

Клиническое значение исследования двигательной функции пищеварительной системы: прошлое, настоящее, будущее

А.С. Трухманов, О.А. Сторонова, В.Т. Ивашкин

Клиника пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и гепатологии им. В.Х. Василенко ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава РФ

Clinical value of motor function of digestive system investigation: past, present and future

A.S. Trukhmanov, O.A. Storonova, V.T. Ivashkin

*Vasilenko Clinic of internal diseases propedeutics, gastroenterology and hepatology
State educational government-financed institution of higher professional education
«Sechenov First Moscow state medical university», Ministry of Healthcare of the Russian Federation*

Цель обзора. Осветить современные методы исследования двигательной функции пищевода, желудка, тонкой и толстой кишки, аноректальной области и их клиническое значение.

Основные положения. Первые попытки изучения качественных и количественных показателей двигательной функции желудочно-кишечного тракта клиницисты предприняли в 80-х годах XIX века. В настоящее время исследование двигательной функции пищевода возможно как методом открытых катетеров (водно-перфузионная манометрия), так и с помощью новейшего высокотехнологичного метода – манометрии высокой разрешающей способности (*high resolution manometry*, HRM) и объемной 3D манометрии. Совместное выполнение HRM и импедансометрии позволяет провести дифференциальную диагностику типа отрыжки, выявить аэрофагию, что дает возможность индивидуализировать лечение пациента.

The aim of review. To demonstrate modern methods of investigation of motor function of the esophagus, stomach, small and large intestine, anorectal area and their clinical value.

Key points. First attempts to study qualitative and quantitative indicators of gastro-intestinal motor function were undertaken by clinicians in 80ies years of XIX century. Nowadays investigation of motor function of the esophagus can be carried out both by open catheter method (water perfused manometry), and by the newest hi-tech method – *high resolution manometry* (HRM) and volume 3D manometry. Combined recording of HRM and impedance allows to carry out differential diagnostics at belching, to detect aerophagy that helps to individualize treatment of the patient.

The «gold standard» diagnostics of stomach motor disorders is radioisotope imaging. High resolution manometry allows to assess contractile function of pyloric part of the stomach, to reveal disorders of antro-

Трухманов Александр Сергеевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры пропедевтики внутренних болезней лечебного факультета ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова». Контактная информация: gastro@orc.ru; 119991, Москва, ул. Погодинская, д. 1, стр. 1

Trukhmanov Alexander S – MD, PhD, professor, Chair of internal diseases propedeutics, medical faculty, State educational government-financed institution of higher professional education «Sechenov First Moscow state medical university». Contact information: gastro@orc.ru; 119991, Moscow, Pogodinskaya street, 1, bld 1.

Сторонова Ольга Андреевна – кандидат медицинских наук, научный сотрудник Научно-образовательного клинического центра инновационной терапии, клиника пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и гепатологии им. В.Х. Василенко УКБ № 2 ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова».

Контактная информация: storonova@yandex.ru, 119991, Москва, ул. Погодинская, д. 1, стр. 1

Storonova Olga A – MD, Chair of internal diseases propedeutics, medical faculty, State educational government-financed institution of higher professional education «Sechenov First Moscow state medical university». Contact information: 119991, Moscow, Pogodinskaya street, 1, bld 1

Ивашкин Владимир Трофимович – академик РАМН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова».

Контактная информация: v.ivashkin@gastro-j.ru; 119991, Москва, ул. Погодинская, д. 1, стр. 1

«Золотым стандартом» диагностики нарушений двигательной активности желудка является скинтиграфическое исследование. Оценить сократительную функцию пилорического отдела желудка, выявить нарушения антродуоденальной координации позволяет манометрия высокого разрешения. Широко применяются также дыхательный тест с C^{13} октановой кислотой, ультразвуковое исследование, однофотонная эмиссионная компьютерная томография, магнитно-резонансная томография. Миоэлектрическая активность желудка и тонкой кишки может быть проанализирована методом электрогастроэнтерографии.

Для изучения двигательной функции толстой кишки и аноректальной области выполняются дефекография, исследование времени кишечного транзита с применением радиоактивных меток, тест изгнания баллона, сфинктерная профилометрия, манометрия толстой кишки твердотельным катетером и другие исследования. Современным методом оценки моторной активности аноректальной области, используемым в специализированных исследовательских центрах, является аноректальная манометрия высокой разрешающей способности. Этот метод позволяет оценить запирающую функцию сфинктерного аппарата прямой кишки, кишечный компонент держания кала.

Заключение. Клиническое значение исследования двигательной функции пищеварительной системы постоянно возрастает и умение диагностировать нарушения перистальтической активности по клиническим симптомам может и должно быть дополнено современными методами регистрации двигательной активности пищевода, желудка и кишечника.

Ключевые слова: двигательная функция, пищевод, манометрия высокой разрешающей способности, аноректальная манометрия.

duodenal coordination. C^{13} -octanoic acid breath test, ultrasound investigation, single-photon emission computed tomography, magnetic-resonance tomography are widely applied as well. Myoelectric activity of the stomach and small intestine can be analyzed by electro-gastroenterography method.

To study motor function of the colon and anorectal area defecography, intestinal transit time investigation with application of radioactive labels, balloon expulsion test, sphincter profilometry, large intestine manometry by solid-state catheter and other studies are performed. High resolution anorectal manometry is an up-to-date method of anorectal motor activity rating, that is practiced in specialized research centers. This method allows to estimate obturative function of rectal sphincter, intestinal component of stool continence.

Conclusion. Clinical value of digestive system motor function investigation grows steadily and skill to diagnose disorders of peristaltic activity according to symptoms can and should be complemented by with modern methods of esophageal, gastric and intestinal motor activity registration.

Key words: motor function, esophagus, high resolution manometry, anorectal manometry.

Многие годы клиницистов интересовала возможность изучения качественных и количественных показателей двигательной функции желудочно-кишечного тракта. Важно было научиться не только диагностировать нарушения перистальтической активности как таковые, но и определять степень выраженности этих изменений.

Впервые зарегистрировать двигательную активность стенки пищевода и его сфинктеров попытались в начале 80-х годов XIX века Н. Kronecker и S.J. Meltzner, которые использовали для этих целей баллон, заполненный воздухом и соединенный с наружным датчиком давления. Однако полученные данные были неточными из-за медленного ответа системы на более быстрое сокращение стенки пищевода. В 1940-е годы ученые Franz J. Ingelfinger и W.O. Abbot проводили исследование двигательной активности пищевода с помощью баллона, заполненного водой, но они столкнулись с той же проблемой, что и Н. Kronecker и S.J. Meltzner.

Следующим значительным этапом изучения двигательной активности пищевода и пищеводно-желудочного перехода было применение методики с открытыми катетерами. Впервые многоканальную регистрацию давления произвел в 1948–1950 годах Charles F. Code. В 50-е годы прошлого века Franz J. Ingelfinger определил манометрические признаки *нижнего пищеводного сфинктера* (НПС). В 1958 г. Charles F. Code и С.Е. Texter применили еще один метод исследования двигательной активности пищевода, а именно метод с использованием электромагнитных датчиков, вводимых непосредственно в полость пищевода и регистрирующих давление. Однако широкого применения в клинической практике он не получил.

В 1970-е годы усилия ученых были направлены на то, чтобы компенсировать подвижность НПС во время дыхания. Результатом научных поисков стала разработка «датчика-рукава» (*sleeve sensor*) для длительной манометрии, которую осуществил John Dent — известный исследователь *gastro-*

эзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ). В 1977 г. R.C. Arndorfer разработал перфузионную систему для манометрии пищевода. Она оказалась высокочувствительной, позволила точно определить амплитуду сокращений в пищеводе и давление в НПС [5].

Наряду с зарубежными исследователями, отечественные ученые, такие как В.Х. Василенко, А.Л. Гребенев, Б.В. Петровский, В.И. Чиссов, С.А. Чернякевич, А.А. Шалимов и другие, внесли существенный вклад в разработку и усовершенствование методов изучения нарушений двигательной функции пищевода и нижнего пищеводного сфинктера. В 1970–1980 годах В.Х. Василенко и А.Л. Гребенев применяли в этих целях зонд, имеющий несколько баллонов небольшого диаметра, что давало возможность избежать излишней стимуляции пищевода и появления индуцированных исследованием вторичных сокращений его стенки. А.Л. Гребенев, используя метод баллонной манометрии, подтвердил значение изменения тонуса НПС в возникновении патологического заброса содержимого желудка в пищевод и нарушения проходимости кардии. Это позволило ему описать основные виды расстройства моторики пищевода, изучить этиологические, патофизиологические аспекты формирования ахалазии кардии, *грыж пищеводного отверстия диафрагмы* (ГПОД) и рефлюкс-эзофагита [2].

В 1970-х годах С.А. Чернякевич внедрила метод иономанометрии пищеводно-желудочного перехода с применением открытых катетеров, благодаря чему удалось объединить возможности манометрии и рН-метрии и давало возможность обнаружить скользящую хиатальную грыжу и гастроэзофагеальный рефлюкс [4]. В клинической практике манометрия пищевода широко применяется с 1980-х годов.

Основными показаниями к исследованию двигательной функции пищевода являются:

- жалобы пациента на дисфагию; цель исследования — выявить аномалии *верхнего пищеводного сфинктера* (ВПС) и глотки, первичные (например, ахалазия кардии) и вторичные (например, при склеродермии) расстройства двигательной активности пищевода);
- обследование пациентов с ГЭРБ; цель исследования — помощь в определении положения датчиков рН-зонда, исследование давления НПС (например, при слабом ответе на терапию), оценка дефектов перистальтики (необходимо перед фундопликацией);
- жалобы на некардиальные боли в грудной клетке; цель исследования — выявить первичные расстройства моторики пищевода, оценить болевой ответ на провокационные тесты;
- необходимость оценки поражения пищевода при системных заболеваниях (например, при склеродермии);

- подозрение на нервную анорексию (исключение пищевой этиологии);
- контроль и коррекция проводимой терапии, в том числе после пневмокардиодилатации.

Эта методика не применяется в тех случаях, когда противопоказаны любые инвазивные зондовые манипуляции. Использование современных катетеров позволило сократить противопоказания. При назначении пациенту исследования следует соблюдать ряд ограничений: диагностическая и лечебная эффективность процедуры должны быть выше опасности развития осложнений; результат диагностического исследования должен иметь практическое применение и иметь значение в определении тактики лечения больных. Вопрос о целесообразности проведения исследования решается индивидуально при наличии следующих состояний:

- болезни полости носа, рта, глотки, которые препятствуют введению катетера;
- острые деструктивные эзофагиты;
- аневризма аорты;
- упорный кашель и рвота;
- выраженная коагулопатия;
- заболевания, при которых противопоказана стимуляция блуждающего нерва;
- общее тяжелое состояние.

В литературе не описаны случаи осложнений от самой процедуры манометрии пищевода. Но при нарушении методики подготовки пациента, введения катетера или несоблюдении техники дезинфекции катетеров возможны:

- травма и/или кровотечение из полости носа или глотки;
- трахеальная интубация;
- травма и/или перфорация пищевода, желудка;
- бронхоспазм;
- заражение обследуемого вирусами гепатита, ВИЧ-инфекцией при нарушении техники обработки катетеров и др.

На результатах исследования существенно отражается реакция пациента на саму процедуру. Скорректировать данное обстоятельство помогут правильная подготовка больного, имеющая целью создание у него адекватного психического настроя, а также стандартные условия для проведения манипуляции.

За 48 ч до начала исследования, если позволяет состояние пациента, отменяют препараты, влияющие на двигательную функцию пищевода, такие как нитраты, блокаторы кальциевых каналов, прокинетики, антихолинэргические, седативные препараты, а также ингибиторы протонной помпы и H₂-блокаторы гистаминовых рецепторов. При необходимости следует промыть пищевод через желудочный зонд. За 12 ч до проведения процедуры пациент не должен принимать пищу, курить. Прием жидкостей запрещается за 3–4 ч до исследования.

Таблица 1

Манометрические характеристики двигательной активности ВПС, тела пищевода и НПС в норме (количество исследуемых глотков: 10)

Показатели исследования НПС			
Параметр		Норма	
Давление покоя среднее, мм рт. ст.		10–25	
Длительность расслабления НПС, с		5–9	
Расслабление НПС, %		>90	
Остаточное давление, мм рт. ст.		<8	
Расположение НПС, см		43–48	
Показатели моторики пищевода			
Точка записи	Амплитуда, мм рт. ст.	Длительность, с	Скорость, см/с
18 см выше НПС	15–30	3–6	—
13 см	20–40	3–7	—
8 см	15–45	4–8	—
3 см	20–35	4–8	—
средняя 8/3	20–40	4–8	—
Проксимальный отдел	—	—	3<N<8
Дистальный отдел	—	—	3<N<8
Показатели моторики ВПС			
Параметр		Норма	
Давление покоя среднее, мм рт. ст.		35–45	
Длительность расслабления ВПС, с		1,00–2,32	
Расслабление ВПС, %		70–95	

В зависимости от способа регистрации сокращений мышечной стенки пищевода приборы, применяемые для манометрии, разделяются на две группы. В первом случае сокращения посредством столба воздуха (баллонный метод) или жидкости (метод «открытых катетеров») непосредственно обрабатываются регистрирующим прибором, в другом — эзофагеальная двигательная активность сначала воспринимается специ-

альными датчиками (передатчиками, расположенными внутри так называемого твердотельного катетера), а затем регистрируется записывающим устройством.

Катетер вводят трансназально в положении пациента сидя. Перед введением в качестве местной анестезии при необходимости можно орошать полость носа спреем лидокаина. Анестезия глотки не рекомендуется, так как она затрудняет введе-

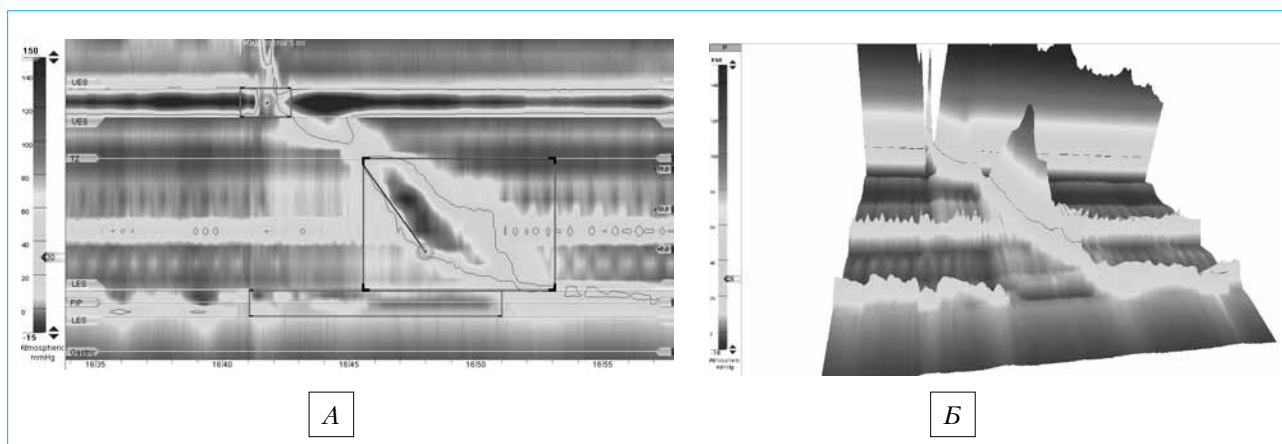


Рис. 1. А — манометрия пищевода высокой разрешающей способности, Б — объемная 3D манометрия. Данные клиники пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии, гепатологии УКБ № 2 Первого МГМУ им. И.М. Сеченова

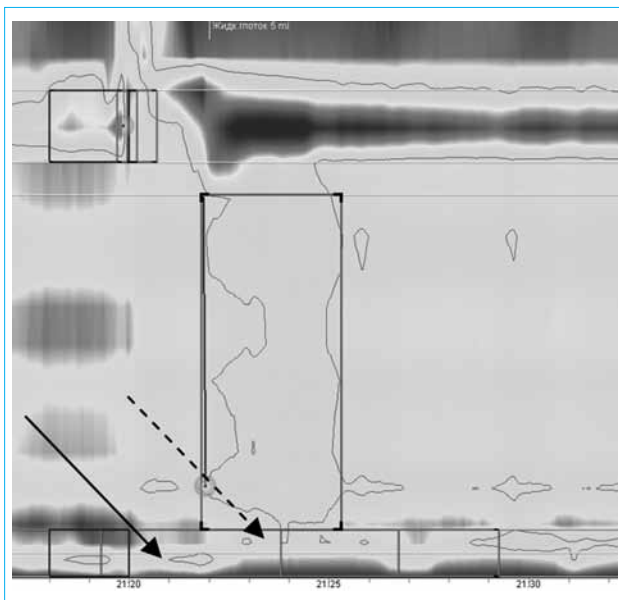


Рис. 2. «Подтягивание» НПС и укорочение грудного отдела пищевода у пациента с ахалазией кардии (сплошная стрелка — истинное расположение НПС, пунктирная — подтягивание НПС). Данные клиники пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии, гепатологии УКБ № 2 Первого МГМУ им. И.М. Сеченова

ние зонда вследствие подавления глоточного и кашлевого рефлексов, а заглатывание лекарства изменяет моторику верхних отделов пищевода. Для облегчения введения катетера рекомендуется смочить его водой. Исследование проводится в положении больного лежа на спине, делается 10 глотков болюса по 5 мл каждый. В ходе процедуры пациенту следует по возможности воздержаться от глотков слюны («сухих» глотков), разговоров, покашливания. Манометрия баллонным методом или методом «открытых катетеров» проводится в положении лежа, а применение твердотельного катетера дает возможность больному менять положение тела.

При выполнении исследования 4- или 8-канальным водно-перфузионным катетером (так называемая «*conventional manometry*», прибор «Гастроскан-Д» производства Исток-Система) анализируются показатели двигательной активности ВПС, грудного отдела пищевода и НПС, норма которых представлена в табл. 1 [5].

Современным высокотехнологичным методом исследования двигательной функции пищевода, применяемым в ведущих исследовательских центрах, является манометрия высокой разрешающей способности (*high resolution manometry*, HRM) и объемная 3D манометрия (рис. 1). Этот метод позволяет, используя многоканальный зонд (датчики располагаются на расстоянии 1 см друг от друга), получать количественные показатели совокупной перистальтической активности, дав-

ления в сфинктерах пищевода, тонуса стенки органа, а также с помощью многоцветного объемного изображения видеть продвижение по нему перистальтической волны.

Манометрия высокого разрешения имеет ряд преимуществ по сравнению с манометрией, выполненной 4- или 8-канальным водно-перфузионным катетером. При расположении датчиков давления на расстоянии 5 см друг от друга большие участки перистальтической волны грудного отдела пищевода «выпадают» из анализа. Например, у больных с ахалазией кардии «подтягивание» НПС и укорочение дистального отдела пищевода часто принимают за истинное, хоть и недостаточное, расслабление сфинктера («псевдорелаксация»). Использование многоканальных катетеров при манометрии высокой разрешающей способности дает возможность избежать подобных ошибок (рис. 2).

Применение этого метода исследования позволило выделить три типа ахалазии кардии, что дает возможность более точно прогнозировать эффективность лечения методом пневмокардиодилатации. Выделение трёх типов основано на различиях в перистальтической активности грудного отдела пищевода. I тип ахалазии кардии характеризуется отсутствием сокращений грудного отдела пищевода, при II типе имеются неперистальтические сокращения с нормальной амплитудой, а при III типе — выраженная гипермоторная дискинезия.

Наилучшие результаты при пневмокардиодилатации достигаются у пациентов со II типом ахалазии. Отсутствие перистальтики или выраженная гипермоторная дискинезия грудного отдела пищевода могут рассматриваться в качестве прогностических критериев большого процента рецидива ахалазии кардии после кардиодилатации.

При анализе результатов, полученных методом манометрии высокого разрешения следует учитывать Чикагскую классификацию нарушений моторики пищевода, созданную в 2008 г. (последний пересмотр в Асконе в 2011 г.) — табл. 2 [11].

Однако Чикагская классификация используется только в отношении первичных расстройств моторики пищевода, она не предназначена, например, для анализа его поражений при системных заболеваниях (системная склеродермия), постоперационных состояниях (миотомия НПС при ахалазии кардии, состояние после фундопликации) [16]. Классификация не отражает наличие у пациента ГПОД, увеличение числа *преходящих расслаблений нижнего пищеводного сфинктера* (ПРНПС) выше физиологической нормы, укорочение пищевода у больных с ахалазией кардии, расстройство двигательной активности ВПС и другие состояния.

При выполнении пациенту манометрии высокого разрешения 22-канальным водно-перфу-

Таблица 2

Чикагская классификация нарушений моторики пищевода

Ахалазия	Тип I Тип II Тип III 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 3

Манометрия высокого разрешения с использованием 22-канального катетера

Протокол исследования НПС (средние значения)	
Параметры	НПС норма
Давление покоя (<i>resting pressure</i>)	10–35 мм рт. ст.
Суммарное давление расслабления (IRP4, <i>integrated relaxation pressure</i>)	<15 мм рт. ст.
Протокол исследования ВПС (средние значения)	
Параметры	ВПС норма
Минимальное остаточное давление (<i>minimum relaxation pressure</i>)	2–9 мм рт. ст.
Время раскрытия ВПС (<i>median relaxation interval</i>)	0,35–0,47 с
Давление покоя ВПС (<i>resting pressure</i>)	46–81 мм рт. ст.
Протокол исследования грудного отдела пищевода (средние значения)	
Показатель	Норма
Время сокращения проксимального сегмента (DL, <i>distal latency</i>)	>4,5 с
Длина переходной зоны (TZ-break)	2–5 см
Скорость распространения перистальтической волны (CFV, <i>contractile front velocity</i>)	<9 см/с
Интенсивность сокращения дистального сегмента (DCI, <i>distal contractile integral</i>)	<5000 мм рт. ст. • с • см

зионным или твердотельным катетерами (*high resolution manometry*, прибор «Solar GI» производства компании MMS, Нидерланды) анализируются показатели двигательной активности ВПС, грудного отдела пищевода и НПС, норма которых представлена в табл. 3 [10, 11].

Совместное выполнение манометрии высокого разрешения и импедансометрии позволяет провести дифференциальную диагностику типа отрыжки, выявить аэрофагию, что дает возможность индивидуализировать лечение. Умеренная гастральная отрыжка является физиологическим актом, осуществляющим удаление излишков воздуха из желудочно-кишечного тракта, а супрага-

стральная отрыжка — это выработанная поведенческая реакция пациента.

Гастральная отрыжка происходит во время ПРНПС, возникающего вследствие активации рецепторов стенки желудка при его перерастяжении воздухом. Супрагастральная отрыжка имеет два механизма формирования. Первый механизм включает в себя повышение давления диафрагмы, которое приводит к созданию отрицательного давления в грудной полости, раскрытию ВПС и затягиванию воздуха в пищевод с последующим моментальным ретроградным движением его в ротовую полость посредством одновременного сокращения стенок пищевода

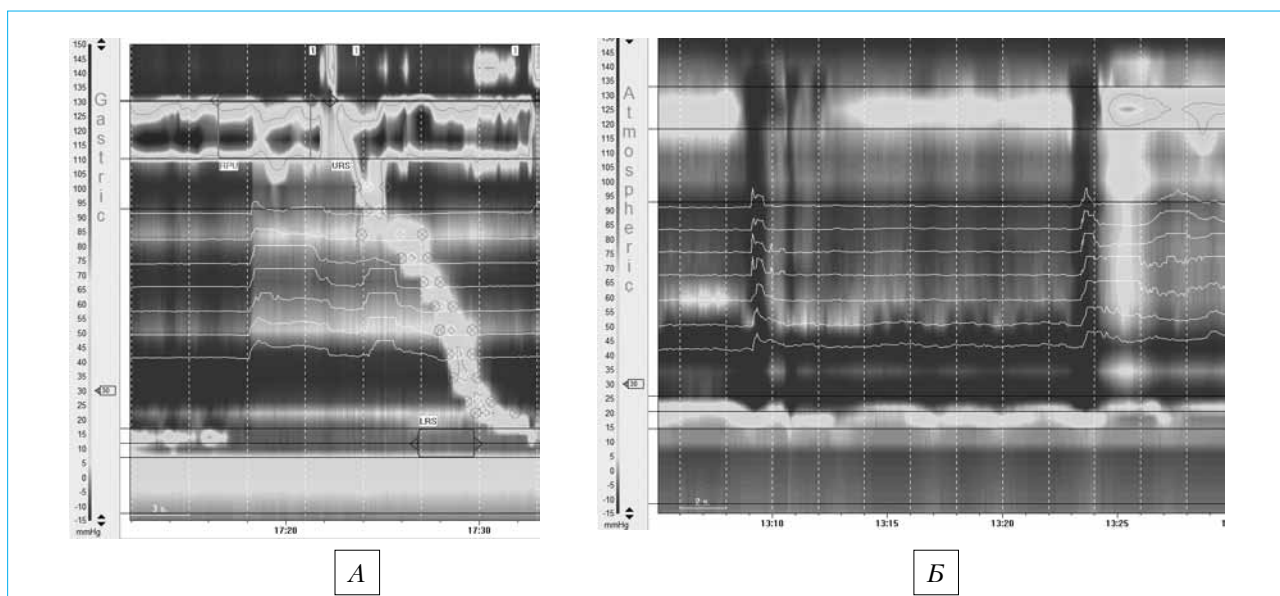


Рис. 3. Гастральная (А) и супрагастральная (Б) отрывки.

Данные клиники пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии, гепатологии УКБ № 2 Первого МГМУ им. И.М. Сеченова

Таблица 4

Методы изучения двигательной функции желудка

Исследуемый показатель	Метод
Опорожнение желудка	Сцинтиграфия Манометрия высокого разрешения Дыхательный тест с C^{13} октановой кислотой УЗИ
Аккомодация желудка	Однофотонная эмиссионная компьютерная томография Баростат Магнитно-резонансная томография
Чувствительность желудка	Баростат Тензостат Тест насыщения водой
Миоэлектрическая активность	Электрогастрография
Клинические симптомы	Опросники

(1-й тип). Второй механизм — повышение давления в глотке и заглатывание воздуха в пищевод с последующим моментальным ретроградным движением его в ротовую полость посредством одновременного сокращения стенок пищевода (2-й тип) — рис. 3.

Скорость опорожнения желудка зависит как от собственной мышечной активности органа, наличия сопутствующих заболеваний различных систем органов, так и от свойств принимаемой пищи. Имеет значение ее консистенция, объем, состав (процентное соотношение белков, жиров, углеводов). Для изучения двигательной функции желудка в зависимости от исследуемого показателя целесообразно применять ряд методик, представленных в табл. 4.

«Золотым стандартом» диагностики нарушений двигательной активности желудка является *сцинтиграфическое исследование*. Это неинвазивный метод, позволяющий оценить эвакуацию и твердой, и жидкой составляющей желудочного содержимого. Преимуществом метода является минимальная лучевая нагрузка на пациента. Однако процедура длительная (4 ч), проведение ее требует наличия дорогостоящей аппаратуры (гамма-камеры), специальной пробной еды, меченной изотопами [14].

Показания к проведению сцинтиграфии:

- упорная тошнота и/или рвота, диспептические симптомы;
- перед фундопликацией, колэктомией при инертной толстой кишке;

Таблица 5

Методы изучения двигательной функции толстой кишки и аноректальной области

Тест	Диагностические возможности	Клиническое значение
Дефекография	1. Визуализация акта дефекации 2. Измерение аноректального угла и его изменений во время дефекации, измерение опущения тазового дна	<i>Диссинергия мышц тазового дна</i> (ДМТД), ректоцеле, пролапс прямой кишки, инвагинация, функциональная обструкция выходного отверстия, мега-ректум
Время кишечного транзита с применением радиоактивных меток	Визуализация уровня нарушения транзита	Диагностика замедленного (запор) или ускоренного (диарея) кишечного транзита
Аноректальная манометрия (обычная и высокого разрешения)	1. Анальная функция (давление покоя, давление сжатия) 2. Ректальная функция (чувствительность, комплаенс) 3. Рефлексы — <i>ректоанальный ингибиторный рефлекс</i> (РАИР), кашлевой, анальный 4. Ректоанальная координация (натуживание, тест изгнания баллона)	ДМТД, чувствительность прямой кишки, податливость к растяжению, РАИР, кашлевой рефлекс (проведение нервного импульса по сакральной нервной дуге — нет при спинальной травме), давление покоя и сжатия <i>анального сфинктера</i> (АС), исключая болезнь Гиршпрунга
Тест изгнания баллона	Координация мышц тазового дна — оценка эвакуаторной функции кишки	ДМТД
Сфинктерная профилометрия	Определение тонуса <i>внутреннего анального сфинктера</i> (ВАС)	ДМТД
Манометрия толстой кишки твердотельным катетером	1. Изучение нарушений двигательной функции толстой кишки натощак 2. Определение тонуса кишечной стенки 3. Оценка стимулированной моторики толстой кишки в 1-ю и 2-ю фазы гастроколического рефлекса 4. Оценка двигательной активности толстой кишки на фоне проводимого медикаментозного и физиотерапевтического лечения	Выявление нейро- и миопатии толстой кишки
Периферическая электромиография	Выявление парадоксального повышения тонуса <i>наружного анального сфинктера</i> (НАС) и лобково-прямокишечной мышцы, снижения тонуса НАС	Гипертонус АС, ДМТД и др.; нисходящий промежностный синдром, идиопатическое каловое недержание

— изучение показателей эвакуационной функции у больных сахарным диабетом;

— исследование моторики желудка при сочетании с нарушением двигательной функции других отделов пищеварительного тракта.

Современным методом оценки моторной активности антродуоденальной зоны, используемым в специализированных исследовательских центрах, является *манометрия высокого разрешения*. Этот метод позволяет оценить сократительную функцию пилорического отдела желудка, выявить нарушения антродуоденальной координации [9].

Дыхательный тест с C¹³ октановой кислотой — простой в выполнении физиологичный метод исследования, результаты которого коррелируют с данными скинтиграфии. Он основан на измерении скорости опорожнения желудка от жидкости, оценивает его эвакуаторную способность. Однако достоверные результаты могут быть получены только у тех пациентов, у которых

не нарушены функции кишечника, печени, легких. Тест одобрен Управлением по контролю за продуктами и лекарствами (США), в настоящее время активно стандартизируется.

Ультразвуковое исследование — один из наиболее физиологичных, неинвазивных методов исследования опорожнения желудка, однако его выполнение требует экспертных знаний для работы с изображениями и их интерпретации, в первую очередь меры опорожнения.

Метод *однофотонной эмиссионной компьютерной томографии* (ОФЭКТ) был разработан для измерения объемов желудка. Он позволяет получить количественные характеристики двигательной функции последнего. Серии получаемых с помощью ОФЭКТ изображений используются для измерения плоского сечения желудка после маркировки слизистой оболочки ^{99m}Tc-пертехнетатом. Метод хорошо стандартизирован [8].

Таблица 6

Показатели, характеризующие двигательную активность аноректальной области

Функция аноректальной области	Анализируемый показатель
Анальная функция	Давление покоя (ВАС) Давление сжатия (НАС)
Ректальная функция	Чувствительность Комплаенс (податливость к растяжению)
Рефлексы	РАИР Кашлевой Анальный (раздражение перианальной кожи)
Ректоанальная координация/дефекация	Нагуживание Тест изгнания баллона

Магнитно-резонансная томография — неинвазивный метод исследования аккомодации желудка, основанный на компьютерном анализе волн перистальтики антрального отдела. Это дорогостоящий метод, требующий наличия сложного программного обеспечения в специализированных центрах.

Баростат редко применяется в клинической практике, так как это инвазивный метод исследования, не приятный для пациента и технически сложно выполнимый.

Методы, оценивающие чувствительность желудка, пока не стандартизированы и широко не применяются.

Методы, оценивающие чувствительность желудка, пока не стандартизированы и широко не применяются. Миоэлектрическая активность желудка и тонкой кишки может быть проанализирована с использованием *электрогастроэнтерографии*, являющейся физиологичным неинвазивным методом. Запись показателей проводится с помощью электрогастроэнтерографа. Анализ электрогастроэнтерограмм базируется на характеристике амплитуды, частоты, ритма и формы биопотенциалов, снимаемых как с передней поверхности брюшной стенки, так и с конечностей. Оценивается преимущественно качественная характеристика моторно-эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта. Наведение электропотенциалов с соседних органов затрудняет интерпретацию полученных сигналов. Применение метода возможно в специализированных центрах и требует высокой квалификации врача.

Для изучения двигательной функции толстой кишки и аноректальной области в клинической практике наиболее часто используется следующий ряд исследований (табл. 5) [14].

Современным методом оценки моторной активности аноректальной области, используемым в специализированных исследовательских центрах, является *аноректальная манометрия высокого разрешения*. Этот метод позволяет оценить запирательную функцию сфинктерного аппарата прямой кишки, кишечный компонент держания кала [13].

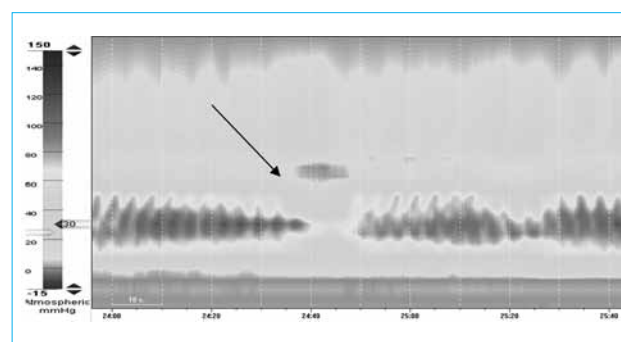


Рис. 4. Преходящее расслабление АС (отмечено черной стрелкой). Данные клиники пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии, гепатологии УКБ № 2 Первого МГМУ им. И.М. Сеченова.

Проведение пациентам аноректальной манометрии позволяет получить объективное подтверждение диагноза *синдрома раздраженной кишки* (СРК) с преобладанием как запоров, так и диареи, *воспалительных заболеваний кишечника* (ВЗК), исключить болезнь Гиршпрунга, выявить диссинергию мышц тазового дна, диагностировать нарушения моторики сфинктерного аппарата при анальных трещинах, свищах, геморрое. С помощью этого метода можно определить патогенетические механизмы анальной инконтиненции, послеоперационных осложнений (нарушения держания кала) и последствий травмы позвоночника.

Зонд с латексным баллончиком на конце вводится трансанально на глубину около 6–8 см, пациент находится в положении лежа на левом боку с согнутыми в коленях ногами. За несколько часов перед исследованием делают клизму с водой комнатной температуры. Использование слабительных средств для глубокого очищения кишечника не рекомендуется. Метод аноректальной манометрии дает возможность изучить ряд показателей, характеризующих двигательную активность запирательного аппарата прямой кишки, чувствительность и комплаенс ее стенки (табл. 6). Анализ изменений основных показателей позволяет верифицировать

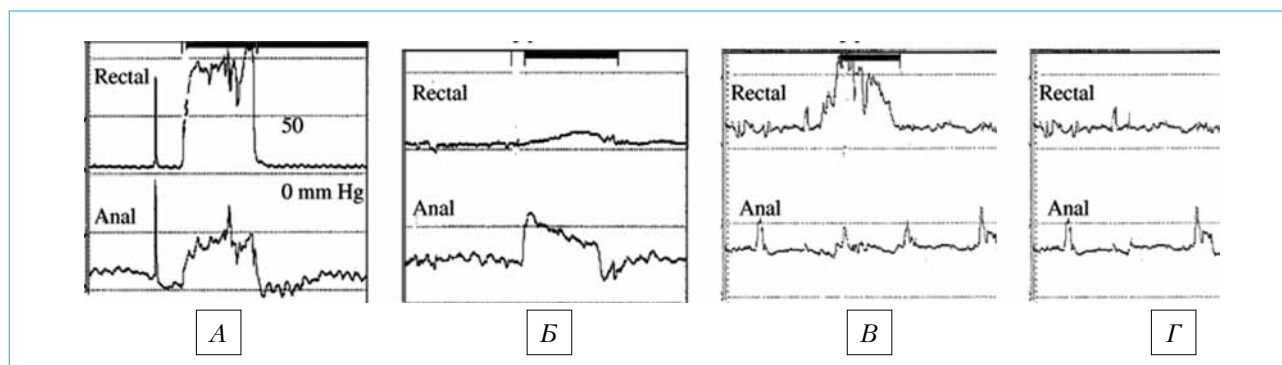


Рис. 5. Четыре типа диссинергии мышц тазового дна (по Rao, 2004): А – I тип ДМТД (повышение давления как в кишке, так и в сфинктере), Б – II тип ДМТД (отсутствие повышения давления в кишке, повышение давления в сфинктере), В – III тип ДМТД (повышение давления в кишке, отсутствие повышения давления в сфинктере), Г – IV тип ДМТД (отсутствие повышения давления как в кишке, так и в сфинктере).

нарушения двигательной функции запирающего аппарата кишки [15].

Давление покоя. Гипотонус АС может регистрироваться при травме крестцового отдела позвоночника, нарушении путей передачи по крестцовой рефлекторной дуге, поражении срамного нерва, периферической нейропатии. Гипертонус характерен у пациентов с анальной трещиной, свищом, геморроем, прокталгиями. *Преходящие расслабления АС* (ПРАС) являются вариантом нормы, однако частые ПРАС – фактор риска развития каломазания (рис. 4).

Давление сжатия. При снижении показателей возрастает риск развития инконтиненции.

Чувствительность. Это восприятие растяжения кишечной стенки – основа процесса удержания кала и дефекации.

Комплаенс. Отражает вместимость и растяжимость кишки, податливость ее стенки к растяжению баллоном. Снижается у больных ВЗК, при СРК, фиброзе, хронической ишемии тканей, лучевой болезни, травме позвоночника по типу синдрома нижнего мотонейрона. Повышается при мегаректум, травме позвоночника по типу синдрома верхнего мотонейрона.

РАИР. Отсутствие РАИР характерно при болезни Гиршпрунга, мегаректум. В 50% случаев угасает после наложения илеоанальных или колоанальных анастомозов. Ослаблен у большинства пациентов, страдающих запорами, склеродермией, висцеральной нейропатией, усилен – при инконтиненции.

Кашлевой рефлекс. Отсутствует при травмах позвоночника.

Натуживание. Тест на натуживание выявляет диссинергию мышц тазового дна. Отсутствие расслабления пуборектальной мышцы или ее парадоксальное напряжение, отсутствие повышения давления в прямой кишке определяют наличие одного из типов ДМТД (рис. 5).

Тест изгнания баллона. В настоящее время не существует однозначной оценки теста изгнания баллона. Многие пациенты с ДМТД могут успешно изгнать баллон, однако 20% здоровых добровольцев не в состоянии его эвакуировать. Этот тест требует дальнейшей стандартизации.

Аноректальная манометрия является одним из ведущих методов диагностики функциональных нарушений аноректальной области и существенно повышает возможность правильной постановки диагноза в совокупности с результатами других методов исследования.

Заключение

Клиницисты в настоящее время имеют широкие возможности изучения как качественных, так и количественных показателей двигательной функции желудочно-кишечного тракта. Клиническое значение таких исследований постоянно возрастает и умение диагностировать нарушения перистальтической активности по клиническим симптомам может и должно быть дополнено современными методами регистрации двигательной активности пищевода, желудка и кишечника.

Список литературы

1. Василенко В.Х., Гребенев А.Л., Сальман М.М. Болезни пищевода. – М.: Медицина, 1971. – 407 с.
1. Vasilenko V.Kh., Grebenev A.L., Salman M.M. Disease of the esophagus. – M.: Medicine, 1971. – 407 p.
2. Гребенев А.Л. Клиническое значение исследований двигательной функции пищевода: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1964. – 23 с.
2. Grebenev A.L. Clinical value of studies of esophageal motor function Author's abstract. MD degree thesis. – M., 1964. – 23 p.

3. *Ивашкин В.Т., Трухманов А.С.* Эволюция представлений о роли нарушений двигательной функции пищевода в патогенезе гастроэзофагеальной рефлюксной болезни // Рос. журн. гастроэнтерол. гепатол. колопроктол. — 2010. — Т. 20, № 2. — С. 13–19.
3. *Ivashkin V.T., Trukhmanov A.S.* Evolution of concept of esophageal motor function disorders in pathogenesis of gastroesophageal reflux disease // Ros. zhurn. gastroenterol. gepatol. koloproktol. — 2010. — Vol. 20, N 2. — P. 13–19.
4. *Панцырев М.Ю., Климинский И.В., Чернякевич С.А.* Ионманометрическое исследование пищеводно-желудочного перехода: Методические рекомендации. — М., 1976. — 37с.
4. *Pantsyrev M.Yu., Kliminsky I.V., Chernyakevich S.A.* Ion-manometric study of gastroesophageal junction: Guidelines. — M., 1976. — 37 c.
5. *Сторонова О.А., Трухманов А.С.* Методика изучения двигательной функции пищевода: Пособие для последипломного образования / Под ред. В.Т. Ивашкина. — М.: Медпрактика-М, 2011. — 34 р.
5. *Storonova O.A., Trukhmanov A.S.* Technique of esophageal motor function investigation: Manual for postgraduate education / ed. V.T. Ivashkin. — M.: Medpraktika-M, 2011. — 34 p.
6. *Фоменко О.Ю., Подмаренкова Л.Ф., Титов А.Ю.* и др. Алгоритм исследования нарушений запирающего аппарата прямой кишки при функциональной недостаточности анального сфинктера // Рос. журн. гастроэнтерол. гепатол. колопроктол. — 2009. — Т. 19, № 4. — С. 62–68.
6. *Fomenko O.Yu., Podmarenkova L.F., Titov A.Yu.* et al. Algorithm of investigation of disorders of obturative device of the rectum at functional incompetence of anal sphincter // Ros. zhurn. gastroenterol. gepatol. koloproktol. — 2009. — Vol. 19, N 4. — P. 62–68.
7. *Чернякевич С.А.* Моторная функция верхних отделов пищеварительного тракта в норме и при патологии // Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол. — 1998. — Т. 18, № 2. — С. 33–39.
7. *Chernyakevich S.A.* Motor function of the upper parts of gut in normal state and at pathology // Ros. zhurn. gastroenterol., gepatol., koloproktol. — 1998. — Vol. 18, N 2. — P. 33–39.
8. *Bouras E.P.* et al. SPECT imaging of the stomach: comparison with barostat // Gut. — 2002. — Vol. 51. — P. 781–786.
9. *Desipio J.* et al. High-resolution solid-state manometry of the antropyloroduodenal region // Neurogastroenterol. Motil. — 2007. — Vol. 19. — P. 188–195.
10. *Ghosh S.K., Pandolfino J.E., Zhang Q.* et al. Deglutitive upper esophageal sphincter relaxation: a study of 75 volunteer subjects using solid-state high-resolution manometry // Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol. — 2006. — Vol. 291 (3). — P. 525–531.
11. *Kahrilas P.J., Ghosh S.K., Pandolfino J.E.* Esophageal motility disorders in terms of pressure topography: the Chicago classification // J. Clin. Gastroenterol. — 2008. — Vol. 42. — P. 627–635.
12. *Satish S.C. Rao, Kalyani Meduri.* Research Fellow. What is necessary to diagnose constipation? // Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol. — 2011. — Vol. 25. — P. 127–140.
13. *Scott S.M., Gladman M.A.* Manometric, sensorimotor, and neurophysiologic evaluation of anorectal function // Gastroenterol. Clin. North Am. — 2008. — Vol. 37 (3). — P. 511–538.
14. *Simonian H.P.* et al. Simultaneous assessment of gastric accommodation and emptying: Studies with liquid and solid meals // J. Nucl. Med. — 2004. — Vol. 45 (7). — P. 1155–1160.
15. *Sun W.M., Rao S.S.* Manometric assessment of anorectal function // Gastroenterol. Clin. North Am. — 2001. — Vol. 30 (1). — P. 15–32.
16. *Yu Tien Wang, Etsuro Yazaki, Daniel Sifrim.* High-resolution manometry: Esophageal disorders not addressed by the «Chicago classification» // J. Neurogastroenterol. Motil. — 2012. — Vol. 18 (4). — P. 365–372.