де t — тривалість досліджуваної гармонічної складової, враховується при нерівній тривалості гармонічної складової: $T_{\text{баз}} = (28 : 60) \times 100 = 46 \%$.

Графік 2 на рис. 2 показує постпрандіальну біоелектричну активність: середнє значення постпрандіального потенціала $A_{\text{постпранд}} = 0,17$. Кількість максимумів $F_{\text{постпранд}} = 28$. Активне час $T_{\text{постпранд}} = 46 \%$. $A_{\text{постпранд}}/A_{\text{баз}} (\Delta A) = 1,7$. $F_{\text{постпранд}}/F_{\text{баз}} (\Delta F) = 1$.

Моторна функція товстої кишки визначається коефіцієнтом співвідношення величин постпрандіального і базального потенціалів ΔA : $A_{\text{постпранд}}/A_{\text{баз}} (\Delta A) = 1,7$ (норма 1–2). Тонус товстої кишки визначається коефіцієнтом співвідношення прироста базального потенціала до приросту кількості максимумів $\Delta A/\Delta F$ або співвідношенням прироста базального потенціала до приросту активного часу. $F_{\text{постпранд}}/F_{\text{баз}} (\Delta F) = 28 : 28 = 1$ або $T_{\text{постпранд}}/T_{\text{баз}} (\Delta T) = 46 : 46 = 1$. $\Delta A/\Delta F = 1,25 : 1,15 = 1,08$ (при нормі 1,0–2,0) або $\Delta A/\Delta T = 1,25 : 1,15 = 1,08$.

Таким чином, на рис. 1 представлений приклад нормокінетичного — нормотонічного типу скорочень товстої кишки.

Електромиографічне дослідження проведено у 101 дитини з верифікованим діагно-

зом «хронический неспецифический неязвенный колит» (ХННК) [4, 13] в лаборатории кафедры педиатрической гастроэнтерологии и нутрициологии ХМАПО.

Нарушение моторной функции толстой кишки выявлено у 89 детей (88,1 %). При этом гипокинетическая дискинезия толстой кишки ($\Delta A < 1,5$) имела место у 62 детей (70 %), в том числе $\Delta A < 0,5$ — у 10 (16 %); $\Delta A 0,5-1,0$ — у 28 (45 %); $\Delta A 1,1-1,49$ — у 24 детей (39 %). Гиперкинетическая дискинезия толстой кишки ($\Delta A > 2,0$) отмечалась у 27 детей (30 %), в том числе $\Delta A 2,1-2,5$ — у 11 детей (40 %), $\Delta A 2,6-3,0$ — у 3 (11 %), $\Delta A > 3,1$ — у 13 детей (49 %). При этом преобладание гипокинетической дискинезии над гиперкинетической статистически достоверно ($P < 0,01$). Нарушение тонуса толстой кишки выявлено у 73 детей (72,1 %), в том числе гипотоническая дистония ($\Delta A/\Delta F < 1,0$) — у 49 больных (67 %), гипертоническая дискинезия ($\Delta A/\Delta F > 2,0$) — у 24 детей (33 %); при этом преобладание гипотонической дискинезии статистически достоверно ($P < 0,01$).

График 1 на рис. 2 отображает базальную биоэлектрическую активность толстой кишки. Средняя величина базального потенциала: $A_{\text{баз}} = 0,016$; количество максимумов: $F = 13$; активное время: $T = (13 : 60) \times 100 = 21 \%$.

График 2 на рис. 2 отображает постпрандиальную биоэлектрическую активность толстой кишки. Средняя величина постпрандиального потенциала: $A_{\text{постпранд}} = 0,02$; количество максимумов: $F = 15$; активное время: $T = (15 : 60) \times 100 = 25 \%$.

Моторная функция толстой кишки:

$$A_{\text{постпранд}}/A_{\text{баз}} (\Delta A) = 1,25 \text{ (норма } 1,5-2,0\text{)}.$$

Тонус толстой кишки:

$$\Delta A/\Delta F : F_{\text{постпранд}}/F_{\text{баз}} (\Delta F) = 15 : 17 = 1,36.$$

$$\Delta A/\Delta F = 1,25 : 1,36 = 0,9 \text{ (норма } 1,0-2,0\text{)}.$$

Таким образом, на рис. 2 представлен пример гипокинетического — гипотонического типа сокращения толстой кишки.

График 1 на рис. 3 отображает базальную биоэлектрическую активность толстой кишки. Средняя величина базального потенциала: $A_{\text{баз}} = 0,025$; ба-

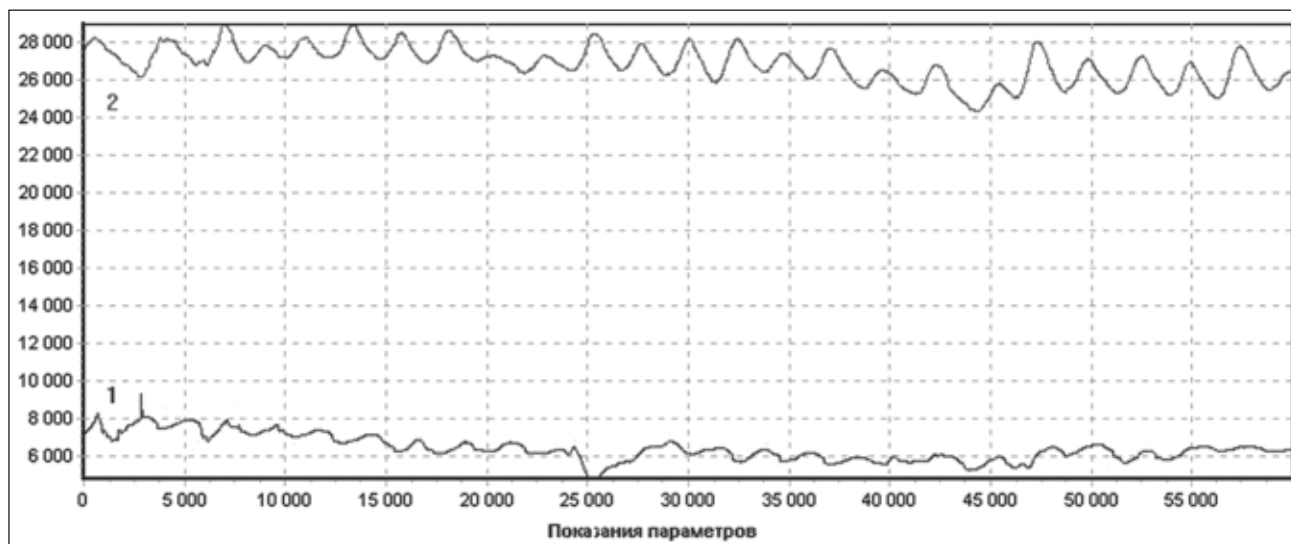


Рисунок 1. Электромиограмма здорового ребенка. Нормокинетический — нормотонический тип сокращения толстой кишки

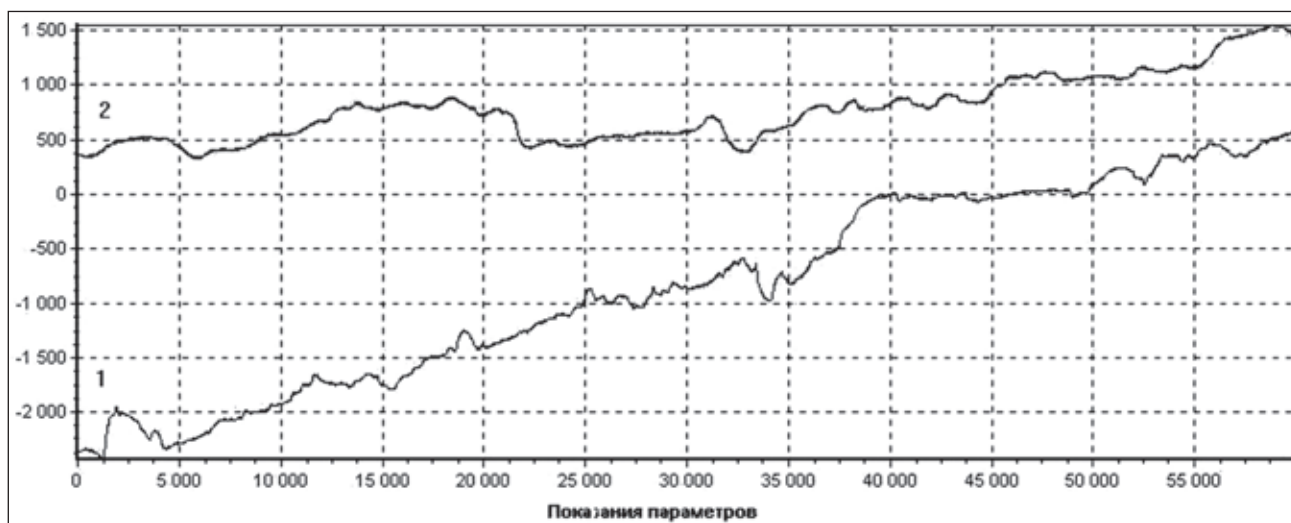


Рисунок 2. Гипокинетический — гипотонический тип сокращения толстой кишки

зальное количество максимумов: $F = 23$; базальное активное время: $T = (23 : 60) \times 100 = 38 \%$.

График 2 на рис. 3 отображает постпрандиальную биоэлектрическую активность толстой кишки. Средняя величина постпрандиального потенциала: $A_{\text{постпранд}} = 0,2$; постпрандиальное количество максимумов: $F_{\text{постпранд}} = 24$; постпрандиальное активное время: $T = (24 : 60) \times 100 = 40 \%$, где $t = 60$ с.

Моторная функция толстой кишки:

$A_{\text{постпранд}}/A_{\text{баз}}(\Delta A) = 4$ (норма 1,5–2,0). Тонус толстой кишки: $F_{\text{постпранд}}/F_{\text{баз}}(\Delta F) = 24 : 23 = 1,03$.

$\Delta A/\Delta F = 4 : 1,03 = 3,8$ (норма 1,0–2,0).

Таким образом, на рис. 3 представлен пример гиперкинетического — гипертонического типа сокращения толстой кишки.

Нарушения кишечной моторики и тонуса могут быть определены также с помощью ирригرافического исследования. Ирригرافическое исследование при ХННК у детей, безусловно, не является рядовым и его следует применять лишь в случаях, когда необходимо исключить аномалию развития или положения кишечника или ректоскопическое (а следовательно, и гистологическое) исследования по какой-то причине невозможны.

Ирригرافическое исследование проведено у 121 больного ХННК с положительными результатами ректороманоскопического и/или гистологического исследований [8].

В большинстве случаев нарушения моторики толстой кишки носили разнообразный характер и характеризовались нарушением как тонуса кишки (преимущественно в сторону гипотонии), так и кинетики (также преимущественно гипокинетического типа). Именно дискинезия гипотонического типа в сочетании с дистонией гипотонического типа преобладали, что и способствовало нарушениям опорожнения кишечника у этих больных. При этом следует отметить, что дистония толстой кишки по гипотоническому типу отмечалась преимущественно в восходящих отделах толстой кишки, а диски-

незия гипокинетического типа — преимущественно в нисходящих отделах, т.е. нарушения моторики и тонуса отмечались в разных отделах толстой кишки.

Частота функциональных расстройств моторики при ХННК по результатам электромиографического и ирригرافического исследований является, на наш взгляд, важным фактором, свидетельствующим о патогенетической роли нарушений моторики в формировании заболевания. Поэтому определенный интерес представляет сопоставление результатов электромиографического и ирригرافического исследований [5, 7]. Эти данные приведены в табл. 1.

Как видно в табл. 1, основным вариантом нарушений моторики при ХННК у детей по результатам ирригграфии оказалась дискинезия толстой кишки по гипотоническому типу — 28 больных из 30 (93,3 %). Этот же вариант дискинезии превалировал и при электромиографическом исследовании — 62 больных из 89 (69,7 %). Гиперкинетическая дискинезия толстой кишки по результатам электромиографии имела место у 27 детей из 89 (30,3 %), при ирригграфии — у 2 из 30 детей (6,7 %).

Что касается нарушений тонуса, то они выявлены у 20 из 102 (19,6 %) больных ХННК при рентгенологическом исследовании и у 73 детей из 89 (82,0 %) при электромиографии. При этом гипотоническая дистония имела место у 17 больных из 20 (85,0 %) при ирригграфии и у 49 из 73 (67,1 %) при электромиографии. Гипертоническая дистония отмечалась у 3 из 20 детей (15,0 %) при ирригграфии и у 24 детей из 73 (32,9 %) при электромиографии.

Анализируя данные (табл. 1), прежде всего следует сделать вывод о большей информативности электромиографического исследования, с помощью которого в наших наблюдениях удалось выявить нарушения двигательной и/или тонической функции толстой кишки у 88,1 % больных, тогда как при помощи ирригرافического исследования — лишь у 49 %. Если принять во внимание инвазив-

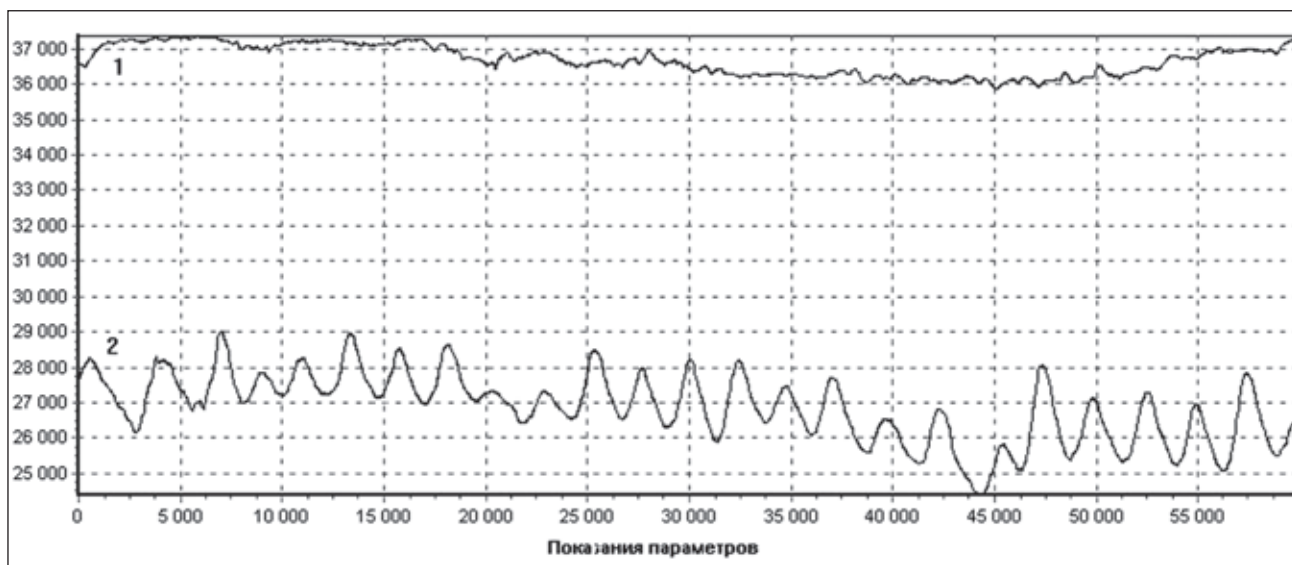


Рисунок 3. Гиперкинетический — гипертонический тип сокращения толстой кишки

Таблиця 1. Нарушения кишечной моторики и тонуса при ХННК у детей по результатам электромиографического и ирригографического исследований

Методика	Гипомоторика		Гипермоторика		Гипотонус		Гипертонус	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Электромиография	62	69,7	27	30,3	49	67,1	24	32,9
Ирригография	28	93,3	2	6,7	17	85,0	3	15,0
P	< 0,001		< 0,01		< 0,001		< 0,01	

ность ирригографического исследования, то предпочтение при определении кишечной моторики и тонуса следует отдать электромиографическому исследованию как менее инвазивному (практически неинвазивному) и более информативному.

Что касается характера выявленных изменений, то следует признать, что при обоих исследованиях они носят однонаправленный характер: преобладают гипокинетическая дискинезия и гипотоническая дистония. Из этого следует, что изменения моторики и тонуса, выявляемые при ирригографическом исследовании, аналогичны изменениям, выявляемым при электромиографии.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что ХННК сопровождается выраженным нарушением кишечной моторики и тонуса у подавляющего большинства больных детей, причем наиболее информативным безопасным исследованием для их выявления является электромиографическое.

Таким образом, наряду с воспалительным компонентом при ХННК имеют место и двигательные нарушения, которые в значительной степени определяют клиническую симптоматику заболевания и нуждаются в дифференцированной коррекции [16], которая должна учитывать и тонус кишечной стенки — фон, на котором развиваются нарушения моторики. Между тем нарушения кишечной моторики и тонуса при ХННК достаточно сложны и, как указывалось выше, являются одним из важнейших механизмов его формирования. Возникая вследствие нарушений механизмов центральной регуляции и ее взаимоотношений с энтеральной нервной регуляцией, нарушения двигательной активности кишечника и кишечного тонуса могут протекать с явлениями гиперкинетической или гипокинетической дискинезии, приводить к нарушению пассажа по кишечнику и, как следствие, к развитию запора [7].

В результате нарушений тонуса и моторики нарушается энергетическое обеспечение слизистой оболочки (СО) кишечника, развивается гипоксия, нарушается трофика тканей, усугубляется дисбактериоз, отмечается изменение функции бокаловидных клеток и состава гликопротеинов, которые предохраняют СО от потенциально вредных факторов и влияют на порог чувствительности рецепторов. В результате создается замкнутый патологический круг, способствующий поддержанию возникших изменений моторики, повышенной чувствительности рецепторного аппарата кишечника [17].

Совершенно очевидно, что на таком патологическом фоне развитие воспалительного процесса в толстой кишке не только весьма возможно, но и достаточно вероятно. Моторика и чувствительность рецепторного аппарата кишечника нарушаются при несбалансированном и нерациональном питании, злоупотреблении углеводами, недостатке в пище белка и витаминов.

Вышеизложенное определяет необходимость разностороннего изучения тонуса и моторики толстой кишки при ХННК, предпочтительно с помощью электромиографического исследования, т.к. только рентгенологического исследования может оказаться недостаточно, к тому же оно достаточно инвазивно; и проводить ирригографию только с целью исследования тонуса и моторики в практической педиатрии является недопустимым.

Коррекция выявленных изменений должна проводиться дифференцированно, с учетом состояния моторики и тонуса, что позволит получить максимальный терапевтический эффект.

Список литературы

1. Багненко Г.Ф., Назаров Е.В., Кабанов М.Ю. Методы фармакологической коррекции двигательного-эвакуаторных нарушений желудка и двенадцатиперстной кишки // Рус. мед. журнал. Болезни органов пищеварения. — 2009. — Т. 1. — С. 19-23.
2. Баранов А.А. Научные и организационные приоритеты в детской гастроэнтерологии // Педиатрия. — 2002. — № 3. — С. 12-18.
3. Белоусов Ю.В., Белоусова О.Ю. Функциональные заболевания пищеварительной системы у детей. — Харьков: Инжэк, 2005. — 252 с.
4. Белоусова О.Ю. Хронічний коліт та синдром подразненого кишечника у дітей: питання дефініції // Напрямок розвитку педіатрії на сучасному етапі. — К., 2008. — С. 183-184.
5. Белоусова О.Ю. Сравнительная информативность инструментальных исследований при болезнях толстой кишки у детей // Укр. терапевт. журнал. — 2004. — № 2. — С. 73-75.
6. Белоусова О.Ю., Зимницкая Т.В., Крук О.Я. Компьютерная электромиография в детской гастроэнтерологии // Акт. проб. медицины и биологии: Зб. наукових праць Нац. мед. університету ім. О.О. Богомольця. — К., 2004. — С. 146-147.
7. Белоусова О.Ю. Корекція моторних порушень при хронічних захворюваннях кишечника у дітей // Перинатол. та педіатр. — 2006. — № 1(25). — С. 100-101.
8. Белоусова О.Ю. Клінічне значення ірригографічного дослідження при захворюваннях товстої кишки у дітей // Перинатологія та педіатрія. — 2005. — № 1-2. — С. 89-91.
9. Белоусова О.Ю., Зимницька Т.В. Особливості біоелектричної активності товстої кишки у здорових дітей та методи їх реєстрації // Проблеми сучасної медичної науки та освіти. — 2012. — № 5. — С. 35-37.
10. Запруднов А.М. Моторно-эвакуаторные нарушения пищеварительного тракта и применение прокинетики в детском

возрасте // Рус. мед. журнал. Болезни пищеварительной системы. — 2006. — Т. 8, № 6. — С. 22-31.

11. Коротко Г.Ф. Павловская концепция пищеварительного конвейера // Гастроэнтерология СПб. — 2004. — № 1. — С. 32-37.

12. Лукьянова Е.М., Белоусов Ю.В., Денисова М.Ф. Детская гастроэнтерология — проблемы и перспективы // Пробл. мед. науки та освіти. — 2002. — № 3. — С. 5-7.

13. Мишукин О.Н. Функциональные расстройства желудочно-кишечного тракта // Consilium medicum. — 2004. — 36. — С. 376-381.

14. Фроликс А.В. Хронический неспецифический неязвенный колит // Заболевания кишечника. — СПб., 2003. — С. 82-92.

15. Adam B., Liebrechts T., Saadat-Gilani K., Vinson B., Holtmann G. Validation of the gastrointestinal symptom score for the assessment of symptoms in patients with functional dyspepsia // Alimentary Pharmacology and Therapeutics. — 2005. — Vol. 22, № 4. — P. 357-363.

16. Brook R.A., Kleinman N.L., Choung R.S., Melkonian A.K., Smeeding J.E., Talley N.J. Functional dyspepsia impacts absenteeism and direct and indirect costs // Clinical Gastroenterology and Hepatology. — 2010. — Vol. 8, № 6. — P. 498-503.

17. McCollough M., Shariieff G.Q. Abdominal Pain in Children // Pediatr. Clin. N. Am. — 2006. — 53. — P. 107-137.

Получено 07.02.14 ■

Белоусова О.Ю.

Харківська медична академія післядипломної освіти

СТАН МОТОРИКИ ТОВСТОЇ КИШКИ І ТОНУСУ КИШКОВОЇ СТІНКИ ПРИ ХРОНІЧНОМУ НЕВИРАЗКОВОМУ КОЛІТІ В ДІТЕЙ

Резюме. Стаття присвячена проблемі порушень моторно-евакуаторної функції травного тракту, наведені дані щодо частоти функціональних розладів моторики при хронічному коліті у дітей за результатами електроміографічного й ірригографічного досліджень. Розглянута можлива патогенетична роль порушень моторики у формуванні хронічного неспецифічного невиразкового коліту.

Ключові слова: моторика, діти, діагностика, хронічний неспецифічний невиразковий коліт.

Belousova O.Yu.

Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkiv, Ukraine

STATE ON COLON MOTILITY AND TONE OF THE INTESTINAL WALL IN CHRONIC NON-ULCERATIVE COLITIS IN CHILDREN

Summary. The article deals with violations of the motor-evacuation function of the digestive tract, presented data on the frequency of functional disorders of motility in chronic colitis in children by the results of electromyography and irrigography. The possible pathogenetic role of motility disorders in the formation of chronic nonspecific non ulcerous colitis is considered.

Key words: motility, children, diagnosis, chronic nonspecific nonulcerative colitis.