Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого" Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра кардиологии, функциональной и клинико-лабораторной диагностики ИПО

Зав.кафедрой: ДМН, Профессор Матюшин Г. В.

РЕФЕРАТ на тему:

Функциональная диагностика в гастроэнтерологии.

Выполнила: Ординатор 1 года обучения   
Литвинова Виктория Дмитриевна

Красноярск,2022

Неотъемлемой частью современной гастроэнтерологии являются функциональные исследования желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), которые включают в себя исследования его секреторной и моторной функций.

Секреторная функция заключается в выработке и выделении железистыми клетками пищеварительных соков, содержащих ферменты и соляную кислоту, которая обеспечивает условия для протеолитического действия пепсина, денатурирует белки, обеспечивает бактерицидный эффект.

Слизистая оболочка желудка делится на 2 основные зоны: зону, продуцирующую соляную кислоту, она располагается на уровне анатомического тела и кардиального отдела желудка, и зону, выделяющую щелочной секрет, она располагается в антральном отделе желудка.

Пища, продвигаясь по желудку, последовательно обрабатывается кислым и щелочным секретами. Избыток или недостаток этих секретов ведёт к различным патологиям. Для выяснения соотношений между этими факторами используют многоканальную внутрижелудочную pH-метрию.

Моторная функция ЖКТ заключается в перемещении переработанной пищи по ЖКТ, во время которого происходит механическая обработка пищи, смешивание её с пищеварительными соками, ферментативная обработка, всасывание питательных субстратов.

Нарушения сократительной способности желудка и кишечника либо расстройства её координации лежат в основе или являются следствием многих патологических процессов.

Методы исследования моторно-эвакуаторной функции ЖКТ можно разделить на три группы.

1. Методы, позволяющие обнаруживать ретроградное движение пищи (дуоденогастральный и гастроэзофагеальный рефлюксы) с помощью рН-метрии и импеданс-рН-метрии.

2. Методы, позволяющие непосредственно регистрировать сократительную активность ЖКТ. Они основаны на многоканальном измерении внутрипросветного давления ЖКТ. К ним относятся эзофагеальная и аноректальная манометрия.

3. Методы оценки моторной функции органов на основе измерения их электрической активности, которая связана с сократительной деятельностью ЖКТ. К ним относятся периферическая электрогастроэнтерография и электрогастрография.

В настоящем издании описываются теоретические основы перечисленных методов, нормы и практика применения в отечественном здравоохранении.

**рН-метрия верхних отделов ЖКТ**

рН-метрия – это процесс измерения кислотности непосредственно в ЖКТ электрометрическим методом при помощи рН-зонда и соответствующего регистрирующего прибора. Метод основан на возникновении разности потенциалов между двумя электродами: хлорсеребряным электродом сравнения, потенциал которого не зависит от кислотности окружающей среды, и измерительным сурьмяным электродом, потенциал которого пропорционален кислотности среды. Электрод сравнения закрепляется на коже пациента, измерительный электрод размещается в обследуемом отделе ЖКТ.

рН-метрию используют для исследования кислотности в пищеводе, желудке и двенадцатиперстной кишке (ДПК).

**Суточная рН-метрия пищевода**

Суточная рН-метрия пищевода позволяет определить наличие или отсутствие кислых гастроэзофагеальных рефлюксов (ГЭР), что особенно важно в клинически неясных случаях. Она позволяет точно установить время, в течение которого слизистая оболочка пищевода подвергается воздействию соляной кислоты, и оценить эффективность пищеводного клиренса.

Показания для проведения суточной рН-метрии пищевода:

• отсутствие выраженных эндоскопических изменений у больных с типичными проявлениями гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ);

• уточнение диагноза ГЭРБ у больных с типичными и атипичными симптомами, внепищеводными проявлениями (хронический кашель, боль в грудной клетке некардиального генеза, фарингит, ларингит);

• до и после оперативного вмешательства по поводу рефлюксэзофагита;

• рефрактерные формы ГЭРБ, когда лечение ингибиторами протонной помпы (ИПП) не приводит к успеху;

• термические и химические ожоги пищевода;

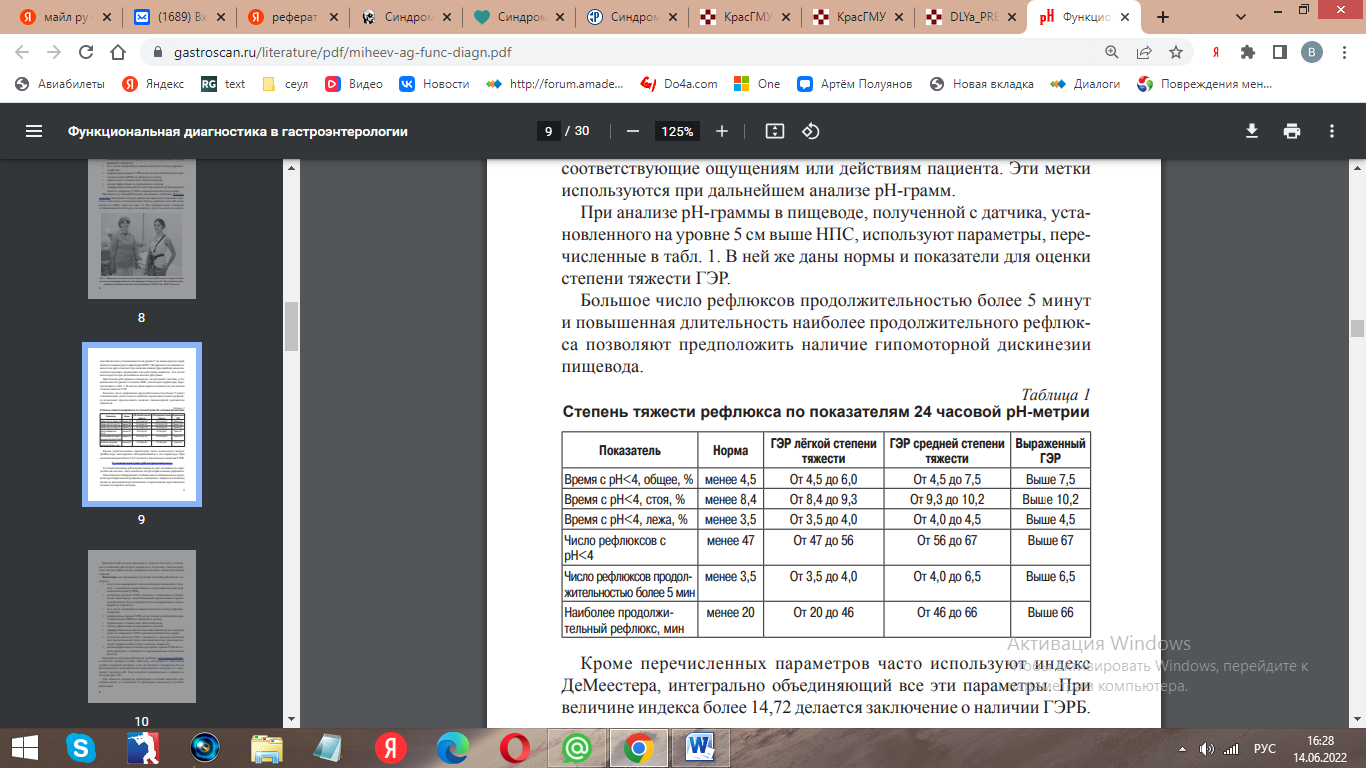
• оценка эффективности проводимого лечения;

• дифференциальная диагностика заболеваний органов грудной полости, например, ГЭРБ и ишемической болезни сердца.

Проводится суточная рН-метрия, как правило, прибором «Гастроскан-24». Накожный электрод сравнения закрепляется на коже пациента, чаще всего в подключичной области, рабочая часть рН-зонда вводится в ЖКТ через нос. Три измерительных электрода устанавливаются в желудке и в пищеводе, при этом один из электродов обязательно устанавливается на уровне 5 см выше верхнего края нижнего пищеводного сфинктера (НПС). Во время исследования пациент или врач отмечает при помощи клавиатуры прибора моменты, соответствующие ощущениям или действиям пациента. Эти метки используются при дальнейшем анализе рН-грамм.

При анализе рН-граммы в пищеводе, полученной с датчика, установленного на уровне 5 см выше НПС, используют параметры, перечисленные в табл. 1. В ней же даны нормы и показатели для оценки степени тяжести ГЭР.

Большое число рефлюксов продолжительностью более 5 минут и повышенная длительность наиболее продолжительного рефлюкса позволяют предположить наличие гипомоторной дискинезии пищевода.



Кроме перечисленных параметров часто используют индекс ДеМеестера, интегрально объединяющий все эти параметры. При величине индекса более 14,72 делается заключение о наличии ГЭРБ.

**Суточная импеданс-рН-метрия пищевода**

Суточная импеданс-рН-метрия пищевода даёт возможность определять как кислые, так и некислые гастроэзофагеальные рефлюксы.

Она позволяет обнаруживать слабокислые и слабощелочные дуоденогастроэзофагеальные рефлюксы, связанные с забросом в пищевод желчи из двенадцатиперстной кишки, и прохождение через пищевод газовых пузырей из желудка.

Импеданс-рН-метрия расширяет диагностические возможности обычной рН-метрии пищевода и позволяет диагностировать гастроэзофагеальные рефлюксы на фоне антисекреторной терапии.

Показания для проведения суточной импеданс-рН-метрии пищевода:

• отсутствие выраженных эндоскопических изменений у больных с типичными проявлениями гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ);

• уточнение диагноза ГЭРБ у больных с типичными и атипичными симптомами, внепищеводными проявлениями (хронический кашель, боль в грудной клетке некардиального генеза, фарингит, ларингит);

• до и после оперативного вмешательства по поводу рефлюксэзофагита;

• рефрактерные формы ГЭРБ, когда лечение ингибиторами протонной помпы (ИПП) не приводит к успеху;

• термические и химические ожоги пищевода;

• оценка эффективности проводимого лечения;

• дифференциальная диагностика заболеваний органов грудной полости, например, ГЭРБ и ишемической болезни сердца.

• уточнение диагноза ГЭРБ у пациентов с заведомо известной или предполагаемой гипо- или анацидностью (резекция желудка, атрофический гастрит, пожилые пациенты);

• оценка эффективности антисекреторной терапии ГЭРБ без отмены препарата у пациентов с сохраняющимися симптомами болезни.

Проводится импеданс-рН-метрия прибором «Гастроскан-ИАМ», в комплект которого входит ZpH-зонд, состоящий из эластичной трубки толщиной примерно 2 мм, на которой с интервалом 20 мм расположены 8 цилиндрических импедансных электродов и 3 сурьмяных электрода рН. Зонд вводится трансназально в пищевод и желудок.

Для пациента процедура проведения суточной импеданс-рНметрии ничем не отличается от процедуры проведения суточной рН-метрии.

Анализ импедансной кривой осуществляется специальной программой и включает в себя определение физического состава болюса (газ, жидкость), уровень рН, направление движения и высоту распространения болюса.

Работа программы основана на выявлении следующих событий:

1. При попадании в измерительный сегмент жидкого болюса импеданс уменьшается, возвращаясь к базальному уровню после его прохождения.

2. При попадании в измерительный сегмент газового болюса импеданс возрастает, возвращаясь к базальному уровню после его прохождения.

3. При антеградном (сверху вниз) движении болюса (отражающем глоток) снижение базальной линии сначала происходит на проксимальном канале и распространяется в дистальном направлении.

4. Гастроэзофагеальный рефлюкс характеризуется ретроградным движением болюса: изменение (снижение или подъём) базальной линии сначала происходит на дистальном канале и распространяется в проксимальном направлении.

После получения результатов автоматического анализа, врач проводит визуальный контроль импедансных кривых.

**Суточная рН-метрия желудка**

Суточная рН-метрия желудка позволяет судить о процессе кислотообразования в течение суток в естественных условиях с оценкой действия различных факторов (приём пищи, курение и т.д.), оценивать действие различных лекарственных препаратов на внутрижелудочную кислотность (антацидов, блокаторов Н2-рецепторов гистамина, ИПП и др.), выявлять резистентность к приёму различных антисекреторных препаратов, выявлять ночные кислотные прорывы, когда на фоне приёма ИПП происходит понижение уровня рН ниже 4 продолжительностью более часа, оценивать функциональное состояние желудка до и после оперативных вмешательств, подбирать эффективную схему приёма антисекреторных препаратов.

Показания для проведения суточной рН-метрии желудка:

• язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки;

• различные формы хронического гастрита; • болезнь Золлингера-Эллисона;

• оценка действия лекарственных средств, снижающих секрецию, их индивидуальный подбор для больного;

• состояния после резекции желудка. Основным показателем мониторинга рН желудка является суммарное время с рН более 4. Для быстрой репарации язв желудка и двенадцатиперстной кишки необходимо обеспечивать рН более 4 в течение 18–20 часов (80%) в сутки (правило Белла).

Для мониторинга рН в желудке удобнее всего использовать прибор «Гастроскан-24». рН-зонд вводится трансназально. Измерительные электроды устанавливаются в антральном отделе, теле и кардиальном отделе желудка. Прибор «Гастроскан-24» позволяет совмещать суточную рНметрию пищевода и желудка во время одного исследования. Для этого один проксимальный электрод устанавливается в пищеводе на уровне 5 см выше НПС, а два дистальных в желудке.

**Кратковременная внутрижелудочная рН-метрия**

Стандартная кратковременная (2–3 часа) рН-метрия используется для исследования кислотообразующей и кислотонейтрализующей функций желудка в базальных условиях и после стимуляции секреции (при необходимости).

В качестве стимулятора секреции предпочтительно использовать синтетический аналог гастрина – пентагастрин в дозе 6 мкг на кг веса пациента. Применяют также гастрин, эуфиллин, инсулин, атропин и пр.

Показания для проведения кратковременной рН-метрии желудка:

• язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки;

• различные формы хронического гастрита;

• дуоденит;

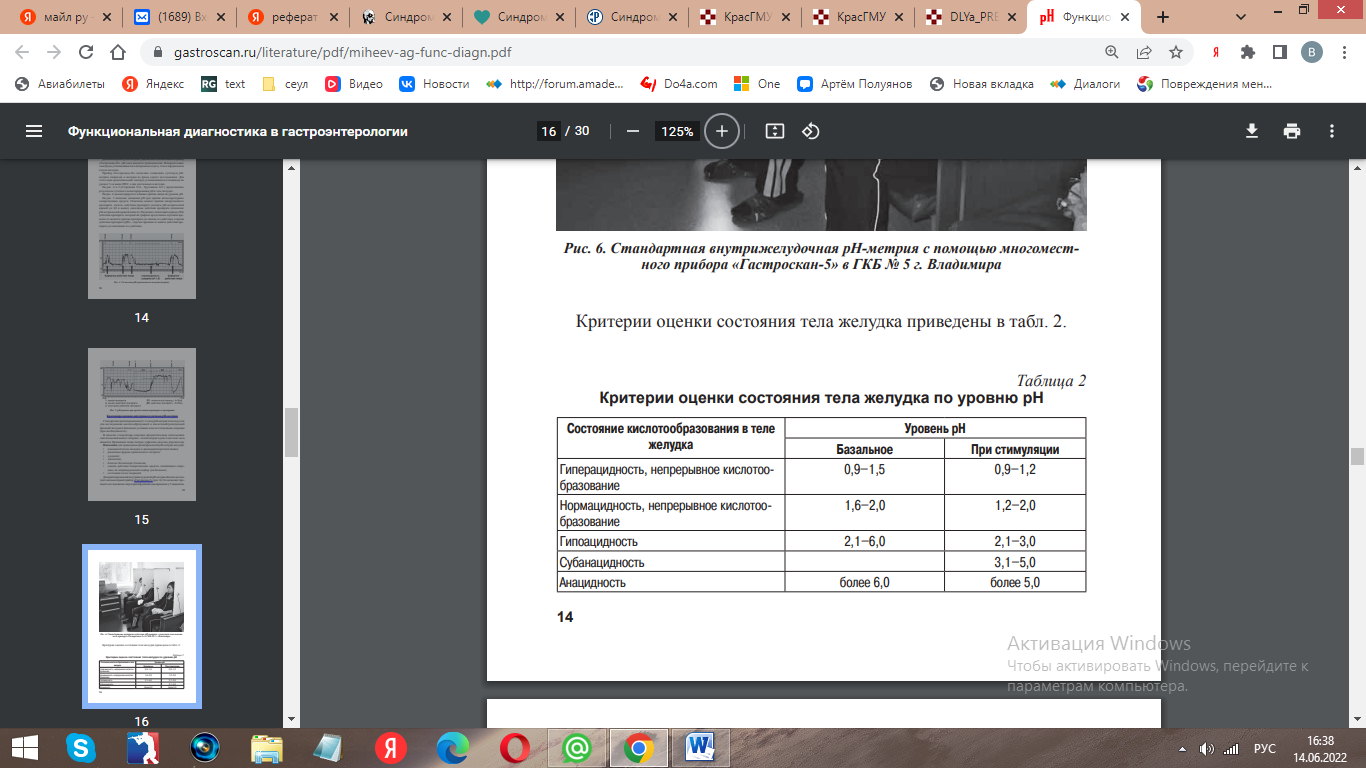
• диспепсия;

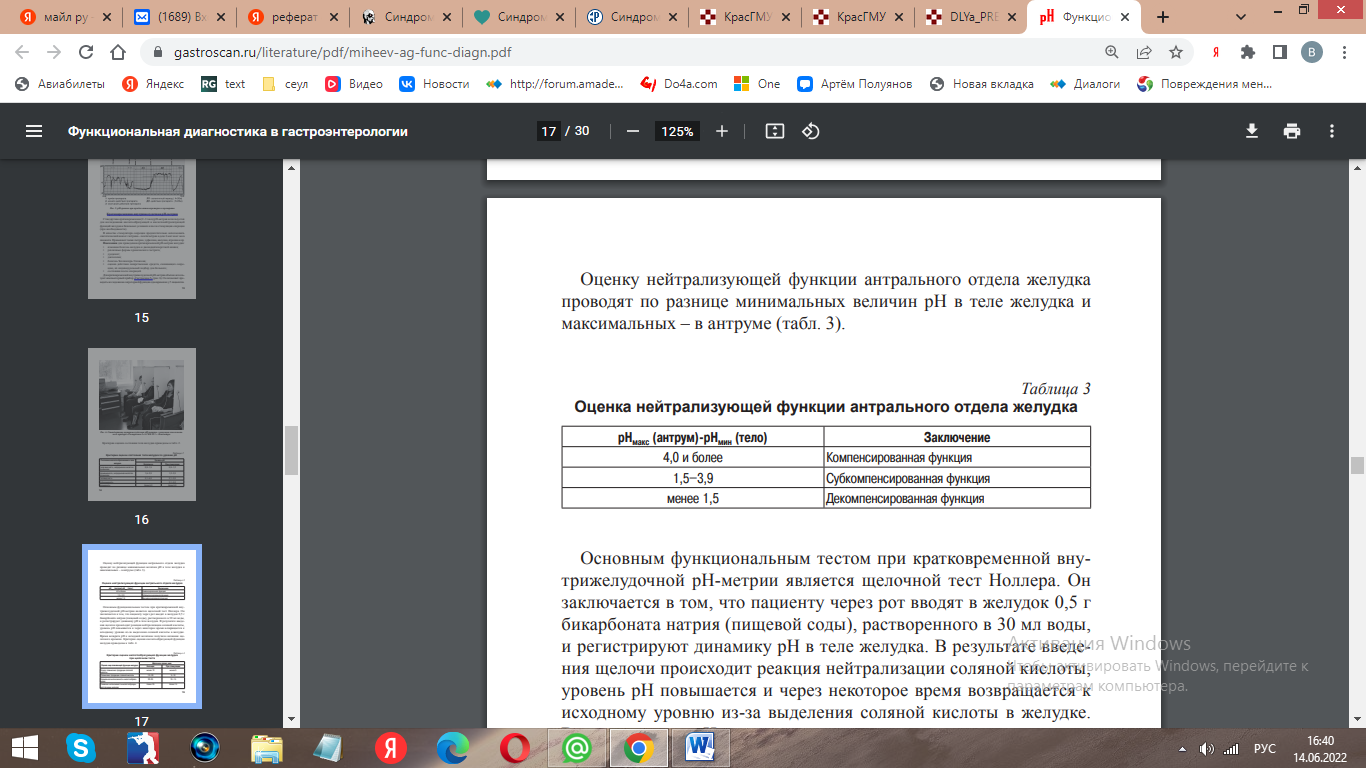
• болезнь Золлингера-Эллисона;

• оценка действия лекарственных средств, снижающих секрецию, их индивидуальный подбор для больного;

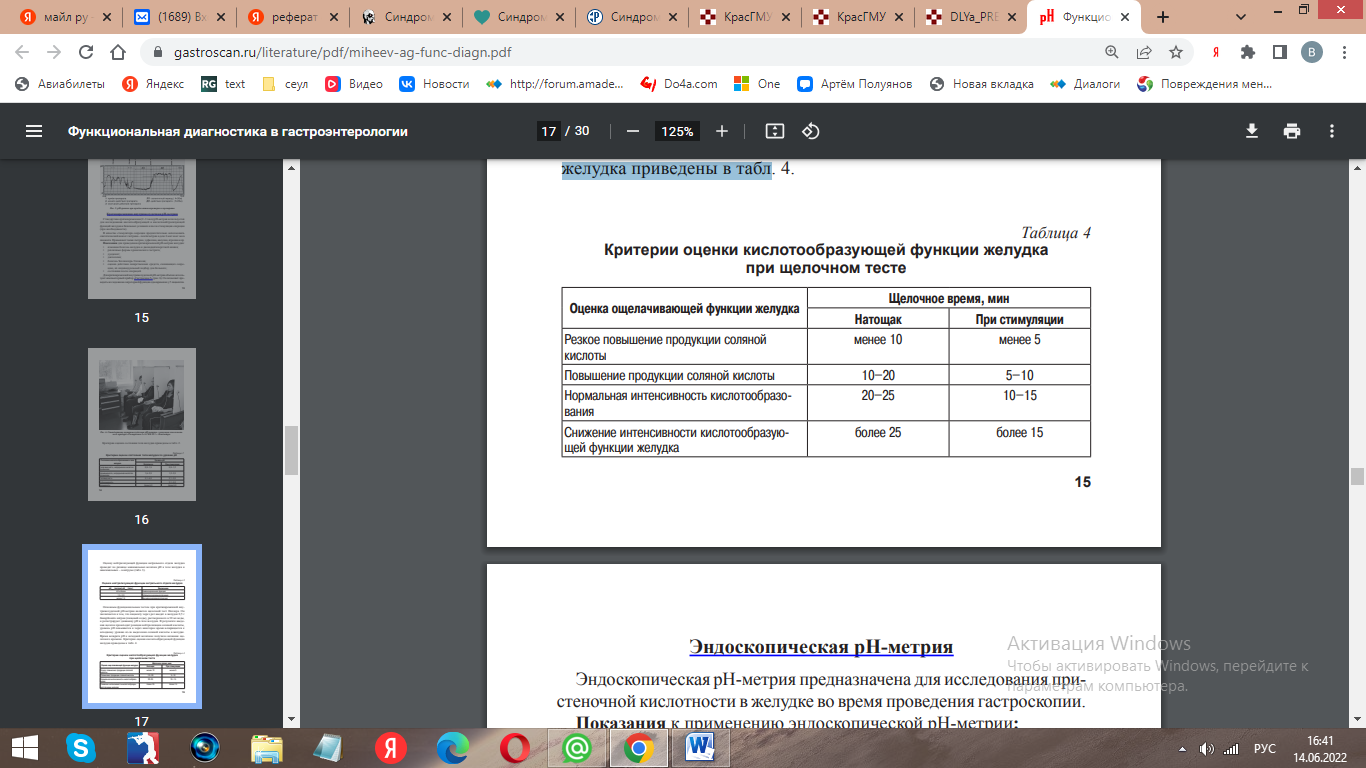
• состояния после операций.

Для кратковременной внутрижелудочной рН-метрии обычно используют компьютерный прибор «Гастроскан-5». Он позволяет проводить исследование секреторной функции одновременно у 5 пациентов.





Основным функциональным тестом при кратковременной внутрижелудочной рН-метрии является щелочной тест Ноллера. Он заключается в том, что пациенту через рот вводят в желудок 0,5 г бикарбоната натрия (пищевой соды), растворенного в 30 мл воды, и регистрируют динамику рН в теле желудка. В результате введения щелочи происходит реакция нейтрализации соляной кислоты, уровень рН повышается и через некоторое время возвращается к исходному уровню из-за выделения соляной кислоты в желудке. Время возврата рН к исходной величине получило название щелочного времени. Критерии оценки кислотообразующей функции желудка приведены в таблице.



**Эндоскопическая рН-метрия**

Эндоскопическая рН-метрия предназначена для исследования пристеночной кислотности в желудке во время проведения гастроскопии.

Показания к применению эндоскопической рН-метрии:

• язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки

• различные формы хронического гастрита;

• дуоденит; • диспепсия;

• состояния после операций.

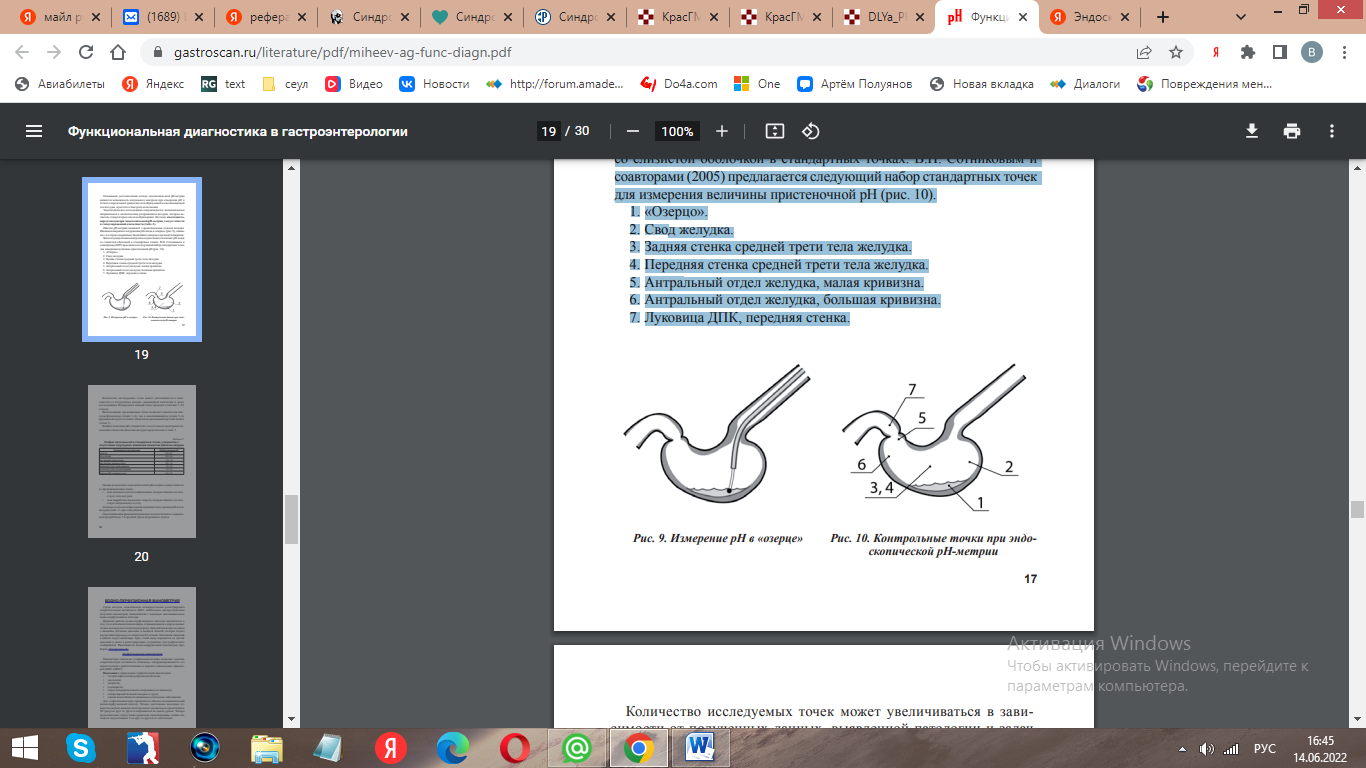
Исследование проводится при помощи прибора «АГМ-03», снабжённого эндоскопическим рН-зондом с одним измерительным электродом на конце рН-зонда. Используются эндоскопические рН-зонды диаметром 2,4 и 1,9 мм в зависимости от диаметра инструментального канала эндоскопа. Рабочая часть рН-зонда проводится в просвет инсуфлированного желудка через инструментальный канал эндоскопа, электрод сравнения крепится на запястье пациента.

Измерение кислотности выполняется путём соприкосновения измерительного электрода рН-зонда со слизистой оболочкой под визуальным контролем.

Основными достоинствами метода эндоскопической рН-метрии являются возможность визуального контроля при измерении рН и точного определения границ кислотообразующей и ощелачивающей зон желудка, простота и быстрота исполнения.

Эндоскопическое исследование сопровождается эмоциональным напряжением и механическим раздражением желудка, которые являются стимулятором кислотообразования. Поэтому кислотность, определяемую при эндоскопической рН-метрии, следует отнести к стимулированной кислотности (табл. 2). Обычно рН-метрию начинают с проксимальных отделов желудка. Начиная измерения с погружения рН-зонда в «озерцо», смывают с его торца содержимое биопсийного канала и проводят измерение.

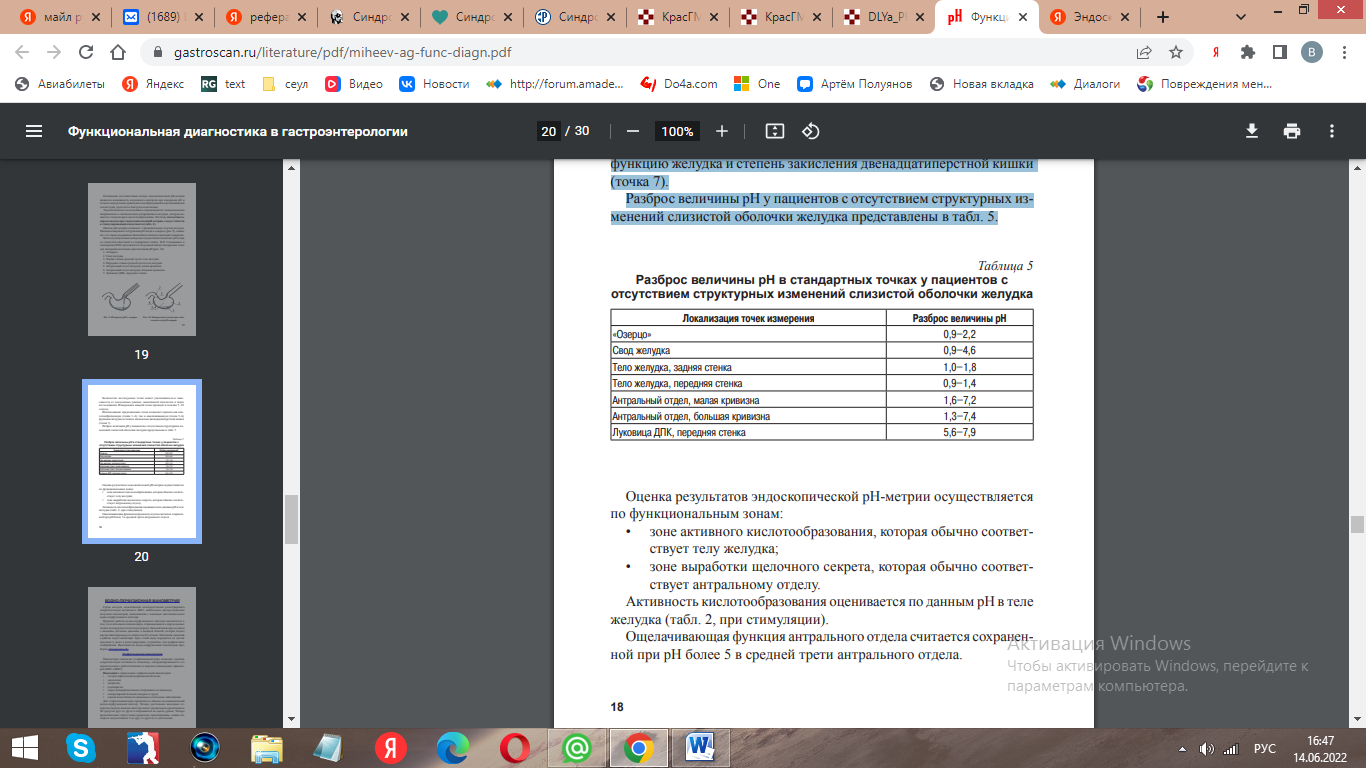
Затем под визуальным контролем осуществляется контакт рН-зонда со слизистой оболочкой в стандартных точках. В.Н. Сотниковым и соавторами (2005) предлагается следующий набор стандартных точек для измерения величины пристеночной рН.   
1. «Озерцо».   
2. Свод желудка.   
3. Задняя стенка средней трети тела желудка.   
4. Передняя стенка средней трети тела желудка.   
5. Антральный отдел желудка, малая кривизна.   
6. Антральный отдел желудка, большая кривизна.   
7. Луковица ДПК, передняя стенка.



Количество исследуемых точек может увеличиваться в зависимости от полученных данных, выявленной патологии и задач исследования. Измерения в каждой точке проводят в течение 5–10 секунд.

Использование предложенных точек позволяет оценить как кислотообразующую (точки 1–4), так и ощелачивающую (точки 5–6) функцию желудка и степень закисления двенадцатиперстной кишки (точка 7).

Разброс величины рН у пациентов с отсутствием структурных изменений слизистой оболочки желудка.



Оценка результатов эндоскопической рН-метрии осуществляется по функциональным зонам:

• зоне активного кислотообразования, которая обычно соответствует телу желудка;

• зоне выработки щелочного секрета, которая обычно соответствует антральному отделу.

Активность кислотообразования оценивается по данным рН в теле желудка.

Ощелачивающая функция антрального отдела считается сохраненной при рН более 5 в средней трети антрального отдела.

**Водно-перфузионная манометрия**

Среди методов, позволяющих непосредственно регистрировать сократительную активность ЖКТ, наибольшее распространение получила манометрия, выполняемая с помощью многоканального водно-перфузионного катетера.

Принцип работы водно-перфузионного катетера заключается в том, что в нём имеются капилляры, открывающиеся в определенных точках на поверхности катетера (порты). Каждый капилляр соединен с внешним датчиком давления и водяной помпой, которая подает внутрь капилляра воду со скоростью 0,5 мл/мин. Изменение давления в районе порта капилляра через столб воды передаётся на датчик давления и далее в регистрирующее устройство для графического отображения. Выполняется водно-перфузионная манометрия прибором «Гастроскан-Д».

**Эзофагеальная манометрия**

Манометрия пищевода (эзофагоманометрия) позволяет оценить сократительную активность пищевода, скоординированность его перистальтики с работой нижнего и верхнего пищеводных сфинктеров (НПС и ВПС).

Показания к проведению эзофагеальной манометрии:

• гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь;

• диспепсия;

• дисфагия;

• одинофагия;

• перед антирефлюксными операциями на пищеводе;

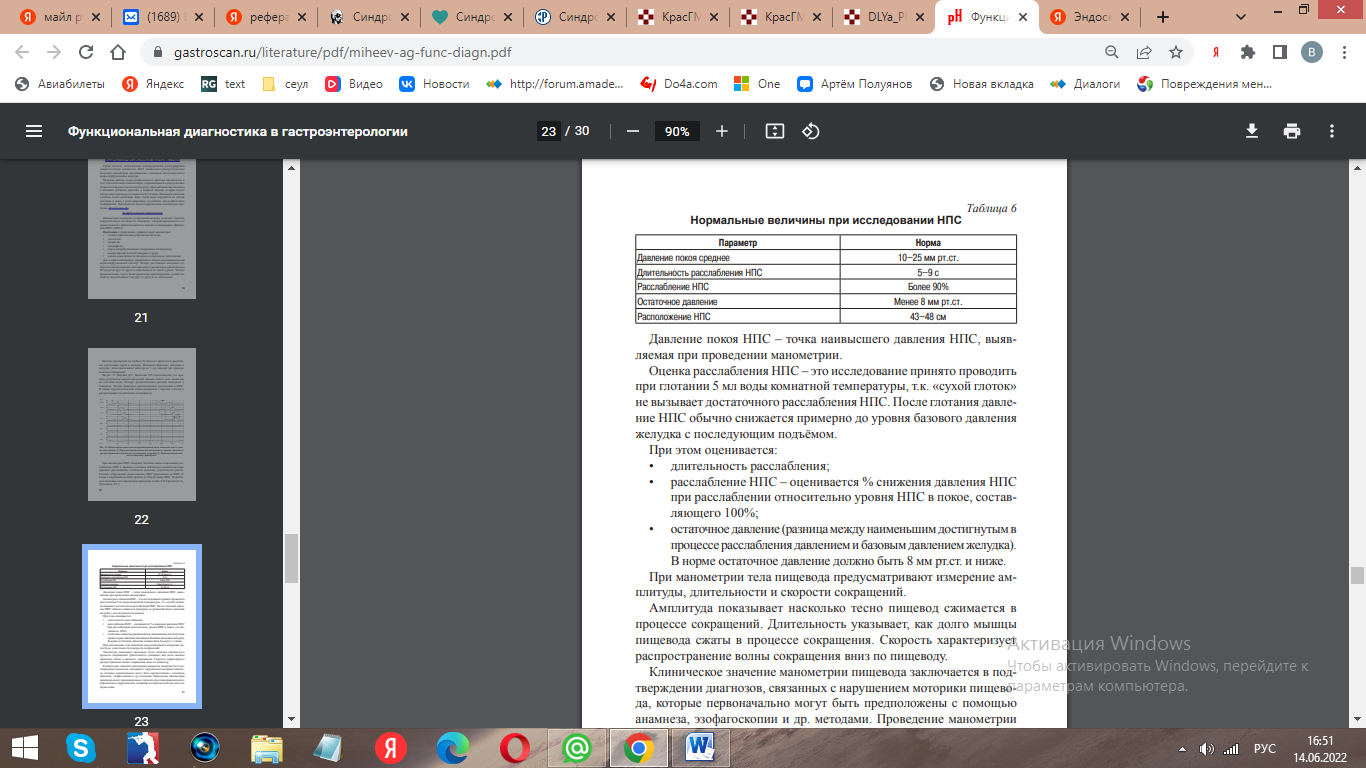
• некоронарный болевой синдром в груди;

• оценка вовлечённости пищевода в системные заболевания.

Для эзофагоманометрии применяется обычно восьмиканальный водно-перфузионный катетер. Четыре дистальных выходных отверстия (порты) каналов катетера имеют радиальную ориентацию в 90 градусов друг от друга и открываются на одном уровне. Четыре проксимальных порта также радиально ориентированы, однако находятся на расстоянии 5 см друг от друга и от дистальных.

Катетер продвигают на глубину 50–60 см от крыла носа, располагая дистальные порты в желудке. Измеряют базальное давление в желудке, затем вытягивают катетер по 1 см, каждый раз проводя комплекс измерений.

При манометрии НПС измеряют давление покоя и оценивают расслабление НПС в процессе глотания небольшого количества воды (процент расслабления, остаточное давление, длительность расслабления). Определяют расположение НПС (расстояние до НПС от входа в наружный носовой проход) и общую длину НПС. Нормальные величины этих параметров приведены в таблице.



Давление покоя НПС – точка наивысшего давления НПС, выявляемая при проведении манометрии.

Оценка расслабления НПС – это исследование принято проводить при глотании 5 мл воды комнатной температуры, т.к. «сухой глоток» не вызывает достаточного расслабления НПС. После глотания давление НПС обычно снижается примерно до уровня базового давления желудка с последующим подъёмом.

При этом оценивается:

•длительность расслабления;

• расслабление НПС – оценивается % снижения давления НПС при расслаблении относительно уровня НПС в покое, составляющего 100%;

• остаточное давление (разница между наименьшим достигнутым в процессе расслабления давлением и базовым давлением желудка).

В норме остаточное давление должно быть 8 мм рт.ст. и ниже. При манометрии тела пищевода предусматривают измерение амплитуды, длительности и скорости сокращений.

Амплитуда показывает насколько тесно пищевод сжимается в процессе сокращений. Длительность указывает, как долго мышцы пищевода сжаты в процессе сокращения. Скорость характеризует распространение волны сокращения вниз по пищеводу.

Клиническое значение манометрии пищевода заключается в подтверждении диагнозов, связанных с нарушением моторики пищевода, которые первоначально могут быть предположены с помощью анамнеза, эзофагоскопии и др. методами. Проведение манометрии пищевода имеет принципиальное значение при планировании антирефлюксных хирургических операций и контроля качества после их проведения.

**Аноректальная манометрия**

Аноректальная манометрия – метод исследования тонуса аноректальной мышцы и скоординированности сокращений прямой кишки и анальных сфинктеров, основанный на регистрации давления в прямой кишке и профиля давления в прямой кишке и анусе.

Показания к проведению аноректальной манометрии:

• запор неорганического происхождения;

• боли в гипогастрии; • болезнь Гиршпрунга;

• дивертикулярная болезнь кишечника;

• синдром раздраженного кишечника;

• мегаколон;

• оценка результатов медицинского вмешательства;

• недержание кала;

• необходимость точной идентификации и функциональной оценки внешнего и внутреннего анальных сфинктеров;

• отсутствие расслабления внутреннего анального сфинктера;

• перед и послеоперационный контроль, в т.ч. после операции по поводу болезни Гиршпрунга и реконструктивных операций по поводу атрезии ануса;

• необходимость оценки объёмов оперативного вмешательства при операциях по поводу анальной трещины;

• перед проведением терапии методом биологической обратной связи.

Для исследования используется прибор «Гастроскан-Д» и 4-х или 8-и канальный водно-перфузионный катетер с портами радиально расположенными под углом 45 градусов друг к другу с расстояниями 7 см между ними, либо катетер с баллоном.

Исследуемые характеристики:

• максимальное и среднее давление сжатия анального сфинктера;

• асимметрия сжатия сфинктера;

• ректоанальный ингибиторный рефлекс;

• длина сфинктера;

• профиль давления в прямой кишке с шагом в 1 см.

При использовании катетера с баллоном метод позволяет определить порог ректальной чувствительности (минимальный объём, необходимый для появления ощущения заполнения кишечника – в норме от 10 до 30 мл); минимальный объём для расслабления внутреннего анального сфинктера (объём, при котором возникает первый позыв на дефекацию); порог для постоянного позыва на дефекацию (объём, необходимый для появления постоянного позыва) и максимально переносимый объём – в норме от 100 до 300 мл (Ch. Stendal).

**Электрогастроэнтерография**

В мировой практике применяются два метода исследования электрической активности ЖКТ с использованием накожных электродов:

• электрогастроэнтерография (ЭГЭГ) – исследуется одновременно электрическая активность и желудка, и кишечника. Метод реализован в виде двух режимов: стандартной 40-минутной периферической ЭГЭГ (электроды расположены на конечностях) и суточной ЭГЭГ (измерительные электроды расположены на поверхности передней брюшной стенки). Возможно проведение исследования произвольной длительности;

• электрогастрография (ЭГГ) – исследуется электрическая активность только желудка. В основе метода лежит измерение электрического сигнала с поверхности передней брюшной стенки и выявление доминирующей частоты электрической активности желудка.

Показаниями к исследованию электрической активности ЖКТ являются наличие у больных различных признаков нарушения моторной активности ЖКТ. Исследование электрической активности ЖКТ проводят с помощью гастроэнтеромонитора «Гастроскан-ГЭМ». Метод неинвазивен, не имеет противопоказаний и хорошо переносится пациентами.

**Стандартная электрогастроэнтерография**

Измерительные электроды закрепляются на конечностях пациента:

• 1-й активный электрод закрепляется на правой руке пациента, ближе к лучезапястному суставу;

• 2-й активный электрод закрепляется на правой ноге пациента, на передней части голени, где нет мышц и сухожилий;

• нейтральный электрод закрепляется на левой ноге пациента, на передней части голени, где нет мышц и сухожилий.

Электрические сигналы с электродов записываются в регистрирующее устройство, а затем обрабатываются на компьютере.

С помощью спектрального анализа рассчитываются мощности P(i) по частотам, характерным для желудка, ДПК, тощей, подвздошной и толстой кишок, и суммарная мощность PS.

Дополнительно рассчитываются:

1. Относительные электрические активности по каждому отделу ЖКТ (Р(i)/PS).

2. Коэффициенты ритмичности (Kritmi ) по каждому отделу ЖКТ.

3. Коэффициенты сравнения P(i)/P(i+1), характеризующие согласованность эвакуации химуса смежными отделами ЖКТ.

Обычно исследование проводится в два этапа по 40 минут. На первом этапе записывают базальный уровень сигналов, на втором сигналы после нагрузки в виде пробного завтрака или приёма лекарств. Сравнение величин показателей после нагрузки с базальными позволяет судить об адекватности реакции ЖКТ на эти стимулы.

**Суточная электрогастроэнтерография**

Измерительные электроды накладываются на поверхность передней брюшной стенки

• 1-й активный электрод располагается в зоне антродуоденального водителя ритма;

• 2-й активный электрод располагается в зоне илеоцекального угла;

• нейтральный электрод закрепляется в левой подвздошной области.

Рассчитываются такие же показатели, как и при стандартной 40-минутной ЭГЭГ, но в дополнение к ней анализируется динамика этих показателей в течение суток.