

Министерство здравоохранения Российской Федерации
ГБОУ ВПО Первый Московский Государственный Медицинский
Университет им. И.М. Сеченова, УКБ № 2
Клиника пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии
и гепатологии им. В.Х. Василенко
Кафедра пропедевтики внутренних болезней лечебного факультета

А.С. Трухманов, В.О. Кайбышева

рН-импедансометрия пищевода

Под редакцией академика РАМН,
профессора В.Т. Ивашкина

ПОСОБИЕ ДЛЯ ВРАЧЕЙ



Москва
2013



ГастроСкан-24
суточная рН-метрия



ГастроСкан-ГЭМ
электрогастроэнтерография
и рН-метрия



ГастроСкан-ИАМ
суточная
импеданс-рН-метрия



ГастроСкан-Д
многоканальная водно-перфузионная
манометрия ЖКТ



АГМ-03
эндоскопическая рН-метрия



ГастроСкан-5
внутрижелудочная рН-метрия
и диагностика состояния ЖКТ

Министерство здравоохранения Российской Федерации
ГБОУ ВПО Первый Московский Государственный
Медицинский Университет им. И.М. Сеченова, УКБ № 2
Клиника пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и
гепатологии им. В.Х. Василенко
Кафедра пропедевтики внутренних болезней лечебного факультета

А.С. Трухманов, В.О. Кайбышева

рН-импедансометрия пищевода

Под редакцией академика РАМН,
профессора В.Т. Ивашкина

Пособие для врачей

УДК 616.32

ББК 54.13

Трухманов А.С., Кайбышева В.О.

рН-импедансометрия пищевода. Пособие для врачей / Под ред. акад. РАМН, проф. В.Т. Ивашкина – М.: ИД «МЕДПРАКТИКА-М», 2013. с.

В пособии описывается методика проведения 24-часовой рН-импедансометрии пищевода, показания и противопоказания к исследованию. Выделены преимущества и диагностические возможности метода перед традиционной 24-часовой рН-метрией пищевода.

Пособие предназначено для интернов, ординаторов и врачей, обучающихся в системе дополнительного профессионального образования, по специальностям: функциональная диагностика, терапия, педиатрия, гастроэнтерология, общая врачебная практика (семейная медицина), эндоскопия.

Авторы:

Александр Сергеевич Трухманов – доктор медицинских наук, профессор кафедры пропедевтики внутренних болезней лечебного факультета ГБОУ ВПО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России.

Валерия Олеговна Кайбышева – аспирант кафедры пропедевтики внутренних болезней лечебного факультета ГБОУ ВПО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России.

Под редакцией академика РАМН, профессора **Владимира Трофимовича Ивашкина.**

Рецензенты:

Д.м.н., член-корр. РАМН, профессор, зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней и гастроэнтерологии лечебного факультета, 1-й проректор, проректор по учебной работе ГБОУ ВПО МГМСУ им. А.И. Евдокимова **Игорь Вениаминович Маев.**

Д.м.н., профессор кафедры гастроэнтерологии факультета усовершенствования врачей ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского **Андрей Викторович Калинин.**

ISBN 978-5-98803-288-5

Введение

Оптимальным подходом к терапии любого заболевания считается воздействие на ключевое звено его патогенеза. В основе гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ) лежат в первую очередь нарушения двигательной функции нижнего пищеводного сфинктера (НПС) и грудного отдела пищевода, приводящие к появлению и длительной экспозиции агрессивных субстанций из желудка и двенадцатиперстной кишки в пищевод. Однако, на современном этапе не существует безопасных лекарственных препаратов, способных эффективно влиять на функционирование НПС, в связи с чем лекарственная терапия ГЭРБ сфокусирована на изменении свойств рефлюктата в сторону снижения его объема и агрессивности с помощью антисекреторных препаратов. На сегодняшний день ингибиторы протонной помпы (ИПП) считаются наиболее эффективными и безопасными препаратами для лечения ГЭРБ, способствуя заживлению слизистой оболочки и купированию ГЭРБ-ассоциированных симптомов. Только за 7-летний период (с 1997-2004гг.) число пациентов, принимающих ИПП в двойной дозе, увеличилось на 50%. Между тем, в некоторых публикациях последних лет отмечается, что широкое внедрение тактики интенсивной антисекреторной терапии не приводит к снижению числа больных ГЭРБ и сопутствующих ей осложнений. Около половины пациентов с ГЭРБ не полностью удовлетворены результатами лечения, и нуждаются в приеме дополнительных препаратов для контроля над симптомами заболевания. Таким образом, немалая доля больных ГЭРБ остается рефрактерной к лечению адекватными дозами ИПП, свидетельствуя тем самым о необходимости учитывать другие (кроме воздействия кислоты желудочного сока) факторы патогенеза ГЭРБ, такие как нарушения пищевого клиренса, забросы слабокислого и слабощелочного содержимого в пищевод и др.

Действительно, современные антисекреторные препараты в большинстве случаев позволяют контролировать значения внутрижелудочного рН на уровне 5-6 ед., однако никак не влияют на функцию НПС и не могут предотвратить попадание нейтрализованного до слабокислых значений содержимого в пищевод, что возможно и объясняет частое сохранение симптомов ГЭРБ на фоне приема ИПП. Кроме слабокислого рефлюкса причиной сохранения симптомов может быть примесь в рефлюктате содержимого двенадцатиперстной кишки с преимущественно щелочной средой, когда изжога и другие симптомы ГЭРБ возникают в результате действия на слизистую оболочку пищевода компонентов желчи и панкреатических ферментов. Считается, что рефлюктат имеет преимущественно кислый характер лишь у 50% больных ГЭРБ, тогда как в 39,7% случаев имеет место кислый рефлюкс с желчным компонентом, и 10,3% больных имеют желчный рефлюкс. Согласно данным зарубежных исследований (Mainie I, Tutuian R, Shay S), как раз такие, не кислые (слабокислые и слабощелочные) рефлюксы являются причиной неэффективности антисекреторной терапии.

Выходом в данном случае является не дальнейшее увеличение дозы антисекреторных препаратов, а выявление причин персистирования симптомов. Традиционная рН-метрия пищевода призвана идентифицировать кислые рефлюксы (снижение внутрипищеводного рН менее 4 ед.), которые являются критерием рефлюкса кислого содержимого из желудка в пищевод. Однако, этот условный порог (рН менее 4) значительно ограничивает использование рН-метрии для диагностики не кислых рефлюксов, когда рН забрасываемого болюса более 4. В связи с этим, слабокислые и слабощелочные рефлюксы при проведении традиционной рН-метрии чаще всего остаются неучтенными.

Новый метод диагностики гастроэзофагеальных рефлюксов – **многоканальная импедансометрия пищевода** лишен этого недостатка, так как использует совершенно иной, не зависящий от значения рН рефлюктата, принцип идентификации рефлюксов. В основу метода положено измерение сопротивления переменному электрическому току (импеданса), которое изменяется в случае попадания в пищевод жидких или газообразных субстанций. Теоретически **многоканальная импедансометрия пищевода** позволяет фиксировать все эпизоды рефлюксов, включая рефлюксы жидкого, газообразного и смешанного содержимого. В комбинации с рН-метрией возможно характеризовать рефлюксы по уровню кислотности (кислый, слабокислый, слабощелочной), определять время осуществления химического и объемного клиренса и, таким образом, назначать наиболее рациональную терапию.

Способность метода идентифицировать не кислые рефлюксы дает возможность устанавливать связь между сохраняющимися на фоне антисекреторной терапии симптомами и эпизодами рефлюксов. Недавние исследования, проведенные с использованием внутрипищеводной рН-импедансометрии в амбулаторных условиях среди здоровых добровольцев (Shay S, Zerbib F), показали, что 40-60% всех эпизодов рефлюксов не являются кислыми. А первые исследования, проведенные данным методом среди больных ГЭРБ, принимающих ИПП, выявили связь возникновения хронического кашля и регургитации с эпизодами не кислых рефлюксов. На сегодняшний день появляется все больше данных о том, что персистирование симптомов ГЭРБ, несмотря на прием антисекреторных препаратов, связано именно с сохраняющимся забросом слабокислого содержимого в пищевод.

В связи с этим, всем пациентам с рефрактерными симптомами ГЭРБ необходимо проведение **24-часовой внутрипищеводной рН-импедансометрии** – нового метода исследования, способного идентифицировать факт рефлюкса в пищевод независимо от рН забрасываемого рефлюктата. Кроме того, консенсус по проблемам НЭРБ, проходивший в 2009 году в городе Веве (Швейцария), признал целесообразность проведения **24-часовой внутрипищеводной рН-импедансометрии** у пациентов с неэрозивной рефлюксной болезнью, у которых возникновение и сохранение симптомов возможно в ответ на физиологические слабокислые и газовые рефлюксы. Данная проблема является актуальной также для пациентов, страдающих гипо/анацидными состояниями после операций на желудке или вследствие атрофического гастрита, у которых рН желудочного содержимого близок к нейтральным и слабощелочным значениям.

Наглядно продемонстрировать ценность и эффективность нового метода можно с помощью следующих клинических примеров, демонстрирующих сложность диагностики ГЭРБ у пациентов с сохраняющимися на фоне лечения мучительными симптомами.

Клинический пример № 1

Пациентка Г., 32 лет, при поступлении в клинику жаловалась на изжогу, горечь во рту, боли в эпигастрии, отрыжку. Жалобы беспокоили постоянно, не купировались приёмом ИПП. При проведении эзофагогастродуоденоскопии (ЭГДС) на фоне лечения ИПП в стандартной дозе были обнаружены эрозии дистального отдела пищевода. Для изучения влияния ИПП на кислотообразующую функцию у данной пациентки была проведена 24-часовая рН-метрия пищевода, результаты которой оказались в пределах нормы (табл. 1). Обобщённый показатель DeMeester составил 6,91 (норма < 14,72).

Таблица 1.
Показатели 24-часовой рН-метрии пищевода пациентки Г.

	Время с рН<4 (общее, %)	Число ГЭР	Число ГЭР продолжительностью >5 мин	Максимальный ГЭР (время)
Пациент	1,43	60	0	00:01:22
Норма	Менее 4,5	46,9	3,5	00:19:48

Была доказана высокая эффективность ИПП, однако симптомы продолжали беспокоить пациентку, а наличие эрозий в пищеводе не позволяло говорить о функциональной природе жалоб. В связи с чем, была проведена рН-импедансометрия пищевода, по результатам которой удалось выявить следующие изменения (табл. 2): значительное количество слабокислых, слабощелочных и газовых рефлюксов в пищевод.

Таблица 2.
Показатели 24-часовой рН-импедансометрии пищевода пациентки Г.

Рефлюксы	Кислые	Слабокислые	Слабощелочные	Газовые
Пациент	47	89	24	64
Норма	До 50	До 33	До 15	30

Таким образом, несмотря на эффективность антисекреторной терапии несостоятельность НПС у пациентки сохранялась и приводила к постоянному забросу жидкого и газообразного содержимого желудка и двенадцатиперстной кишки в просвет пищевода (рис. 1). Данные изменения невозможно зафиксировать с помощью традиционной **рН-метрии** пищевода, показатели которой у пациентки находились в пределах референсных значений и не привели к установлению верного диагноза.



Рис. 1. Фрагмент графика pH-импедансометрии пациентки Г.: смешанный (газ плюс жидкость) слабокислый рефлюкс (Трухманов А.С., Кайбышева В.О., 2013)

Клинический пример № 2

Пациентка С., при поступлении в клинику предъявляла жалобы на сильнейшую изжогу, кислый вкус во рту, белый налет на языке. Приём антисекреторных препаратов не приносил облегчения. При проведении ЭГДС был обнаружен катаральный эзофагит. Результаты традиционной pH-метрии на фоне лечения ИПП в стандартной дозе оказались в пределах нормы (табл. 3). Обобщённый показатель DeMeester равен 0,71 (норма < 14,72).

Таблица 3.
Показатели 24-часовой pH-метрии пищевода пациентки С.

	Время с pH<4 (общее, %)	Число ГЭР	Число ГЭР, продолжительностью >5 мин	Максимальный ГЭР (время)
Пациент	0,04	3	0	00:00:28
Норма	4,5	46,9	3,5	00:19:48

При проведении pH-импедансометрии пищевода кислых рефлюксов практически не обнаружено (рис. 2), что коррелировало с результатами pH-метрии. Идентифицировано большое количество слабокислых рефлюксов (табл. 4), что объясняло сохранение симптомов у пациентки.

Таблица 4.
Показатели 24-часовой pH-импедансометрии пищевода пациентки С.

Рефлюксы	Кислые	Слабокислые
Пациент	3	241
Норма	До 50	До 33

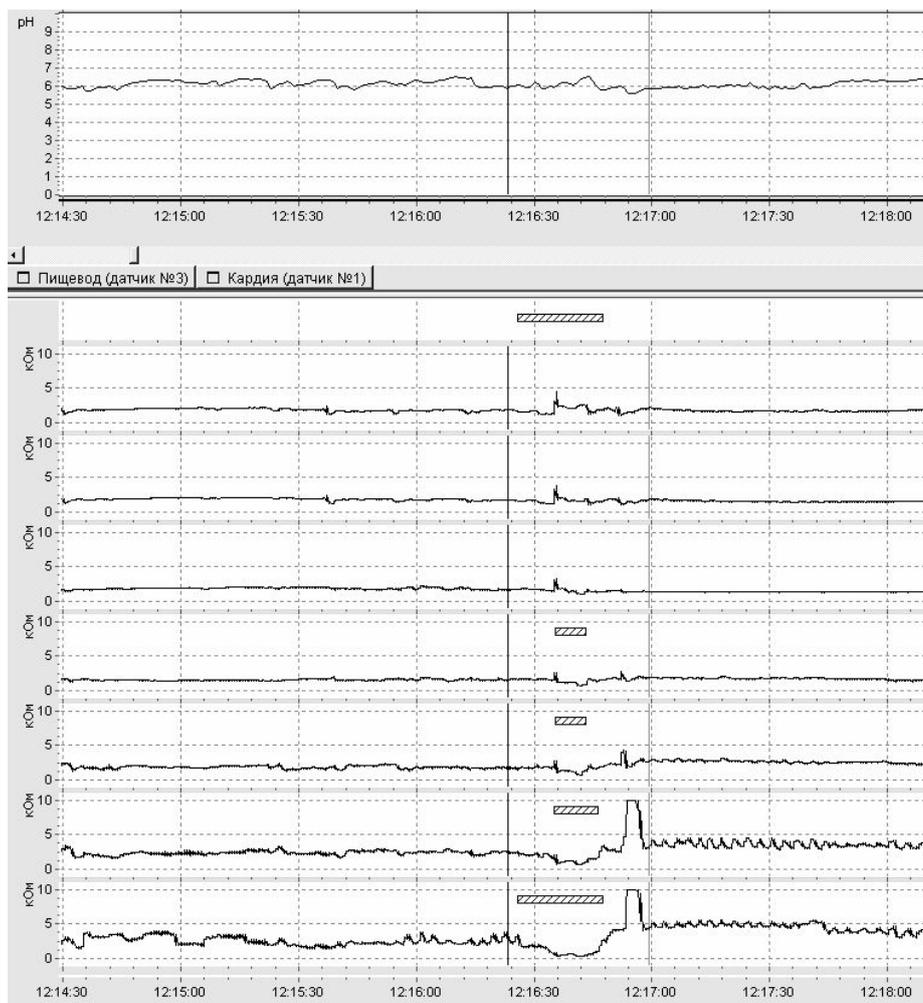


Рис. 2. Фрагмент графика рН-импедансометрии пациентки С.: смешанный слабокислый рефлюкс (Трухманов А.С., Кайбышева В.О., 2013)

Понятие о рН-импедансометрии пищевода

Импедансометрия пищевода – метод регистрации жидких и газовых рефлюксов, основанный на измерении сопротивления (импеданса), которое оказывает переменному электрическому току содержимое, попадающее в просвет пищевода.

Импедансометрия является сравнительно новой методикой диагностики гастроэзофагеальной рефлюксной болезни, позволяющей определять эпизоды рефлюксов в пищевод, независимо от значения рН рефлюктата, а также физическое состояние (газ, жидкость) и клиренс болюса, попавшего в пищевод во время рефлюкса.

Физический смысл метода

Метод основан на измерении импеданса (сопротивления) Z , оказываемого средой переменному току. Физическая формула импеданса $Z=U/I$, где U – напряжение, I – сила тока. Единицей измерения импеданса является Ом. Импеданс является величиной, обратной проводимости.

Проводимость в пищеводе зависит от концентрации ионов в его просвете. В состоянии покоя количество ионов на поверхности слизистой оболочки пищевода невелико и проводимость сравнительно низкая, значения импеданса находятся в пределах 800-2200 Ом. Рефлюкс жидкого содержимого в пищевод значительно увеличивает количество ионов, проводимость возрастает, импеданс снижается до 300 Ом, попадание газа наоборот приводит к резкому возрастанию импеданса примерно до 10000 Ом.

Регистрируя изменения импеданса на определенном сегменте пищевода исследователь может сделать вывод как о появлении в просвете содержимого, так и о его физическом состоянии (газ, жидкость). Если по ходу пищевода расположено несколько измерительных сегментов, то можно получить информацию о местонахождении болюса в пищеводе и направлении его движения (антеградное или ретроградное).

Принцип работы прибора

Основой работы прибора является регистрация изменений импеданса в нескольких измерительных сегментах, расположенных на катетере по ходу пищевода.

Наличие на катетере дополнительного датчика, регистрирующего значение рН, позволяет оценивать кислотность болюса. Таким образом, эпизоды гастроэзофагеальных рефлюксов (ГЭР) обнаруживают с помощью импедансометрии, а значение рН рефлюктата определяют с помощью датчика рН (рис. 3).

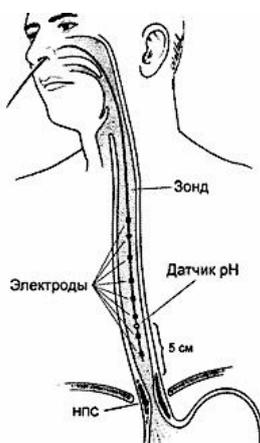


Рис. 3. Датчик рН и электроды для измерения импеданса на внутривнутрипищеводном катетере

Катетер для импедансометрии (рис. 4) представлен полимерной трубкой, которая не проводит электрический ток, т.е. является изолятором. Снаружи, на расстоянии 2 см друг от друга на катетер нанизаны металлические электроды (шесть или семь пар), что позволяет регистрировать импеданс на высоте 3, 5, 7, 9, 15 и 17 см от НПС.

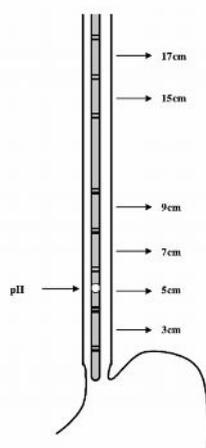


Рис. 4. Катетер для импедансометрии

Расположение и количество рН датчиков на катетере может различаться (рис. 4). Обычно катетер имеет один рН электрод в пищеводе, который располагают на высоте 5 см от НПС. В случае необходимости измерения рН на уровне верхнего пищеводного сфинктера применяются катетеры с двумя рН датчиками в пищеводе, второй из которых расположен на 11 см выше первого. Для измерения кислотности желудочного сока на удлиненном конце катетера могут располагаться один или два датчика рН, устанавливаемые в желудке (рис. 5).

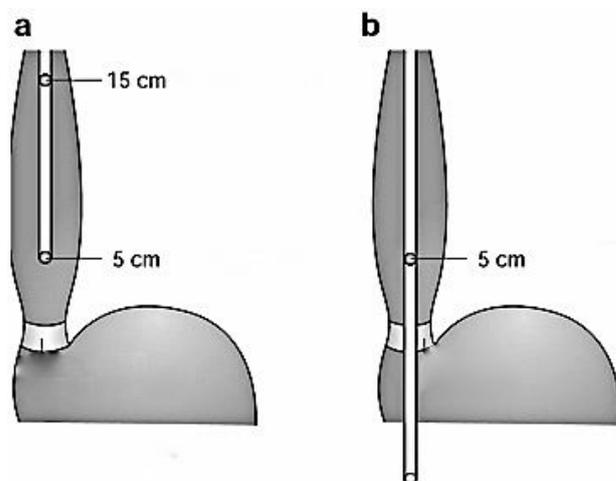


Рис. 5. Расположение датчиков рН на катетере: а) два датчика в пищеводе, б) датчики рН в пищеводе и в желудке

Отечественный аппарат для импедансометрии «Гастроскан-ИАМ» (ЗАО НПП «Исток-Система», г. Фрязино), представляет из себя портативный прибор, в котором одновременно генерируется переменный ток и записываются показания с датчиков. На приборе имеются кнопки для занесения в память происходящих во время исследования событий, таких как приём пищи, сон, горизонтальное положение, приём лекарства (рис. 6).



Рис. 6. Импедансоацидомонитор «Гастроскан-ИАМ»

Показания прибора записываются на флеш-карту в течение 24 часов с частотой 40 Гц. Специальное программное обеспечение обеспечивает обработку полученной информации в графическом и табличном виде и сохраняет результаты исследования в базе данных.

Результат исследования выдается в виде семи импедансных кривых (рис. 7) на графике **Время (ось абсцисс) – Сопротивление (ось ординат)** и трех рН-метрических кривых на графике **Время (ось абсцисс) – рН (ось ординат)**.

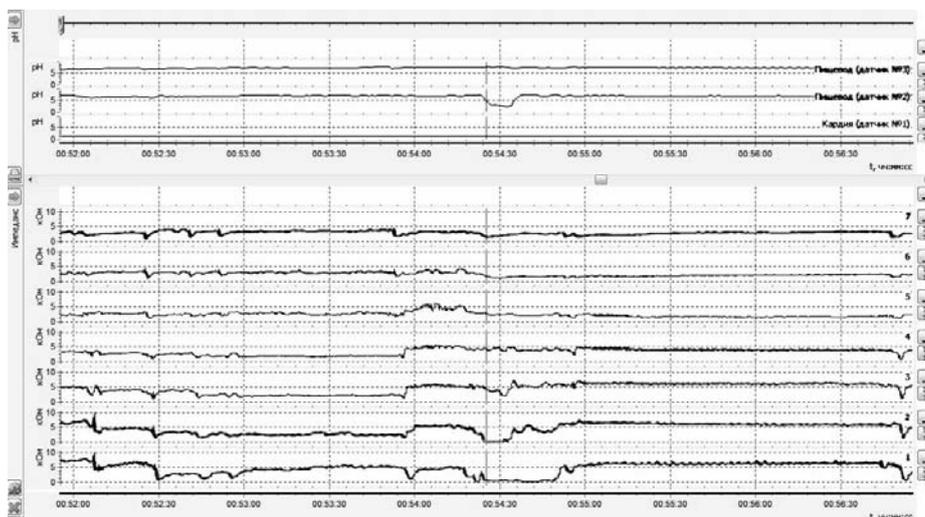


Рис. 7. График pH-импедансометрии (фрагмент) (Трухманов А.С., Кайбышева В.О., 2013)

Анализ графика, производимый специальной программой и представленный в виде протокола (рис. 8), позволяет оценить общее количество рефлюксов за сутки (учитываются как кислые, так и нектислые рефлюксы), физическое состояние рефлюктата (газ, жидкость, смешанный), продолжительность нахождения болюса в пищеводе (экспозиция и клиренс болюса). Наличие pH датчиков дает возможность в полном объеме получить информацию о кислотности рефлюктата и других параметрах (клиренс кислоты, время консумции пищи из желудка и др.), доступных для традиционной pH-метрии.

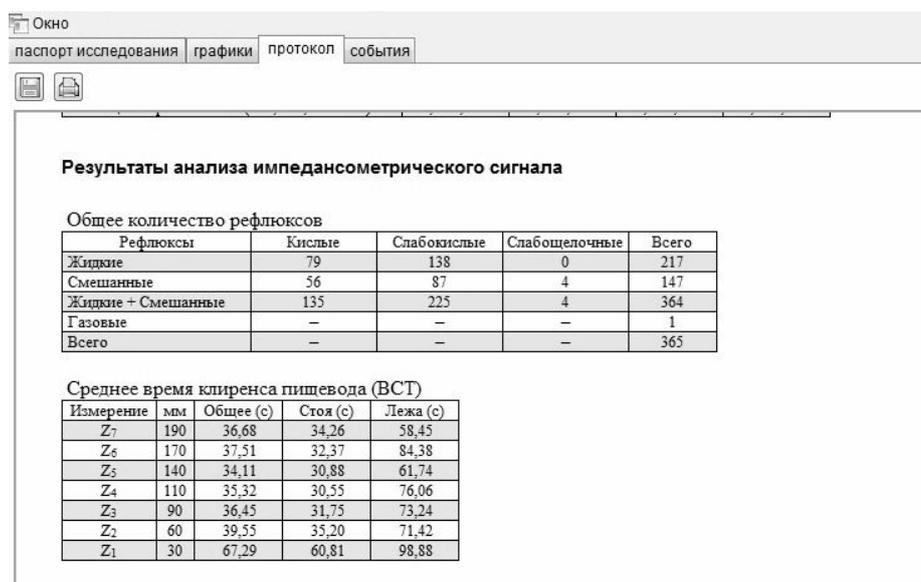


Рис. 8. Фрагмент протокола исследования

Показания и противопоказания к проведению pH-импедансометрии пищевода

pH-импедансометрия применяется для обнаружения гастроэзофагеальных рефлюксов при ГЭРБ, причём новый метод имеет следующие преимущества перед традиционной pH-метрией пищевода:

- обнаружение **всех типов рефлюксов**, независимо от значения pH рефлюктата (кислых, щелочных, слабокислых рефлюксов и свёрхрефлюксов);
- диагностика ГЭРБ на фоне терапии антисекреторными препаратами и при гипо/анацидных состояниях;

- выявление связи имеющихся симптомов со слабокислыми, слабощелочными рефлюксами;
- определение физического состояния рефлюктата (газовый, смешанный и жидкий);
- определение высоты проксимального распространения рефлюксов;
- расчет клиренса болюса.

Особую ценность метод импедансометрии представляет для пациентов с сохраняющимися на фоне антисекреторной терапии симптомами, так как позволяет выявить связь имеющихся жалоб с эпизодами некислых рефлюксов. Возможность метода фиксировать высокие и газовые рефлюксы незаменима для диагностики ГЭРБ, протекающей с атипичными симптомами (хронический кашель, фарингит, регургитация и др).

Основными показаниями к проведению рН-импедансометрии являются:

- сохранение симптомов ГЭРБ, несмотря на приём антисекреторных препаратов;
- симптомы ГЭРБ при гипо/анацидных состояниях (резекция желудка, атрофический гастрит);
- атипичные формы и внепищеводные проявления ГЭРБ: хронический кашель, бронхиальная астма, хронический фарингит, выраженная отрыжка;
- оценка эффективности антисекреторной терапии ГЭРБ без отмены препарата у пациентов с постоянными симптомами болезни;
- оценка эффективности хирургического лечения ГЭРБ.

Методика не проводится в тех случаях, когда противопоказаны любые инвазивные зондовые манипуляции:

- злокачественные новообразования пищевода и желудка;
- язвы пищевода и желудка с угрозой кровотечения;
- варикозно-расширенные вены пищевода II-IV степени;
- недавние хирургические вмешательства или кровотечения из верхних отделов ЖКТ;
- ожоги, дивертикулы, декомпенсированные стриктуры пищевода;
- упорный кашель или рвота;
- аневризма аорты;
- тяжелые формы гипертонической болезни и ИБС;
- обструкция носоглотки;
- челюстно-лицевые травмы;
- тяжелые формы коагулопатий;
- психические заболевания.

Методика проведения исследования

Измерения проводятся с помощью катетера диаметром около 2 мм, который вводится в пищевод через нос пациента на 24 часа, и автономного носимого регистрирующего блока.

Установка катетера должна проводиться натощак. За 8-12 часов до проведения исследования больной не должен принимать пищу, курить. Приём жидкостей запрещается за 3-4 часа до начала исследования для уменьшения риска появления рвоты и аспирации, а также для предупреждения защелачивания желудочного содержимого.

До начала исследования врач должен выяснить имеющиеся у больного жалобы, принимаемые в настоящее время лекарственные препараты, наличие сопутствующих заболеваний и аллергических реакций.

Ограничение приёма лекарственных препаратов зависит от длительности их эффекта: приём антацидных препаратов и холинолитиков необходимо отменить не менее чем за 12 часов, ингибиторов протонной помпы за 72 часа до начала исследования, H₂-блокаторов за 24 часа.

При необходимости оценки эффективности антисекреторных препаратов их не отменяют и обязательно указывают время приёма в течение исследуемого периода.

Перед установкой катетера необходимо провести калибровку прибора с помощью стандартных буферных растворов при температуре 37°C.

С точки зрения пациента процедура проведения рН-импедансометрии ничем не отличается от обычной рН-метрии. Введение катетера проводится интраназально в положении сидя, при необходимости под местной анестезией (интраназально) аэрозолем лидокаина 10% по 1 впрыску в каждую ноздрю.

После установки катетера проводится рентгенологический контроль его положения в пищеводе и желудке. Первый электрод, измеряющий импеданс, должен быть установлен на 2 см выше НПС, в таком случае второй электрод оказывается на уровне 4 см выше НПС, а импеданс в первом измерительном сегменте будет регистрироваться на 3 см выше НПС. Остальные измерительные сегменты окажутся расположенными на рас-

стоянии 5, 7 и 9 см выше НПС (дистальная часть пищевода) и 15 и 17 см выше НПС (проксимальная часть пищевода). Установка катетера может производиться без рентгенологического контроля в случае, если до процедуры импедансометрии положение НПС было определено манометрическим исследованием.

Установление дистального электрода катетера на 1-2 см выше проксимального края НПС приводит к идентификации до 90% всех эпизодов рефлюксов, в том числе так называемых «рефлюксов короткого сегмента», т.е. рефлюксов, не достигающих уровня 5 см выше НПС.

После правильной установки катетера производится его подключение к регистрирующему блоку (рис. 9).



Рис. 9. Пациент с установленным катетером

Необходимо провести подробный инструктаж пациента о его действиях в предстоящий период исследования.

Во время суточной рН-импедансометрии рекомендуется:

- пребывать в нормальных для больного условиях;
- продолжать обычный режим приёма пищи (желательно с исключением минеральных вод, кислых продуктов и жидкостей, алкоголя);
- вести дневник, где больной должен отмечать время приёма пищи, возникающие симптомы, периоды пребывания в горизонтальном положении, независимо от того, совпадают они со сном или нет.

Если есть возможность, то желательно в течение дня оставаться в вертикальном положении: сидеть, стоять или ходить, а ложиться только ночью для сна. Спать нужно в горизонтальном положении, не подкладывая под голову более одной подушки.

Спустя 24 часа производится извлечение катетера, перенос информации с регистрирующего блока в базу данных персонального компьютера и анализ результатов.

Осложнения процедуры

При нарушении методики подготовки пациента к исследованию, техники введения катетера или несоблюдении правил асептики и антисептики при стерилизации катетера возможны следующие осложнения:

- травма и/или кровотечения из носа или глотки;
- трахеальная интубация (введение зонда в полость трахеи);
- травма и/или перфорация пищевода, желудка;
- рвота;
- обморок;
- инфицирование пациента.

Анализ данных рН-импедансометрического исследования

Анализ импедансной кривой осуществляется специальной программой и включает в себя определение физического состава болюса (газ, жидкость), направление движения и высоту распространения болюса. После получения результатов автоматического анализа, врач исследователь должен провести визуальный контроль импедансных кривых на графиках, основываясь на следующих принципах:

- в отсутствии глотков или рефлюксов импедансная кривая представлена базальной линией с уровнем $Z=800-2400$ Ом. В случае наличия воспалительных или метапластических изменений базальная линия имеет гораздо более низкие значения (500-1000 Ом);
- при глотке или рефлюксе жидкого содержимого, проводимость которых значительно выше проводимости стенок пищевода, импеданс между соседними электродами измерительного сегмента уменьшается. В дальнейшем, когда жидкий болюс покидает измерительный сегмент, базальная линия возвращается на прежний уровень;
- проводимость газового болюса ниже проводимости стенок пищевода. Поэтому, при попадании в пищевод газового пузыря импеданс между электродами возрастает вплоть до разрыва электрической цепи, что регистрируется в виде резкого возрастания импедансной кривой более чем на 3000 Ом, как минимум в двух смежных каналах, с достижением уровня импеданса хотя бы в одном из каналов более 7000 Ом;
- направление движения болюса определяется следующим образом (рис. 10): в случае антеградного движения болюса (глоток) снижение базальной линии начинается с проксимальных каналов, соответствующих верхним электродам катетера, и распространяется в дистальном направлении. В случае рефлюкса содержимого из желудка изменения на кривой начинаются с самого дистального канала и прогрессируют в оральном направлении.

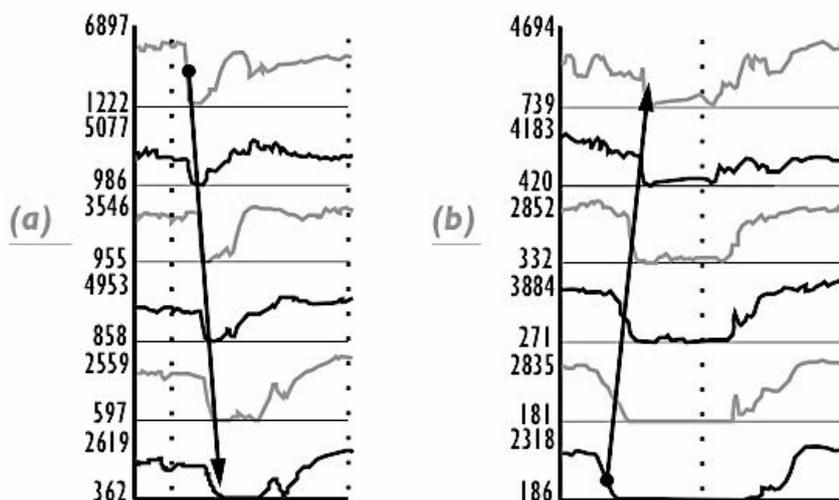


Рис. 10. Направление движения болюса в пищеводе: а) антеградное б) ретроградное (рефлюкс)

Таким образом, «жидкий рефлюкс» идентифицируется в случае снижения импеданса на 50% от уровня базальной линии, длительностью не менее 3 секунд (рис. 11), начинающегося на самом дистальном канале и распространяющегося в проксимальном направлении (ретроградно), как минимум, еще на 2 измерительных канала. Импеданс жидкого болюса составляет около 370–1640 Ом.

Импедансометрия является очень чувствительным методом по определению даже самых небольших объемов жидкости. Причём 1 мл и 10 мл жидкости регистрируются одинаковыми изменениями кривой, что не позволяет использовать метод для определения объема рефлюктата.

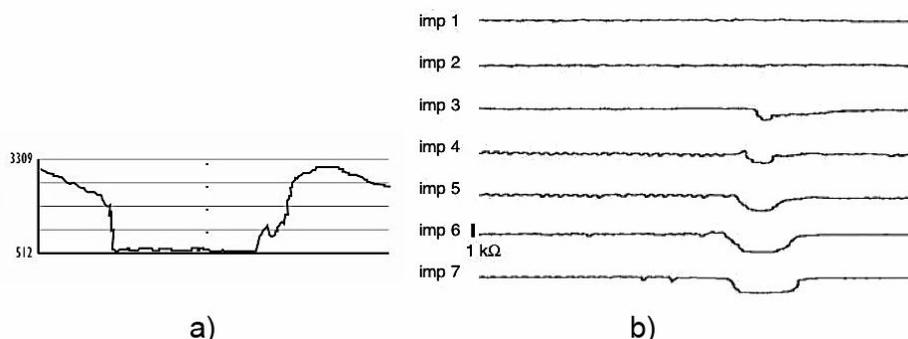


Рис. 11. Импедансная кривая (а), показывающая жидкий болюс: снижение импеданса более, чем на 50% относительно базальной линии. Импедансные кривые (b), отражающие жидкий рефлюкс в пищевод: чашеобразное снижение кривой начинается с дистальных каналов и прогрессирует в проксимальном

Зафиксировав на импедансной кривой попадание жидкого болюса в пищевод, возможно оценить уровень его кислотности с помощью одновременного анализа данных с датчика рН, расположенного в пищеводе на 5 см выше НПС (рис. 12).

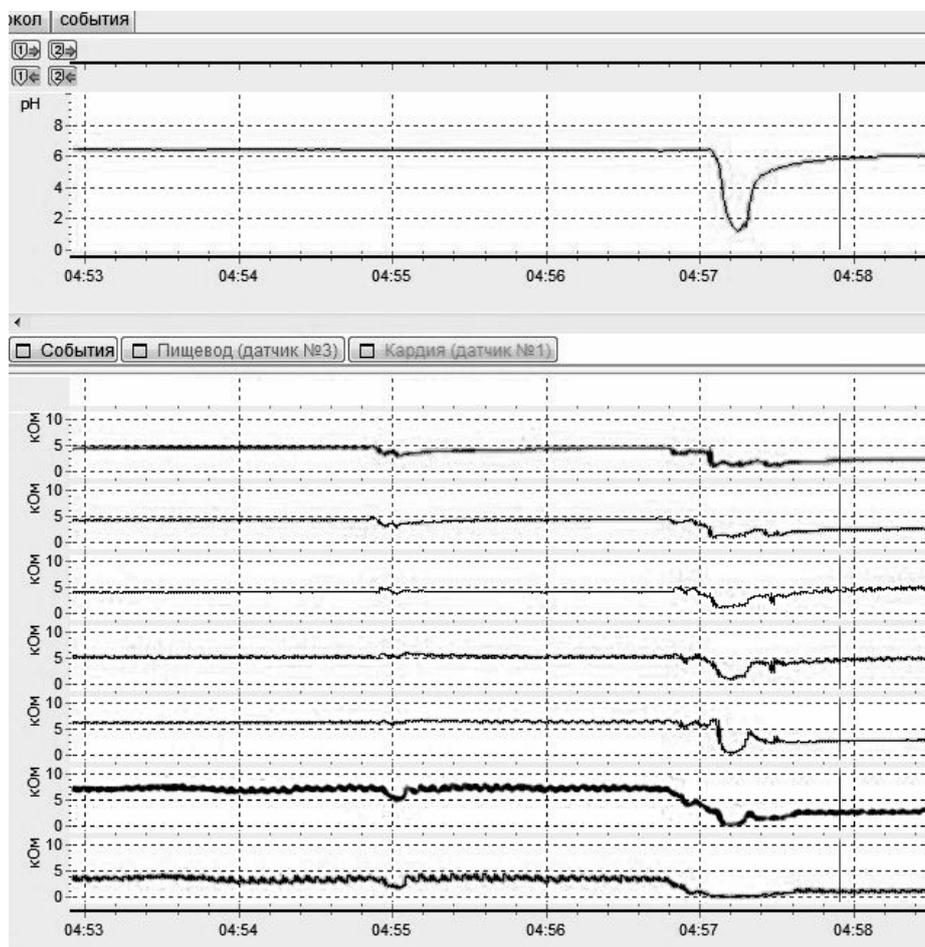


Рис. 12. График рН-импедансометрии с эпизодом кислого жидкого рефлюкса (Кайбышева В.О., Трухманов А.С., 2013)

В зависимости от значения рН жидкие рефлюксы классифицируются (табл. 5) на кислые (рН<4), свехрефлюксы (кислые рефлюксы, возникшие в период осуществления пищевого клиренса, когда рН в пищеводе еще сохраняется ниже 4), слабокислые (уровень рН в пищеводе во время эпизода рефлюкса не опускается ниже 4 (4<рН<7)) и слабощелочные (рН>7).

Таблица 5.
Классификация рефлюксов по уровню кислотности

Тип рефлюкса	Значение рН
Кислый рефлюкс	рН<4
Слабокислый рефлюкс	4<рН<7
Слабощелочной рефлюкс	рН>7
Свехрефлюкс	Рефлюкс кислого содержимого желудка, возникший повторно, когда рН в пищеводе <4

Газовый рефлюкс (отрыжка) – это быстрое, почти одновременное возрастание импеданса как минимум на двух смежных каналах, начиная с самого дистального. Определение газовых рефлюксов важно для уточнения диагноза у пациентов с жалобами на постоянную отрыжку (рис. 13).

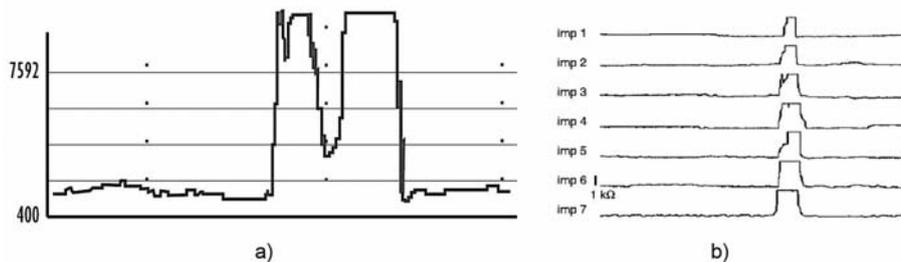


Рис. 13. Импедансная кривая (а), отражающая появление газового болюса: быстрое возрастание импеданса с абсолютным значением более 7000 Ом. Импедансные кривые (b), отражающие появление газового рефлюкса (отрыжки)

Часто у здоровых лиц и у больных ГЭРБ имеют место болюсы смешанного содержимого (газ-жидкость или жидкость-газ) (рис. 14, 15). В данном случае скачок на импедансной кривой, соответствующий появлению газа, происходит во время эпизода жидкого рефлюкса или непосредственно предшествует ему.

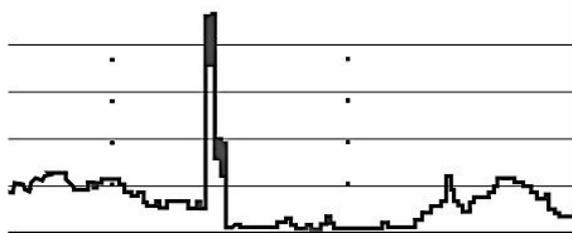


Рис. 14. Импедансная кривая, отражающая появление смешанного болюса (газ плюс жидкость): скачкообразное возрастание импедансной кривой сменяется ее падением ниже базального уровня

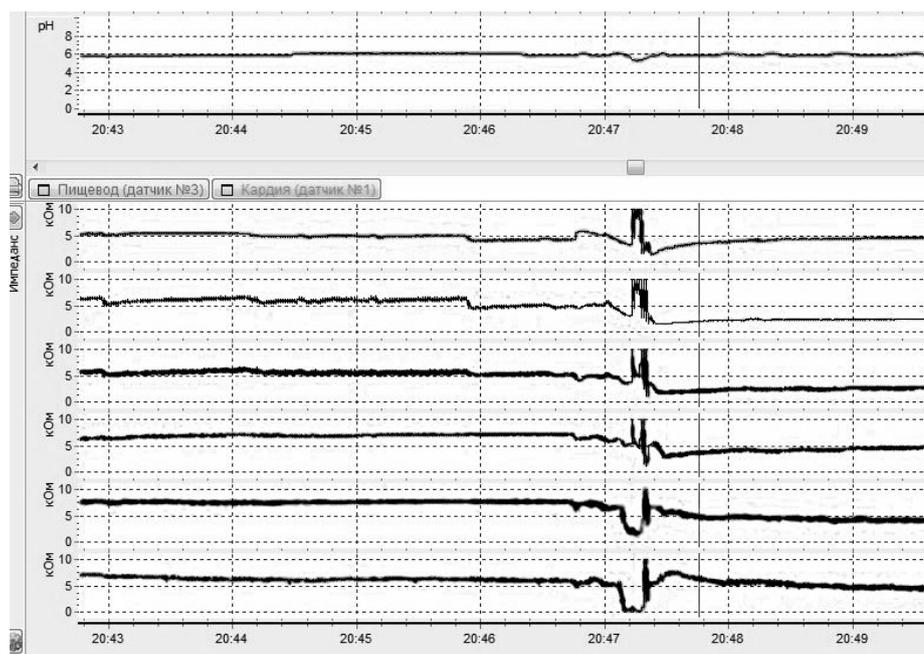


Рис. 15. График рН-импедансометрии с эпизодом смешанного (жидкость плюс газ) слабокислого рефлюкса (Кайбышева В.О., Трухманов А.С., 2013)

Одним из значительных преимуществ импедансометрии является обнаружение рефлюксов в пищевод, в то время как датчик рН не фиксирует снижения рН менее 4 ед. Это так называемые слабокислые рефлюксы (рис. 16).

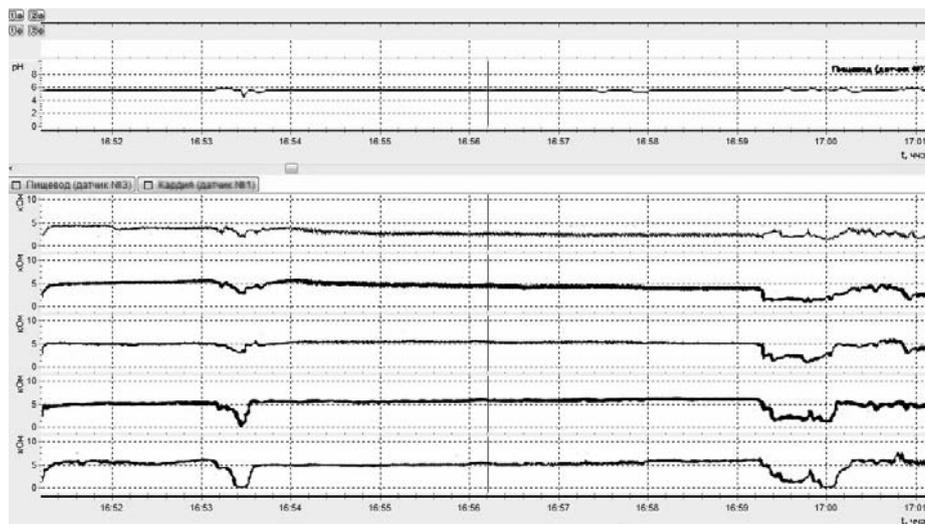


Рис. 16. График рН-импедансометрии с эпизодами жидких слабокислых рефлюксов (значение рН в пищеводе не опускается ниже 4) (Кайбышева В.О., Трухманов А.С., 2013)

Аналогичным образом идентифицируют эпизоды слабощелочных рефлюксов: рН содержимого пищевода во время эпизода рефлюкса, зафиксированного на импедансных кривых, не опускается ниже 7 ед (рис. 17).

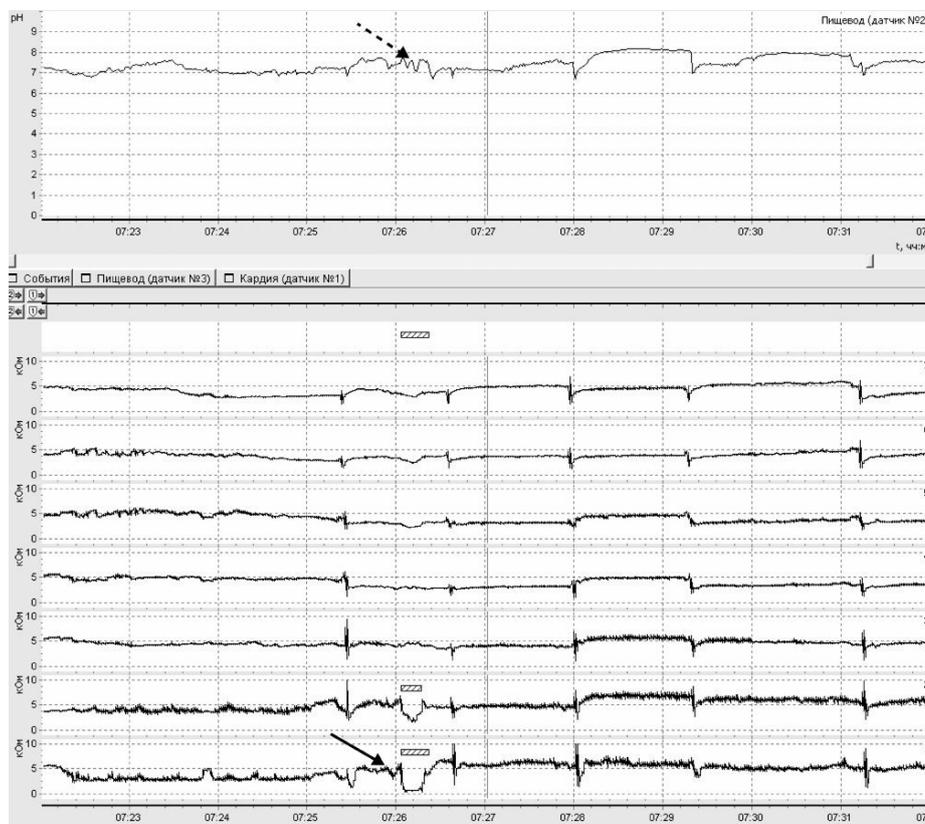


Рис. 17. График рН-импедансометрии с эпизодом слабощелочного жидкого рефлюкса: стрелками указаны корытообразное снижение импедансной кривой (сплошная стрелка) и повышение кривой рН более 7 (пунктирная стрелка) (Кайбышева В.О., Трухманов А.С., 2013)

Показатели рН-импедансометрии пищевода в норме

В Европе и Америке было проведено 2 крупных мультицентровых исследования по определению показателей рН-импедансометрии у здоровых добровольцев.

Исследователи рекомендуют использовать в качестве нормальных значений 24-часовой рН-импедансометрии показатели в рамках 95% интервала (табл. 6).

Таблица 6.

Нормальное количество рефлюксов в сутки в зависимости от кислотности рефлюктата на высоте 5 и 15 см выше НПС (Shay et al.)

Центильный интервал	Кислые		Слабокислые		Слабощелочные		Сверхрефлюксы		Всего	
	5 см	15 см	5 см	15 см	5 см	15 см	5 см	15 см	5 см	15 см
Медиана	18	5	9	2	0	0	0	0	30	8
25-75% интервал	7-31	2-14	6-15	1-5	0	0	0-1	0	18-45	4-21
95% интервал	До 55	До 28	До 26	До 12	До 1	До 1	До 4	До 2	До 73	До 31

Общее количество рефлюксов на уровне 5 см выше НПС в среднем составляет около 30, но не более 73 за сутки. Из них треть рефлюксов может достигать в норме проксимального отдела пищевода. Общее количество кислых рефлюксов в норме не превышает 55 за сутки и встречается в 2 раза чаще слабокислых рефлюксов. Не кислые (слабощелочные и слабокислые) рефлюксы среди здоровых субъектов характерны в основном для постпрандиального периода. Смешанные (жидкость/газ) и жидкостные рефлюксы встречаются у здоровых лиц значительно чаще, чем газовые (отрыжка) рефлюксы (табл. 7, 8).

Таблица 7.

Нормальное количество рефлюксов в сутки в зависимости от кислотности рефлюктата (Zerbib et al.)

Центильный интервал	Кислые	Слабокислые	Слабощелочные
Медиана	22	11	3
25-75% интервал	10-35	5-18	1-7
95% интервал	До 50	До 33	До 15

Таблица 8.

Количество рефлюксов в сутки в зависимости от физического состояния (Zerbib et al.)

Центильный интервал	Жидкие	Газ	Смешанные
Медиана	20	10	17
25-75% интервал	10-32	3-17	11-26
95% интервал	До 55	До 30	До 42

Таблица 9.

Клиренс и экспозиция кислоты и болюса (Zerbib et al.)

Центильный интервал	Клиренс кислоты и болюса		Экспозиция кислоты и болюса	
	Клиренс кислоты, с	Клиренс болюса, с	Экспозиция кислоты, %	Экспозиция болюса, %
Медиана	34	11	1,6	0,8

25-75%	18-51	8-13	0,5-2,6	0,4-1,2
95%	87	20	5	2

У здоровых лиц экспозиция болюса (время пребывания болюса в просвете пищевода) составляет не более 2% времени за сутки, тогда как экспозиции кислоты (время с pH менее 4 в пищеводе) около 5 % времени за сутки. Клиренс болюса (время, необходимое для освобождения пищевода от попавшего содержимого (объёмный клиренс)) осуществляется в среднем за 11 секунд, в то время как клиренс кислоты (время, необходимое для нейтрализации кислого содержимого, попавшего в пищевод (химический клиренс)) в 3 раза продолжительнее и равен в среднем 34 секунды. Данный факт показывает наличие различий в механизмах объёмного клиренса (осуществляемого за счет первичной и вторичной перистальтики) и химического клиренса кислоты (требующего дополнительной нейтрализации соляной кислоты бикарбонатами слюны).

Заключение

Хорошо известно, что более чем у 80% пациентов с эрозивным эзофагитом при приёме ИПП происходит полное заживление повреждений слизистой пищевода, что свидетельствует в первую очередь о высокой эффективности ИПП в терапии ГЭРБ. Тем не менее, симптомы ГЭРБ беспокоят более трети больных, принимающих антисекреторные препараты, а также нередко наблюдаются у пациентов с гипо/анацидными состояниями вследствие атрофического гастрита или перенесённых оперативных вмешательств. Выяснение причин резидуального течения ГЭРБ является на современном этапе одной из приоритетных задач ученых и практикующих врачей.

Рассматривая доступные и современные методики диагностики гастроэзофагеального рефлюкса, в 2002 году консенсус из группы авторитетных специалистов в области изучения ГЭРБ заключил, что импедансометрия является высокочувствительным методом, способным идентифицировать все типы рефлюксов (кислые, слабокислые, слабощелочные и газовые рефлюксы), а в сочетании с pH-метрией даёт возможность наиболее полно охарактеризовать рефлюксы по кислотности. Значимость нового метода подчеркивают рекомендации Американской гастроэнтерологической ассоциации за 2008 год, которые указывают на необходимость использования pH-импедансометрии для диагностики ГЭРБ в неясных случаях и при применении антисекреторной терапии.

В случае сохранения жалоб у пациента, проведение pH-импедансометрии пищевода, даже без отмены антисекреторных препаратов, позволяет уточнить адекватность проводимой терапии, проанализировать связь имеющихся симптомов с рефлюксами, оценить эффективность пищевоного клиренса, решить вопрос о тактике дальнейшего лечения (смена препарата, увеличение дозы ИПП, отмена антисекреторного препарата и др.). Возможность с помощью pH-импедансометрии идентифицировать не кислые и щелочные рефлюксы делает этот метод незаменимым для диагностики ГЭРБ у лиц с атрофическим гастритом, с оперированным желудком, с выраженным дуоденогастральным рефлюксом.

Кроме того, за счет расположения датчиков не только в дистальном, но и в проксимальном отделе пищевода, pH-импедансометрия позволяет определять высоту распространения рефлюктата вдоль по пищеводу, что особенно важно в диагностике атипичных форм ГЭРБ.

Очень наглядно диагностическую ценность pH-импедансометрии продемонстрировала работа Shay S и Richter J. (2005), посвященная сравнению эффективности [pH-метрии](#), [манометрии](#) и [pH-импедансометрии](#) в обнаружении эпизодов гастроэзофагеального рефлюкса. С помощью импедансометрии в данном исследовании удалось идентифицировать наибольшее количество всех рефлюксов (96%), манометрия обнаруживала 76% рефлюксов, тогда как pH-метрия лишь 28%. Кроме того, 15% рефлюксов удалось обнаружить только методом импедансометрии, в то время как манометрия и pH-метрия оказались несостоятельны.

Имеющийся на сегодняшний день опыт использования pH-импедансометрии пищевода позволяет считать данный метод наиболее точным и современным в диагностике ГЭРБ. В связи с этим, целесообразно широкое внедрение pH-импедансометрии в практическую деятельность врачей общей практики и гастроэнтерологов для оптимизации диагностики и лечения ГЭРБ.

Где можно выполнить 24-часовую pH-импедансометрию пищевода?

24-часовую pH-импедансометрию пищевода можно выполнить в Лаборатории функциональной диагностики гастроэнтерологических заболеваний, функционирующей на базе клиники пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии, гепатологии УКБ № 2 Первого МГМУ им. И.М. Сеченова.

Запись на исследование проводится по направлению лечащего врача после консультации сотрудников лаборатории.

Адрес Клиники пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии, гепатологии УКБ № 2 Первого МГМУ им. И.М. Сеченова и Лаборатории функциональной диагностики гастроэнтерологических заболеваний:

119435, г. Москва, ул. Погодинская д. 1, стр. 1

Телефоны:

Регистратура – 8 (499) 248-3555.

Лаборатория – 8-926-684-1011.

Ивашкин В.Т., Маев И.В., Трухманов А.С. **Пищевод Баррета**. В двух томах. М.: Издательство "Шико", 2011.

Настольная книга для врачей, наиболее полно освещающая вопросы, связанные с функциональными заболеваниями пищевода, которые при несвоевременной диагностике и лечении приводят к тяжелым осложнениям: пищеводу Баррета и аденокарциноме.

Краткое содержание тома 1:

Глава 1. Определение пищевода

Глава 2. Эпидемиология пище-

Глава 3. Этиология пищевода

Глава 4. Патогенез пищевода

Глава 5. Патоморфология пище-

Глава 6. Клинические проявле-

Глава 7. Короткий сегмент

Глава 8. Дисплазия при



Баррета и история развития

рета

вода Баррета

Баррета

Баррета

вода Баррета

ния и методы диагностики ПБ

пищевода Баррета

пищеводе Баррета

Краткое содержание тома 2:

Глава 9. Генетические аспекты развития пищевода Баррета. Маркеры риска малигнизации

Глава 10. Лечение пищевода Баррета

Глава 11. Скрининг и динамическое наблюдение за больными с пищеводом Баррета

Глава 12. Аденокарцинома

Книгу можно приобрести в Ассоциации «Медицинская литература» (www.amlbc.ru), сделав заявку по почте: aml.lit@yandex.ru, или подъехав по адресу: г. Москва, Лазоревый проезд, дом 3, строение 2, тел. +7 (499) 189-76-85 (метро «Ботанический сад»).