DOI: 10.15690/pf.v15i5.1963

М.Ю. Степанян[1], Е.В. Комарова[2], М.М. Лохматов[2]

[1] СМ-клиник
[2] Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей, Москва, Российская Федерация

Маноимпедансометрическая диагностика функции пищевода у детей с диспепсией

Контактная информация:
Степанян Марина Юлиановна, врач-педиатр, детский гастроэнтеролог СМ-клиники
Адрес: 125130, Москва, ул. Приорова, д. 36, **тел.**: +7 (495) 480-85-60, **e-mail**: stepanianmarina@yandex.ru
Статья поступила: 11.07.2018 г., **принята к печати**: 07.09.2018 г.

Обоснование. *Внедрение в детскую практику новых методов диагностики функциональных нарушений верхних отделов желудочно-кишечного тракта позволит выявить истинную причину изменений моторики пищевода при различных его патологиях, что существенно изменит тактику лечения, так как подбор терапии будет основан на патогенетических особенностях развития заболевания.* ***Цель исследования*** *— осветить возможности и преимущества маноимпедансометрии высокого разрешения в сопоставлении с давно изученной и применяемой в детской практике эзофагогастродуоденоскопией и доказать, что только благодаря новому методу диагностики моторных нарушений пищевода можно определить причину возникновения диспепсических жалоб у детей.* ***Методы***. *Представлены результаты собственного обследования детей в возрасте от 7 лет до 17 лет 11 мес (n=23) с клиническими проявления функциональных нарушений верхних отделов желудочно-кишечного тракта.* ***Результаты***. *По данным маноимпедансометрии выявлено, что от давления в дистальном отделе пищевода зависят время нахождения субстрата в пищеводе (p<0,02) и скорость его прохождения по пищеводу: чем ниже давление в дистальном отделе, тем ниже скорость прохождения жидкости и выше степень ее заброса в пищевод (p<0,001). Сниженная скорость указывает на гипотонус нижнего отдела пищевода и нижнего пищеводного сфинктера, что предусматривает лишь корректировку физиотерапевтическими методами лечения, поскольку оперативное вмешательство при таких состояниях неэффективно.* ***Заключение***. *Метод маноимпедансометрии позволяет определить показания к проведению оперативного лечения и спрогнозировать эффективность проводимой антирефлюксной хирургической коррекции.*
Ключевые слова: *манометрия, импедансометрия, эзофагогастродуоденоскопия, пищевод, дети.*

(***Для цитирования***: Степанян М.Ю., Комарова Е.В., Лохматов М.М. Маноимпедансометрическая диагностика функции пищевода у детей с диспепсией. *Педиатрическая фармакология*. 2018; 15 (5): 402–409. doi: 10.15690/pf.v15i5.1963)

Marina Ju. Stepanyan[1], Elena V. Komarova[2], Maksim M. Lohmatov[2]

[1] SM-Clinic
[2] National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, Russian Federation

Mano-Impedancemetric Diagnosis of Esophageal Function in Children With Dyspepsia

Background. *Introduction of new methods of diagnosing functional disorders of the upper gastrointestinal tract into children's practice will reveal the true cause of changes in esophageal motility in its various pathologies, which will significantly change the treatment tactics, since the selection of therapy will be based on the pathogenetic mechanisms of disease development.* ***Our aim was*** *to highlight the capabilities and benefits of high-resolution mano-impedancemetry in comparison with esophagogastroduodenoscopy, which has been studied and used in pediatric practice for a long time, and to prove that only due to a new method for diagnosing esophageal motility disorders, it is possible to determine the cause of dyspeptic complaints in children.* ***Patients and Methods***. *The results of our own examination of children aged from 7 to 17 years 11 months (n = 23) with clinical manifestations of functional disorders of the upper gastrointestinal tract have been presented.* ***Results***. *According to the mano-impedancemetry data, it has been found that the time of the substrate in the esophagus (p<0.02) and the speed of its passage through the esophagus depend on the pressure in the distal esophagus: the lower the pressure in the distal esophagus, the lower the fluid flow rate and the higher the degree of its reflux (p<0.001). Decreased speed indicates hypotonia of the lower esophagus and lower esophageal sphincter, which provides only a correction by physiotherapeutic treatment methods since surgical intervention in such conditions is ineffective.* ***Conclusion***. *The method of mano-impedancemetry allows to determine the indications for surgical treatment and to predict the efficacy of the conducted anti-reflux surgical correction.*
Key words: *manometry, impedancemetry, esophagogastroduodenoscopy, esophagus, children.*

(***For citation***: Stepanyan Marina Ju., Komarova Elena V., Lohmatov Maksim M., Gordeeva Irina G. Mano-Impedancemetric Diagnosis of Esophageal Function in Children With Dyspepsia. *Pediatricheskaya farmakologiya — Pediatric pharmacology*. 2018; 15 (5): 402–409. doi: 10.15690/pf.v15i5.1963)

ОБОСНОВАНИЕ

Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) обусловлена нарушением моторно-эвакуаторной функции органов гастроэзофагеальной зоны, в частности регулярным забросом в пищевод содержимого желудка, а иногда и двенадцатиперстной кишки, что приводит к появлению клинических симптомов, ухудшающих качество жизни пациентов [1, 2]. Заброс содержимого нижележащих отделов желудочно-кишечного тракта повреждает слизистую оболочку дистального отдела пищевода, что приводит к катаральным (поверхностным), эрозивным или язвенным дефектам эпителия, а в ряде случаев — к цилиндроклеточной метаплазии [3].

Известно, что патологический гастроэзофагеальный рефлюкс [1, 4], возникающий вследствие недостаточности запирательного механизма кардии, обусловленного, в первую очередь, несостоятельностью нижнего пищеводного сфинктера (НПС) и опосредованно грыжей пищеводного отверстия диафрагмы, является ключевым патогенетическим механизмом возникновения ГЭРБ. Выраженность дистрофических изменений слизистой оболочки пищевода в результате воздействия рефлюктата зависит от объема содержимого, состава (соляная кислота, желчные кислоты, лизолецитин, пепсин, панкреатические ферменты и т.д.) и длительности конфронтационного воздействия, а также определяется сохранностью пищеводного клиренса и собственной сопротивляемости слизистой оболочки пищевода [4].

С 1991 г. благодаря совершенствованию методов диагностики, а также разработке и внедрению лапароскопических технологий в хирургию ГЭРБ во всем мире заметно возросло количество антирефлюксных операций [5]. Однако, в связи с отсутствием положительной динамики купирования симптомов рефлюкса у данной категории пациентов с начала 2000-х годов наблюдается тенденция снижения числа оперативных вмешательств с целью восстановления запирательной функции пищевода [5]. Возможно, отсутствие ожидаемых результатов после операции связано с некорректным отбором пациентов при обследовании функции моторики пищевода и определении показаний к операции [5].

До недавнего времени для диагностики ГЭРБ использовали эзофагогастродуоденоскопию (ЭГДС) — информативный, безопасный, удобный в применении, экономичный метод исследования для детей всех возрастов [6], с помощью которого оценивается целый ряд параметров пищевода, в частности выраженность и распространенность гиперемии слизистой оболочки; наличие эрозий, язв, наложений фибрина, отека складок пищевода и кардиального сфинктера; состоятельность кардиального сфинктера; сосудистый рисунок, в том числе метод помогает выявить осложнения заболевания (перфорации, пенетрации, пищевод Барретта, злокачественное поражение, стеноз пищевода) [7].

Мнения ученых по ЭГДС неоднозначны: одни считают, что данный малоинвазивный и безопасный высокоинформативный метод исследования, имеющий к тому же низкую стоимость, следует выполнять всем пациентам при подозрении на ГЭРБ [8, 9], другие придерживаются мнения о необоснованно частом применении эндоскопии у детей при диагностике гастроэзофагеального рефлюкса [10]. Высказываются также предположения о недостоверности заключения диагноза патологического гастроэзофагеального рефлюкса, поскольку таковой может быть спровоцирован самим исследованием [8]. По мнению авторов, тяжесть клинических проявлений и продолжительность заболевания не коррелируют с выраженностью эндоскопических изменений [8]. И действительно, в последнее время увеличилось количество жалоб на диспепсию у детей, однако эндоскопическая картина при всем разнообразии жалоб остается неизмененной — около 50–60% больных имеют эндоскопически «негативные формы» ГЭРБ [11].

Таким образом, в настоящее время остро стоит вопрос о способах диагностики «негативных форм» ГЭРБ. По данным зарубежных источников, одним из них может стать импедансоманометрия — разработанный в 1990 г. сочетанный метод диагностики двигательной функции пищевода [11, 12], однако в России подобных исследований не проводилось. Благодаря одновременной оценке внутрипросветного давления и координации прессорной активности мускулатуры пищевода появилась возможность оценить сократительную функцию всех отделов пищевода, выявить нарушения эзофагогастральной координации, определить направление движения болюса (вверх или вниз), время его движения и полноту транзита по пищеводу [13]. Преимуществом импедансоманометрии является использование функциональных проб, которые позволяют изучить моторику пищевода и его клиренс путем определения показателей сократительной способности стенки пищевода и деятельности его сфинктеров не только во время приема жидкости, но и при имитации приема твердой пищи [14–16].

В результате использования импедансоманометрии удалось обнаружить, что при эндоскопически «негативных формах» ГЭРБ происходят снижение амплитуды перистальтических волн, изменение силы мышечных сокращений в грудном отделе пищевода, возникают частые спонтанные расслабления НПС и снижение давления в этой области, уменьшение числа эффективных перистальтических сокращений и сокращений в минуту, увеличение количества длительных перистальтических сокращений [17]. При соблюдении инструкций производителя и использовании рекомендованных расходных материалов импедансоманометрическое исследование обеспечивает четкое представление о состоянии сократительной способности пищевода. В целом данные мано- и импедансометрии настолько надежны, что позволяют не использовать инвазивные методы диагностики, в том числе ЭГДС, а также избежать необоснованных хирургических коррекций рефлюкса [18, 19].

Исходя из основных преимуществ манометрии высокого разрешения в сочетании с импедансометрией можно определить следующие показания для этого метода [20]:

- уточнение диагноза у пациентов с функциональной дисфагией при эндоскопически негативных формах гастроэзофагеального рефлюкса;
- оценка функционального состояния антирефлюксного барьера, представленного НПС;
- дифференциальная диагностика диффузного эзофагоспазма и ахалазии кардии;
- показания к проведению антирефлюксной терапии.

Целью настоящего исследования было определение возможностей использования данного метода диагностики функциональных нарушений пищевода у детей. Конечная основная цель — оценка эвакуаторной и моторной функций пищевода у детей с ГЭРБ и рефлюкс-эзофагитом. Дополнительная цель — оценка клинических проявлений (жалоб пациента) при ГЭРБ и рефлюкс-эзофагите.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Выполнено проспективное исследование.

Комплекс клинического обследования детей включал подробный сбор анамнеза жизни и заболевания, объективный осмотр, общепринятые лабораторные и инструментальные исследования, в том числе всем детям были проведены эзофагогастродуоденоскопия и маноимпедансометрия пищевода (выполнено М.Ю. Степанян).

На первом этапе всем детям проводилась ЭГДС, по результатам которой были сформированы 2 группы — дети с ГЭРБ и дети с рефлюкс-эзофагитом.

Критерии соответствия

Критерии включения:

- дети в возрасте от 7 лет до 17 лет;
- клинические проявления дисфункции моторики пищевода;
- подписанное добровольное информированное согласие.

Критерии невключения:

- неврологические и психические заболевания;
- эмоциональная лабильность;
- наличие травм носа;
- тяжелое соматическое состояние;
- противопоказания для зондового обследования.

Диагностические критерии

Дисфункцию моторики пищевода устанавливали при наличии двух и более нижеперечисленных жалоб: изжога, отрыжка, боли за грудиной, чувство кома в горле, тошнота.

Условия проведения

В исследование включали детей, находившихся на стационарном лечении в отделениях НМИЦ здоровья детей в период с сентября 2015 по июнь 2016 г. Инструментальное обследование детей выполнено в отделении восстановительного лечения детей с гастроэнтерологической патологией (маноимпедансометрия) и в отделении эндоскопических и морфологических исследований (ЭГДС).

Описание медицинского вмешательства

ЭГДС

Регистрировались следующие данные ЭГДС: степень дилатации пищевода; состояние слизистой оболочки пищевода; наличие дополнительных образований в просвете пищевода; недостаточность и/или пролапс кардиального отдела желудка в пищевод; расположение зубчатой линии.

Критериями диагностики ГЭРБ являлись наличие воспаление в пищеводе, пролапс и/или недостаточность кардии; критерием диагностики рефлюкс-эзофагита — только наличие воспаления в пищеводе.

На следующем этапе исследования всем детям через сутки после ЭГДС при наличии добровольно подписанного согласия на процедуру была проведена манометрия высокого разрешения в сочетании с импедансометрией.

Маноимпедансометрия

Маноимпедансометрия пищевода выполнена на аппарате Sandhill Scientific Insight G3 (США). За 12 ч до проведения процедуры дети не принимали пищу. Прием жидкостей запрещался за 3–4 ч до исследования. Сбор жалоб, анамнез и уточнение аллергических реакций на сосудосуживающие препараты, лидокаин и компоненты желе являлись обязательными полями для заполнения информации о пациенте, после чего можно было приступать к сухой и влажной калибровке зонда, согласно инструкции. Подобная процедура проводится перед каждым исследованием и необходима для получения корректных результатов.

Исследование начиналось с введения зонда трансназально в положении пациента сидя. Перед введением зонда полость носа пациента орошалась сосудосуживающими каплями (оксиметазолин), а наконечник зонда обрабатывался гелем с лидокаином. Анестезия глотки не проводилась в связи с риском подавления глоточно-кашлевого рефлекса и изменения результатов исследования. Зонд вводился ниже уровня нижнего пищеводного сфинктера для определения базовой линии желудка, а затем подтягивался чуть выше, так чтобы самый дистальный датчик был на уровне нижнего пищеводного сфинктера. Далее ребенка просили задерживать сглатывание слюны («сухие» глотки), определяя таким образом шкалу покоя — референсную точку для всех последующих измерений. Затем проводилась серия «влажных» глотков с физиологическим раствором (10 глотков по 5 мл каждый) с целью регистрации моторной и эвакуаторной функций, в ходе которых пациенту следовало по возможности воздержаться от глотков слюны, покашливания и разговоров. Далее следовал процесс имитации приема пищи: пациент съедал специальное желе, рекомендованное производителем (10 ложек по 5 г) для определения возможностей пищевода протолкнуть более твердую субстанцию. После всех глотков, когда ребенок адаптировался к нахождению зонда в пищеводе, шкала покоя определялась повторно для исключения ошибок. Затем катетер извлекался.

При исследовании оценивались следующие параметры:

- общая скорость прохождения воды по пищеводу;
- продолжительность нахождения единицы жидкости на определенном участке пищевода;
- амплитуда перистальтической волны, наличие заброса жидкости в пищевод;
- количественные показатели совокупной перистальтической активности;
- давление в сфинктерах пищевода, тонус стенки органа.

Наличие многоцветного объемного изображения на мониторе аппарата позволяло проследить продвижение перистальтической волны по пищеводу в режиме реального времени (рис. 1).

Исходы исследования

Основной исход исследования заключался в выявлении параметров, достоверно подтверждающих функциональное нарушение пищевода.

Методы регистрации исходов

Анализ результатов, полученных методом манометрии высокого разрешения, проводился с учетом Чикагской классификации нарушений моторики пищевода (2008; последний пересмотр — в 2011 г.; табл. 1) [21].

Этическая экспертиза

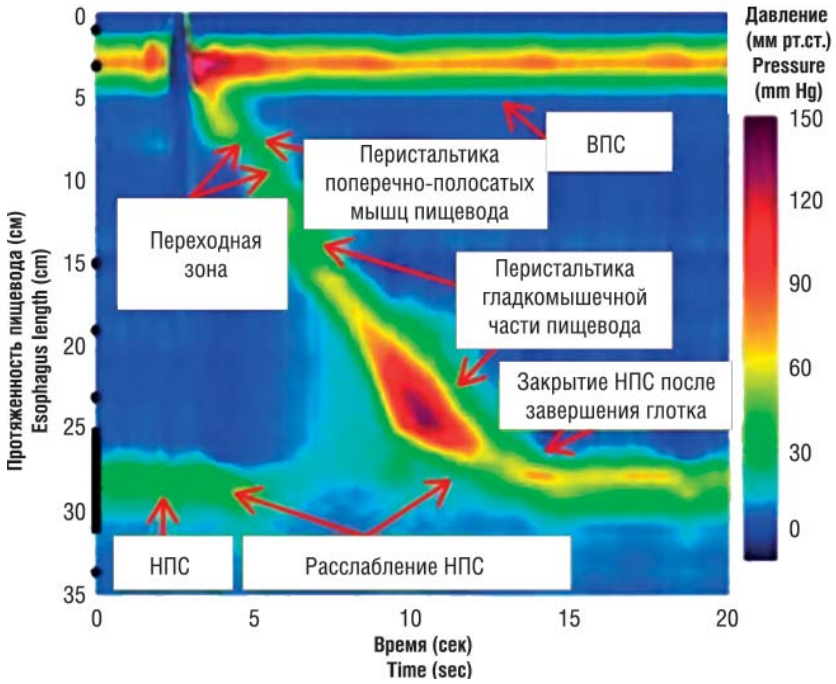
Проведение исследования одобрено Локальным этическим комитетом НМИЦ здоровья детей (протокол № 11 от 23.12.2014).

Статистический анализ

Статистический анализ полученных результатов выполнен на персональном компьютере с помощью пакета прикладных программ Statistica for Windows 6.0. Количественные данные представлены в виде M±δ

Рис. 1. Манометрия высокого разрешения (собственное наблюдение)

Fig. 1. High resolution manometry (own observation)



Примечание. ВПС — верхний пищеводный сфинктер, НПС — нижний пищеводный сфинктер.

Note. UES — upper esophageal sphincter, LES — lower esophageal sphincter.

(среднее значение ± стандартное отклонение), качественные признаки — в виде абсолютных значений с указанием частоты встречаемости в процентах. Для сравнения цифровых данных в двух выборках пользовались *t*-критерием Стьюдента. Также для оценки достоверности различий качественных признаков применялись альтернативный двусторонний анализ Фишера и критерий согласия Пирсона $\chi 2$. Различия считали достоверными на уровне значимости 95% при $p<0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Участники исследования

На основании критериев соответствия в исследование были включены 23 пациента (6 девочек, 17 мальчиков, средний возраст 13 лет) с клиническими проявления дисфункции моторики пищевода. В результате проведенной ЭГДС у 12 детей были установлены эндоскопические признаки ГЭРБ — воспаление в пищеводе, пролапс и/или недостаточность кардиального сфинктера, гастроэзофагеальный рефлюкс; у 11 детей — признаки эзофагита (только признаки воспаления в пищеводе). Клинические проявления представлены в табл. 2.

Основные результаты исследования

Статистический анализ по данным гастроскопии показал, что кардиальный сфинктер смыкается полностью у всех детей с эзофагитом и не смыкается полностью в 100% случаев у детей с ГЭРБ. Перистальтика сохранялась в 100% случаев при эзофагите, в 75% — при ГЭРБ. Других достоверных отличий в группах не обнаружено.

По данным импедансоманометрии выявлено отсутствие разницы между группами при оценке функционального состояния пищевода в состоянии покоя, однако существует ряд отличий при употреблении жидкости (табл. 3), в частности:

Таблица 1. Чикагская классификация нарушений моторики пищевода (Аскона, 2011) [21]

Table 1. Chicago classification of esophageal motility disorders (Ascona, 2011) [21]

Ахалазия	Тип 1 Тип 2 Тип 3 Нарушение проходимости кардии
Заболевания, связанные с нарушением моторики	Диффузный эзофагоспазм Чрезмерная интенсивность сокращений DCI: >8000 («отбойный молоток») Гипокинезия/отсутствие сокращений
Изменения перистальтики	Нарушение перистальтики с большими разрывами Нарушение перистальтики с малыми разрывами Незавершенная перистальтика Ускоренные сокращения Гиперкинезия грудного отдела пищевода («пищевод Щелкунчика»)

Таблица 2. Клинические проявления гастрозофагеальной рефлюксной болезни у детей, включенных в исследование

Table 2. Clinical manifestations in children included in the study

Клинические проявления	Число детей, %		*p*
	Мальчики	Девочки	
Боль за грудиной	62,8	71,4	0,452
Изжога	65,1	82,1	0,119
Отрыжка	58,1	92,9	0,001
Тошнота	69,8	75,0	0,632
Ощущение кома в горле	69,8	89,3	0,054

- качественный анализ в группах показал, что для детей с ГЭРБ более характерно снижение давления в НПС, а для детей с рефлюкс-эзофагитом — повышение;
- в 50% случаев у детей из группы ГЭРБ остаточное расслабление НПС превышало нормальные величины, что указывает на его недостаточность;
- при проведении мано-/импедансометрии, по данным десятичной статистики, среднее значение скорости прохождения субстрата по пищеводу в группе детей с ГЭРБ составило 2,96±0,41, в группе детей с рефлюкс-эзофагитом — 4,77±0,85 (разница статистически достоверная: t=1,928; p<0,05);
- при определении продолжительности нахождения субстрата в пищеводе эта величина была значительно больше у детей из группы ГЭРБ, чем у детей с эзофагитом. В группе с диагнозом ГЭРБ отмечается прямая корреляция продолжительности нахождения жидкости в пищеводе и давления в дистальном отделе пищевода (r=0,56). У больных с рефлюкс-эзофагитом эта зависимость обратная (u=-0,62). Достоверность различия — p<0,02 (Z=2,80);
- при определении амплитуды перистальтической волны (давление в нижних отделах пищевода) в каждом участке пищевода выявлено нарастание давления от верхних отделов к нижним, как это и должно быть в норме, однако у детей с ГЭРБ этой зависимости не отмечено, а давление в дистальном отделе пищевода практически в 2 раза ниже, чем у пациентов с эзофагитом;
- в группе больных ГЭРБ отмечается прямая достоверная положительная корреляция скорости прохождения жидкости по пищеводу и ретроградного заброса жидкости (r=0,97). У больных с рефлюкс-эзофагитом этой зависимости нет (u=-0,02). Достоверность различия — p<0,001 (Z=4,38). Таким образом, чем ниже скорость, тем больше заброс жидкости в пищевод.

Клинический случай

Приводим описание случая, когда тактика ведения пациента была изменена по результатам маноимпедансометрии.

Пацентка К., возраст 14 лет 11 мес. Из анамнеза известно, что ребенок от первой беременности, развивающейся на фоне угрозы прерывания на протяжении всей беременности; первых самостоятельных срочных родов, протекавших без особенностей. Масса тела при рождении 3700 г, длина тела 54 см, оценка по шкале APGAR 8/9 баллов. Состояние после рождения расценено как удовлетворительное; выписана из родильного дома на 5-е сут. На грудном вскармливании находилась с рождения до 2 лет. Росла и развивалась соответственно возрасту. Аллергоанамнез не отягощен. Наследственность: мать (34 года) — аллергический бронхит; отец (37 лет) — практически здоров; бабушка по линии матери — ожирение; бабушка по линии отца — ожирение, рак груди.

В марте 2016 г. у девочки впервые появились жалобы на периодическую боль в животе; повышение артериального давления до 200/100 мм рт.ст., сопровождаемое головными болями; периодическую боль в поясничном отделе позвоночника, в связи с чем после консультации у районного нефролога ей было рекомендовано пройти обследование в специализированном отделении нефрологического профиля НМИЦ здоровья детей. В отделении установлен диагноз: «Вторичная тубулопатия на фоне врожденной аномалии развития сосудов». Подобрана терапия, на фоне которой артериальное давление стабилизировалось до 130/80 мм рт. ст. Однако, девочку продолжали беспокоить непрекращающиеся боли в животе, в связи с чем было принято решение провести ЭГДС, по результатам которой выявлены подвижная грыжа пищеводного отверстия диафрагмы, гематома в области кардиального отдела желудка с потенциальной угрозой кровотечения, выраженный кардиоэзофагеальный пролапс, распространенный гастродуоденит, еюнит.

22.03.2016 ребенок проконсультирован хирургом консультативно-диагностического центра НМИЦ здоровья детей. Заключение: «Подвижная грыжа пищеводного отверстия диафрагмы с травматизацией слизистой оболочки кардиального отдела желудка путем ущемления».

Девочка была проконсультирована гастроэнтерологом: рекомендовано рентгеноконтрастное исследование верхних отделов желудочно-кишечного тракта с барием для подтверждения диафрагмальной грыжи и ГЭРБ. По данным рентгеноконтрастного исследования, грыжа пищеводного отверстия диафрагмы исключена, выявлены признаки гастрита. Назначена антацидная и гастропротективная терапия, на фоне которой отмечена положительная динамика в виде исчезновения болей в животе, однако на контрольной ЭГДС улучшений со стороны слизистой оболочки верхних отделов желудочно-кишечного тракта не отмечалось. В связи с этим был собран консилиум в составе гастроэнтерологов и хирур-

Таблица 3. Сравнительная характеристика детей с ГЭРБ и эзофагитом по показателям импедансоманометрии

Table 3. Comparative characteristics of children with GERD and esophagitis according to impedance manometry

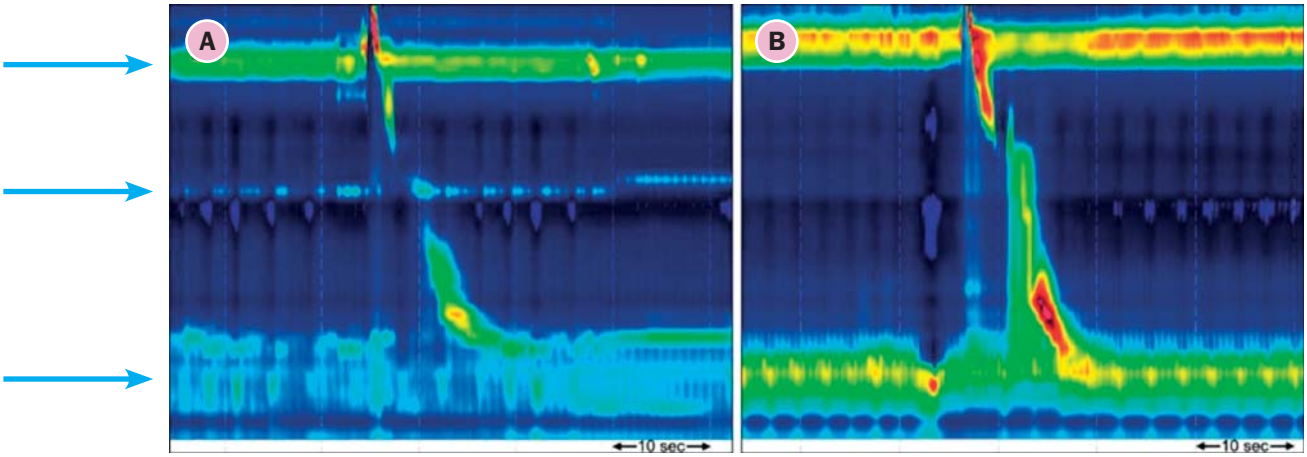
Показатели	Дети с ГЭРБ, n=12	Дети с эзофагитом, n=11	t
Продолжительность нахождения единицы жидкости в пищеводе, сек	2,59±0,41	1,81±0,20	1,72
Амплитуда перистальтической волны	68±8,27	116,82±30,85	1,528
Скорость прохождения жидкости по пищеводу	2,96±0,41	4,77±0,85	1,928
Рефлюкс	23,33±3,65 n=6	20,2±3,01 n=5	0,662

Примечание. ГЭРБ — гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь.

Note. GERD — gastroesophageal reflux disease.

Рис. 2. Маноимпедансометрия пациентки К. с нарушением функциональной способности пищевода

Fig. 2. Mano-impedancemetry of Patient K. with esophageal function disorder



Примечание. А — до начала физиотерапевтического лечения, В — после физиотерапевтического лечения. Верхняя стрелка слева от рис. — верхний пищеводный сфинктер (на изображении «В» смыкается лучше); средняя — непосредственно сам глоток (на изображении «В» видно, что стенки пищевода, смыкаясь, проводят глоток по пищеводу; функционально выявлено значительное улучшение); нижняя — нижний пищеводный сфинктер (на изображении «В» смыкается практически полностью).

Note. A — before physiotherapy treatment, B — after physiotherapy treatment. The upper arrow to the left of the fig. — the upper esophageal sphincter (it closes better in Image B); the middle arrow — the swallow itself (in Image B, it is seen that the esophagus walls, when closing, carry a swallow through the esophagus; a significant improvement is functionally revealed); the lower arrow — the lower esophageal sphincter (it closes almost completely in Image B).

гов, на котором обсуждался вопрос о назначении антирефлюксного оперативного вмешательства.

04.04.2016 с целью уточнения диагноза проведена импедансо-/манометрия высокого разрешения (рис. 2 А), по результатам которой выявлены тенденция к снижению давления в НПС, отрицательное давление при расслаблении НПС, снижение показателей давления всех отделов пищевода, низкая скорость прохождения субстрата по пищеводу, высокая степень заброса жидкости в пищевод и слабая перистальтическая активность. Несмотря на сохранность давления в НПС, имело место снижение амплитуды скорости перистальтической волны в нижних отделах пищевода, что указывало на гипотонус нижних отделов пищевода и, следовательно, на предполагаемое отсутствие положительного результата после антирефлюксной коррекции. Решением повторного консилиума было проведение консервативного лечения с целью восстановления ребенку тонуса дистального отдела пищевода с последующим контролем функционального состояния пищевода методом маноимпедансометрии.

05.06.2016 контрольная маноимпедансометрия показала повышение тонуса пищевода по сравнению с предыдущим исследованием и, как следствие, снижение количества забросов содержимого желудка в пищевод (рис. 2 Б). Таким образом, данная методика оценки функционального состояния пищевода позволила избежать неэффективного оперативного вмешательства.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

По результатам импедансоманометрии можно сделать вывод, что от давления в дистальном отделе пищевода зависят время нахождения субстрата в пищеводе и скорость его прохождения по пищеводу: чем ниже давление в дистальном отделе, тем ниже скорость прохождения жидкости по пищеводу и выше степень ее заброса в пищевод.

Обсуждение основного результата исследования

В настоящее время гастроэнтерологические кабинеты многих медицинских организаций страны оснащены современными технологиями для изучения параметров (качественных и количественных) моторной функции верхних отделов желудочно-кишечного тракта. Клиническое значение таких исследований постоянно возрастает, и умение диагностировать нарушения перистальтической активности по клиническим симптомам может быть дополнено современными методами регистрации двигательной активности пищевода.

Метод маноимпедансометрии имеет существенные отличия от традиционной манометрии, а именно: аппарат оснащен твердотельным катетером с циркулярными датчиками (от 21 до 36), расположенными на расстоянии 1 см друг от друга; выводит на экран результаты исследования в цветном и трехмерном изображении [4], что достигается благодаря круговому измерению давления в пищеводе.

Еще одним преимуществом манометрии высокого разрешения является определение давления в нижнем пищеводном сфинктере в состоянии покоя без изменения позиции зонда, что значительно сокращает время исследования [6]. Кроме того, близкое расположение датчиков друг к другу дает полноценную картину как анатомического строения пищевода в целом, так и особенностей организации гастроэзофагеального перехода, в частности наличия/отсутствия грыжи пищеводного отверстия диафрагмы [4, 7].

В настоящее время имеется предположение, что продвижение пищи по пищеводу зависит не только от давления, но и от сопротивления переменному электрическому току (импеданса), которое изменяется в случае попадания в пищевод разных по составу субстанций [8–10]. Таким образом, многоканальная импедансометрия пищевода позволяет регистрировать все виды рефлюксов, включая газообразный и смешанный [11].

Сочетание манометрии и импедансометрии в одном приборе позволяет оценить анатомо-функциональное состояние пищевода и НПС, установить его границы, оценить состоятельность и способность к релаксации при глотании, а также степень заброса и характер рефлюктата [14], в связи с чем манометрическое исследование в обязательном порядке показано всем пациентам перед проведением антирефлюксной операции с целью уточнения диагноза и выбора правильной тактики терапии (особенно перед проведением фундопликации) [22]. За рубежом данные импедансоманометрии уже представляют собой «золотой стандарт» в диагностике нарушений функции пищевода у детей с ГЭРБ. Связано это с тем, что жалобы пациента зачастую недооцениваются, особенно при отсутствии специфических симптомов ГЭРБ, что может приводить к гиподиагностике и неправильной тактике ведения пациента [20].

Ограничения исследования

Малый объем выборки проведенного исследования не позволяет с высокой долей достоверности утверждать доказательность преимуществ маноимпедансометрии и требует продолжения работы с увеличением числа пациентов и вовлечением других педиатрических клиник.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на эндоскопическую схожесть картины ГЭРБ и рефлюкс-эзофагита, манометрия высокого разрешения в сочетании с импедансометрией позволяет точнее оценить функциональную способность пищевода. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что только метод маноимпедансометрии позволяет определить показания к проведению оперативного лечения и спрогнозировать эффективность проводимой антирефлюксной хирургической коррекции.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Не указан.

FINANCING SOURCE

Not specified.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

CONFLICT OF INTEREST

Not declared.

ORCID

М.Ю. Степанян
http://orcid.org/0000-0002-5334-2165
М.М. Лохматов
http://orcid.org/0000-0002-8305-7592

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клинические рекомендации. *Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь у детей* [интернет]. — М.: Союз педиатров России; 2016. [Klinicheskie rekomendatsii. *Gastroezofageal'naya reflyuksnaya bolezn' u detei* [Internet]. Moscow: Soyuz pediatrov Rossii; 2018. (In Russ).] Доступно по: http://www.pediatr-russia.ru/sites/default/files/file/kr_grb.pdf. Ссылка активна на 12.08.2018.
2. Ивашкин В.Т., Трухманов А.С., Шептулин А.А., и др. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь. Рекомендации по диагностике и лечению. — М.; 2013. — 20 с. [Ivashkin VT, Trukhmanov AS, Sheptulin AA, et al. *Gastroezofageal'naya reflyuksnaya bolezn'. Rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu*. Moscow; 2013. 20 p. (In Russ).]
3. Трухманов А.С., Джахая Н.Л., Кайбышева В.О., Сторонова О.А. Новые аспекты рекомендаций по лечению больных гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью // *Гастроэнтерология и гепатология: новости, мнения, обучение*. — 2013. — №1 — С. 2–9. [Trukhmanov AS, Dzhakhaya NL, Kaibysheva VO, Storonova OA. Novye aspekty rekomendatsii po lecheniyu bol'nykh gastroezofageal'noi reflyuksnoi bolezn'yu. *Gastroenterologiya i gepatologiya: novosti, mneniya, obuchenie*. 2013;(1):2–9. (In Russ).]
4. Бордин Д.С., Машарова А.А. Диагностика гастроэзофагеальной рефлюксной болезни и лечение лансопразолом // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. — 2008. — №5 — С. 85–90. [Bordin DS, Masharova AA. Diagnostika gastroezofageal'noi reflyuksnoi bolezni i lechenie lansoprazolom. *Exp Clin Gastroenterol*. 2008;(5):85–90. (In Russ).]
5. Гришина Е.Е., Рахимов Р.Р. Манометрия пищевода как этап комплексного обследования пациентов с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью перед антирефлюксным оперативным лечением // *Медицинский вестник Башкортостана*. — 2013. — Т.8. — №6 — С. 35–38. [Grishina EE, Rakhimov RR. Esophageal manometry in a complex examination of patients with gastroesophageal reflux disease before antireflux surgery. *Bashkortostan medical journal*. 2013;8(6):35–38. (In Russ).]
6. Аверин В.И., Альхимович В.Н., Никифоров А.Н. *Гастроэзофагеальный рефлюкс у детей: учебно-методическое пособие*. Изд. 2-е, перераб. и доп. — Минск; 2000. — 27 с. [Averin VI, Al'khimovich VN, Nikiforov AN. *Gastroezofageal'nyi reflyuks u detei: uchebno-metodicheskoe posobie*. 2nd ed. rev. Minsk; 2000. 27 h. (In Russ).]
7. Щербаков П.Л. Гастроэзофагеальный рефлюкс у детей — актуальная проблема детской гастроэнтерологии // *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. — 2002. — №1 — С. 62–67. [Shcherbakov PL. Gastroezofageal'nyi reflyuks u detei — aktual'naya problema detskoi gastroenterologii. *Rus J Gastroenterol Hepatol Coloproctol*. 2002;(1):62–67. (In Russ).]
8. Заблодский А.Н., Зуева Л.Н. Эндоскопическая диагностика неэрозивной гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у детей // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. — 2004. — №1 — С. 157. [Zablodskii AN, Zueva LN. Endoskopicheskaya diagnostika neerozivnoi gastroezofageal'noi reflyuksnoi bolezni u detei. *Exp Clin Gastroenterol*. 2004;(1):157. (In Russ).]
9. Крылов А.Ю. *Фундаментальные клинические и фармацевтические проблемы патологии человека*. Сборник трудов сотрудников Витебского гос. мед. ун-та. — Витебск; 2003. — С. 360–363. [Krylov AYu. *Fundamental'nye klinicheskie i farmatsevticheskie problemy patologii cheloveka*. In: Sbornik trudov sotrudnikov Vitebskogo gos. med. un-ta. Vitebsk; 2003. pp. 360–363. (In Russ).]
10. Бондаренко О.Ю., Захарова Н.В., Ивашкин В.Т., и др. Динамика симптомов и эндоскопической картины при стандартной терапии гастроэзофагеальной рефлюксной болезни // *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии*. — 2005. — Т.15. — №1 — С. 40–45. [Bondarenko OYu, Zakharova NV, Ivashkin VT, et al. Dinamika simptomov i endoskopicheskoi kartiny pri standartnoi terapii gastroezofageal'noi reflyuksnoi bolezni. *Rus J Gastroenterol Hepatol Coloproctol*. 2005;15(1):40–45. (In Russ).]
11. Валитова Э.Р., Бордин Д.С., Янова О.Б., и др. Функциональные методы исследования пищевода // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. — 2010. — №10 — С. 71–74. [Valitova ER, Bordin DS, Yanova OB, et al. Funktsional'nye metody issledovaniya pishchevoda. *Exp Clin Gastroenterol*. 2010;(10):71–74. (In Russ).]
12. Tutuian R, Castell DO. Review article: complete gastro-oesophageal reflux monitoring — combined pH and impedance. *Aliment Pharmacol Ther*. 2006 24 Suppl 2:27–37. doi: 10.1111/j.1365-2036.2006.03039.x.

13. Кашкина Е.И. Диагностика и лечение гастроэзофагеальной рефлюксной болезни: лекция [интернет] // *Функциональная гастроэнтерология*. — Исток-система «ГастроСкан»; 2018. [Kashkina EI. Diagnostika i lechenie gastroezofageal'noi reflyuksnoj bolezni [Internet]. *Funktsional'naya gastroenterologiya*. Istok-sistema «GastroSkan»; 2018. (In Russ).] Доступно по: http://www.gastroscan.ru/literature/authors/2257. Ссылка активна на 12.09.2018.
14. Сторонова О.А., Трухманов А.С. *Методика изучения двигательной функции пищевода. Пособие для последипломного образования*. / Под ред. акад. РАМН, проф. В.Т. Ивашкина. — М.; 2011. — 36 с. [Storonova O.A., Trukhmanov A.S. *Metodika izucheniya dvigatel'noi funktsii pishchevoda. Posobie dlya poslediplomnogo obrazovaniya*. Ed by akad. RAMN, prof. V.T. Ivashkina. Moscow: 2011. 36 p. (In Russ).]
15. Ferris L, Rommel N, Doeltgen S, et al. Pressure — flow analysis for the assessment of pediatric oropharyngeal dysphagia. *J Pediatr*. 2016;177:279–285. doi: 10.1016/j.jpeds.2016.06.032.
16. Rommel N, Omari TI, Selleslagh M, et al. High-resolution manometry combined with impedance measurements discriminates the cause of dysphagia in children. *Eur J Pediatr*. 2015;174(12):1629–1637. doi: 10.1007/s00431-015-2582-9.
17. Трухманов А.С. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь: клиника, диагностика, лечение // *Русский медицинский журнал. Болезни органов пищеварения*. — 2001. — Т.3. — №1 — С. 19–24. [Trukhmanov AS. Gastroezofageal'naya reflyuksnaya bolezn': klinika, diagnostika, lechenie. *Russkii meditsinskii zhurnal. Bolezni organov pishchevareniya*. 2001;3(1):19–24. (In Russ).]
18. Pandolfino JE, Kahrilas PJ; American Gastroenterological Association. AGA technical review on the clinical use of esophageal manometry. *Gastroenterology*. 2005;128(1):209–224. doi: 10.1053/j.gastro.2004.11.008.
19. Holloway RH. Combined impedance-manometry for the evalution of esophageal disoders. *Curr Opin Gastroenterol*. 2014;30(4):422–427. doi: 10.1097/MOG.0000000000000079.
20. Fox MR, Bredenoord AJ. Oesophageal high-resolution manometry — moving from research into clinical practice. *Gut*. 2008;57(3):405–423. doi: 10.1136/gut.2007.127993.
21. Kahrilas PJ, Ghosh SK, Pandolfino JE. Esophageal motility disorders in terms of pressure topography: the Chicago classification. *J Clin Gastroenterol*. 2008;42(5):627–635. doi: 10.1097/MCG.0b013e31815ea291.
22. Castell DO. *The Esophagus*. Ed by Castell DO, Richter JE. Fourth Edition; 2004. pp. 115–134.