**Реферат**

**НА ТЕМУ:**

Функциональные методы исследования

органов пищеварения

***Выполнила***

***интерн Медоева З.В.***

г. Владикавказ,1999 г.

**Функциональные методы исследования органов пищеварения**

**Общие подходы**

Для диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта у детей большое значение имеет хорошо собранный анамнез о характере принимаемой пищи, режиме питания, зависимости болевого синдрома от времени принятия пищи и т.д.

Ценную информацию можно получить при внимательном осмотре языка, живота, пальпации и перкуссии области расположения желудка, кишечника, печени, селезёнки, брыжеечных лимфатических узлов. Однако для уточнения диагноза, как правило, используются инструментальные методы исследования, анализы желудочного и дуоденального содержимого.

**Зондирование желудка**

Зондирование желудка у детей проводится как с диагностической целью (исследование желудочного содержимого натощак и после пробного завтрака, фракционное зондирование для установления базальной и стимулированной секреции), так и с лечебной (промывание желудка, искусственное кормление через зонд).

Противопоказаниями для зондирования являются язвенная болезнь желудка в фазе обострения, сужение пищевода, состояние после желудочного кровотечения, выраженная сердечно-сосудистая недостаточность, тяжёлое общее состояние больного.

Для зондирования применяются толстый и тонкий зонды.

Толстый желудочный зонд диаметром 10-12 мм при внутреннем просвете 8 мм и длиной 70-75 см применяется только у старших детей и подростков для промывания желудка или одномоментного получения желудочного сока натощак и после пробного завтрака, что в последнее время используется редко.

Для диагностических и лечебных зондирований у детей чаще применяют тонкие зонды № 10-15 диаметром 3-5 мм и длиной 1-1,5 м. Они оканчиваются слепо, а сбоку имеют два отверстия. Детям грудного возраста для зондирования желудка применяют мягкий резиновый катетер № 18-20.

Кроме того, существуют двухканальные зонды, например зонд К.М. Быкова и И.Т. Курцина. Один канал такого зонда служит для введения пробного завтрака и удаления желудочного сока, через второй вводят воздух в баллон для пневматической регистрации моторной деятельности желудка.

Для введения зонда в желудок больного усаживают на стул и спереди прикрывают клеёнкой. Чистый простерилизованный зонд вводят за корень языка, после чего больной делает глубокий вдох носом и начинает заглатывать зонд. При каждом глотательном движении зонд слегка подталкивают, осторожно продвигая вглубь по пищеводу. Когда зонд погружается до первой отметки (на 40 см от резцов), закруглённый конец его достигает полости желудка. У детей раннего возраста расстояние от резцов желудка равно 20-25 см, у дошкольников 30-35, у школьников 40-50 см.

Нельзя глубоко проталкивать зонд, так можно травмировать пищевод и желудок и причинить неприятные ощущения больному. Неаккуратное введение зонда может вызвать желудочное кровотечение и даже перфорацию желудка. В таких случаях зондирование немедленно прекращают и принимают меры по остановке кровотечения (вводят 10% раствор хлорида кальция внутривенно, 1% раствор викасола внутримышечно, кладут пузырь со льдом на живот, производят дробное переливание крови). При перфорации стенки желудка необходима срочная операция.

***Оценка секреторной и кислотообразующей функций желудка.*** Секреторная и кислотообразующая функции желудка оцениваются по количеству и характеру секрета. Важно получить данные о работе желудочных желёз в состоянии относительного покоя и под влиянием стимулирующих средств. С этой целью проводится фракционное исследование содержимого желудка, полученного при зондировании в течение 2-2,5 ч. Во избежание влияния внешних раздражителей за сутки до начала исследования ребёнку назначают постельный режим, голодный и полуголодный стол при относительной изоляции и исключении лекарств.

Во время зондирования получают следующие фракции: первую порцию – содержимое желудка натощак (ночная и утренняя секреция желудочных желёз); вторая и три последующие порции через каждые 15 мин. В течение часа, они характеризуют базальную секрецию. Затем через зонд вводят физиологический пробный завтрак и через 10 мин извлекают 10 мл желудочного содержимого для ориентировочного определения кислотности. Ещё через 15 мин. Из желудка шприцем отсасывают остаток пробного завтрака и весь выделившийся секрет. По величине этой порции можно судить об эвакуаторной функции желудка. Если остаток пробного завтрака превышает 100 мл, это говорит о замедленной эвакуации, если остаток менее 50 мл – об ускоренной. Последовательный или стимулированный секрет, выделившийся на введённый раздражитель, извлекают через каждые 15 мин. В течение 1-1,5 ч.

В качестве пробного завтрака используют мясной бульон по Зимницкому (готовят из 1 кг тощего мяса и 2 л воды) или 7% капустный отвар по Лепорскому (21 г сухой капусты заливают 500 мл воды и кипятят до 300 мл, после чего охлаждают до 32-330). Количество пробного завтрака, вводимого через зонд, для детей школьного возраста составляет 150-200 мл. Из физиологических раздражителей желудочной секреции парентерально могут вводиться фармакологические препараты: гистамин, гисталог, пентагастрин.

У здоровых детей базальная секреция обычно меньше последовательной. Количество желудочного содержимого натощак у детей школьного возраста составляет 0-30 мл, базальная секреция по сумме четырёх порций – 30-100 мл, остаток пробного завтрака 50-100 мл, последовательная секреция по сумме четырёх порций – 40-110 мл. Концентрация свободной соляной кислоты в порции, полученной натощак, составляет 0-15, в базальном секрете – 10 – 28, в последовательном – 40-70 титр. ед.

О состоянии кислотообразующей функции желудка более полно можно судить, рассчитав дебит-час соляной кислоты, который определяется по формуле

D = 0,365 (V1E1 + V2E2 + …),

где D – кислотная продукция, мэкв или мг; V – объём данной порции желудочного сока, мл; E – концентрация соляной кислоты, титр. ед.

Вычисление дебит-часа свободной соляной кислоты упрощается при использовании номограммы.

Дебит-час свободной кислоты у здоровых детей в базальном секрете, по сведениям Р.И. Королёвой, колеблется в пределах 20-100 мг, в последовательном секрете – 40-180 мг. Нарушение кислотообразующей функции желудка может быть связано как с функциональными расстройствами, так и с органическими изменениями слизистой оболочки желудка, при которых в патологический процесс вовлекаются обкладочные клетки и поверхностный эпителий (хронический гастрит и др.).

**ИССЛЕДОВАНИЕ КИСЛОТООБРАЗУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ЖЕЛУДКА**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| По номограмме | | Возраст | СЕКРЕЦИЯ  в мл | | | КИСЛОТООБРАЗОВАНИЕ  в титр. единицах и мг | | | | | | | | | ФЕРМЕНТООБРАЗОВАНИЕ | | | | | |
| ОБЩАЯ  КИСЛОТНОСТЬ | | | СВОБОДНАЯ HCl | | | ДЕБИТ СВОБОДНОЙ HCl | | | ПЕПСИН ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА  в секундах | | | Пепсин плазмы в мг | Уропепсин мочи  в мг/час | |
| Тощаковая | Базальная | Часовая | Тощаковая | Базальная | Часовая | Тощаковая | Базальная | Часовая | Тощаковая | Базальная | Часовая | Тощаковая | Базальная | Часовая |
| 8-9 лет | 20±4 | 23±4 | 65±12 | 27±2 | 30±3 | 44±4 | 13±2 | 14±3 | 27±2 | 5,8±2 | 6,3±3 | 29,5±10 | 29,8±8 | 24±5 | 22±5 | 9,3±2,2 | 2,06±0,23 | |
| 10-12 лет | 26±6 | 14±3 | 64±10 | 27±2 | 30±3 | 44±4 | 13±2 | 14±3 | 27±2 | 19,9±4 | 14,2±3 | 72,8±13 | 16±2 | 23±2 | 27±7 | 9,3±2,2 | 2,5±0,5 | |
| 13-14 лет | 26,1±2,1 | 31,9±4,4 | 56,9±8,8 | 40,3±4 | 42,9±4,9 | 76,2±9 | 17,7±3 | 23,5±1,5 | 57,9±3 | 6,5±2,5 | 24,1±3,8 | 93,7±15,7 | 18±2,6 | 17±2,6 | 24±6 | 9,3±2,2 | 2,5±0,5 | |
| По Ленинградской школе:  *Определение дебита* : | | | | | | | | | | | | | | N дебит общей кислотности:  Базальный – 1,7  Последов. – 2,7  N дебит свободной кислотности:  Базальный – 1,0  Последов. – 2,7 | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

***Определение ферментообразующей функции желудка.*** Ферментообразующую функцию желудка можно определить методами Метта, Туголукова, Уголева. В последнее время наиболее широко используется метод Туголукова, Уголева. В последнее время наиболее широко используется метод Туголукова, основанный на протеолитическом действии пепсина и количественном учёте негидролизированного белка. В качестве белкового субстрата применяют 2% раствор сухой плазмы на 0,1 н. Растворе соляной кислоты. Для исследования берут 1 мл желудочного сока, разведённого в 100 раз. Содержание пепсина устанавливают в порциях натощак, в базальном и последовательном секретах. Раствор сухой плазмы смешивают с исследуемой жидкостью в соотношении 2:1 и пробирки помещают в термостат на 20 ч при температуре 370С. После инкубации в каждую пробу добавляют по 2 мл 10% раствора трихлоруксусной кислоты, перемешивают стеклянной палочкой до получения однородной суспензии и центрифигуют при 1500 об./мин. Затем определяют величину осадка в опытной и контрольной –пробах. Степень переваривания в зависимости от концентрации пепсина рассчитывают по формуле

M = (A – B) ⋅40/A,

где М- показатель переваривания; А – количество осадка в контроле, B – в опыте; 40 – постоянная величина.

**Показатели нормальной секреторной функции желудка у детей**

**(по Б.Г. Апостолову, Г.Ф. Балашовой**)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Натощак | Базальный секрет | Остаток пробного завтрака | Стимулированный секрет |
| Количество желудочного содержимого, мл | 5-40 | 40-100 | 50-135 | 40-110 |
| Концентрация свободной HCl в титрационных единицах, мэкв/л |  |  |  |  |
| Концентрация общей кислотности в титрационных единицах, мэкв/л |  |  |  |  |
| Концентрация водородных ионов (pH) |  |  |  |  |
| Дебит-час свободной HCl, мэкв/л |  |  |  |  |
| Дебит-час общей кислотности, мэкв/л |  |  |  |  |
| Концентрация пепсина, мг % |  |  |  |  |
| Дебит-час пепсина, мг |  |  |  |  |

Вычислив показатель переваривания белка, производят перерасчёт его на содержание фермента в желудочном соке в миллиграммах стандартного пепсина (см. табл.). Так как для исследования берётся 1 мл разведённого в 100 раз желудочного сока, полученный результат умножают на 100 и для выражения его в миллиграмм-процентах – ещё раз на 100 (или сразу на 10000).

По данным Б.Г. Апостолова, в норме у здоровых детей в возрасте от 4 до 15 лет концентрация пепсина натощак составляет 5-10 мг%, в базальном секрете – 3,5-2,5, в стимулированном секрете – 5-45 мг%.

***Беззондовое исследование желудочной секреции.*** Производится с помощью радиотелеметрии, ионообменных смол и путём определения уровня уропепсиногена в моче.

***Определение содержания уропепсиногена в моче по Туголукову.*** Для исследования собирают мочу в течение суток, сохраняя её в холодильнике.

В градуированную центрифужную пробирку наливают 1 мл мочи из суточной пробы, в другую пробирку – 1 мл мочи. Ход дальнейшего исследования такой же, как и при определении пепсина в желудочном соке, однако полученный результат для 1 мл мочи умножают на количество суточной мочи и уропепсиноген выражают в миллиграммах в 24 ч.

По сведениям Р.И. Королевой, у здоровых детей школьного возраста содержание уропесиногена колеблется в пределах 24-82 мг или 42,8 ± 3,55 мг.

***Рентгеноскопия желудка.*** Подготовка ребёнка начинается за день два до рентгенологического исследования. Из рациона следует исключить блюда, способствующие газообразованию. Вечером ребёнку дают лёгкий белковый ужин. Очистительную клизму делать необязательно. Рентгеноскопию желудка производят утром, после обзорной рентгеноскопии грудной клетки и брюшной полости. При рентгеноскопии желудка с заглатываемой ребёнком бариевой смесью (150 сульфата бария на 200 мл воды) обращают внимание на рельеф слизистой оболочки желудка, его форму, контрактуру, перистальтику, дефекты наполнения, гиперсекрецию, наличие ниши, пилороспазм и т.д.

***Гастрофиброскопия.*** Это осмотр слизистой желудка с помощью гибкого гастроскопа с волоконной оптикой (гастрофиброскоп), производится с целью диагностики гастритов, язвенной болезни, новообразований, обнаружения и извлечения инородных тел и др. Специальной подготовки больного не требуется. Плановые гастроскопии выполняют утром натощак. До начала манипуляции больному рекомендуется ввести растворы промедола и атропина. Местно проводят анестизию слизистой оболочки полости рта и глотки 1% раствором дикаина. Дети обычно хорошо переносят это исследование. Гастрофиброскопия в сравнении с рентгенологическим методом позволяет более точно определить характер патологического процесса.

Аспирационная биопсия слизистой оболочки желудка. Позволяет получить данные о морфологической картине слизистой оболочки желудка при диагностике хронического гастрита, новообразований и др. Осуществляется она с помощью специального зонда, на дистальном конце которого крепится биопсийная капсула. Сбоку капсулы имеется небольшое отверстие. При создании отрицательного давления в зонде путём отсасывания воздуха шприцем Жане или специальным аппаратом для аспирационной биопсии А.П. Окишева и И.А. Шлыкова к отверстию капсулы присасывается слизистая оболочка. Достаточное присасывание происходит при величине вакуума 300 мм рт. ст. В слепом конце аспирационной капсулы располагается круглый биопсийный нож, укреплённый на проволочной тяге. После аспирации слизистой резким движением поршня на себя кусочек аспирированной слизистой отсекают и берут для гистологического исследования, что даёт возможность уточнить характер атрофического гастрита и проследить эффективность терапевтических средств. Манипуляции проводятся в специализированных гастроэнтерологических отделениях.

***Определение рН желудочного сока.*** Кислотообразующую функцию желудка можно оценить методом определения рН с помощью специального зонда, в оливу которого вмонтированы сурмяно-каломелевые электроды. Такой зонд позволяет определить рН раздельно в корпусе желудка и его антрально-пилорическом отделе. Дифференцированное исследование рН в разных отделах желудка имеет большое значение, ибо функция этих отделов различна. В корпусе желудка располагаются главные клетки, вырабатывающие протеолитические ферменты, в том числе пепсин; обкладочные клетки, продуцирующие соляную кислоту, и добавочные клетки, секретирующие гастромукопротеид (внутренний фактор Кастла) и другие мукопротеиды.

Антральный отдел желудка выстлан пилорическими железами. Эти железы вырабатывают слизистый щелочной секрет, во многом снижающий кислотность желудочного содержимого и защищающий слизистую от самопереваривания.

Преимущества электрометрического метода определения кислотности содержимого желудка состоят в том, что с помощью его можно быстро в физиологических условиях зарегистрировать локальные изменения рН, более точно отражающие кислотообразующие функции желудка в разных его частях.

**Дуоденальное зондирование**

Дуоденальное зондирование у детей проводится при необходимости получить секрет двенадцатиперстной кишки и желчи для цитологического, бактериологического и химического исследований, для отсасывания желчи при застойных явлениях в желчном пузыре, а также для непосредственного введения в двенадцатиперстную кишку (минуя желудок) медикаментозных препаратов.

Противопоказаниями к дуоденальному зондированию являются: 1) язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки; 2) острый ангиохолецистит; 3) варикозное расширение вен пищевода, что может иметь место при тромботической спленомегалии и портальной гипертензии; 4) склонность ребёнка к приступам удушья в связи с бронхоспазмами или сердечной недостаточностью; 5) чрезмерная возбудимость.

Зондирование производится дуоденальным зондом, представляющим собой резиновую трубку диаметром 3-5 мм и длиной 1,5 м. Для этой цели употребляют зонды с оливой и без неё. Металлическая олива размером 20 мм⋅4-7 мм прочно прикреплена на конце резинового зонда, вводимого в желудок. Она имеет ряд отверстий. На поверхности зонда есть три метки: первая на расстоянии 40-50 см от конца, вводимого в желудок, вторая – на 70 см и третья - на 80-90 см. Первая метка располагается примерно на расстоянии от резцов до входной части в желудок, вторая – от резцов до привратника, третья – от резцов до фатерова соска. Однако эти метки используют в основном при зондировании детей старше 10 лет и подростков. Величина проникновения зонда в каждом случае зависит от возраста и роста ребёнка. Чем моложе ребенок и меньше его рост, тем короче погружаемый в желудок и кишечник конец зонда. Успешно проводить дуоденальное зондирование удаётся с 3-5 летнего возраста. Однако при необходимости можно зондировать ребёнка любого возраста. При зондировании новорожденного катетер вводят приблизительно на 25 см, ребёнку 6 месяцев – на 30 см, одного года – на 35 см, 2-6 лет – на 40-45 см, 6-14 лет – 45-50 см.

Перед введением дуоденальный зонд должен быть хорошо промыт, простерилизован кипячением и охлаждён в кипячёной воде.

За 2-3 дня до дуоденального зондирования из рациона ребёнка необходимо исключить блюда, вызывающие повышенное брожение и метеоризм: чёрный хлеб, цельное молоко, капусту, картофель, бобовые.

Если целью зондирования является только получение желчи на цитологическое, бактериологическое и биохимическое исследования, для предупреждения возможных спазмов, затрудняющих продвижение зонда, накануне зондирования ребёнку назначают спазмолитики: папаверин, тифен, но-шпу или 0,5 мл 0,1% раствора атропина. При необходимости получить представление о кинетике желчевыделения этого делать нельзя, ибо расслабление гладкой мускулатуры с помощью медикаментозных препаратов затруднит диагностику типа дискинезии.

Зондирование лучше проводить в отдельной комнате. Важно, чтобы врач и его помощник – медицинская сестра – могли установить с ребёнком контакт, успокоить его. Если одновременно зондирование проводится у нескольких детей, начать его следует у спокойного, послушного ребёнка, поведение которого может затем служить примером для других, снимая страх перед процедурой.

Больного усаживают на кушетку и объясняют ему, что он должен глотать оливу как косточку из вишни вместе со скапливающейся во рту слюной. В это время дыхание должно быть глубоким. Затем ребёнка просят открыть рот, на корень языка ему кладут оливу и предлагают сделать несколько глотательных движений с закрытым ртом. Затем потихоньку подталкивают зонд, а больной продолжает производить глотательные движения с кратковременными остановками. Продвижению зонда способствует тяжесть оливы и перистальтика пищевода. Глубокое дыхание усиливает перистальтику. Когда зонд погружается в желудок до первой отметки, дальнейшее продвижение его временно останавливают и больного укладывают на кушетку на первый бок таким образом, чтобы нижняя часть туловища и таз находились несколько выше грудной клетки. Д ля этого под область таза подкладывают подушку или валик. Такое положение способствует прохождению оливы через привратник. Раскрытию привратника содействует прикладывание к области правого подреберья грелки. Не следует спешить с проталкиванием зонда, иначе он свернётся в желудке и прохождение его через привратник будет затруднено. После короткой паузы больной возобновляет глотательные движения, и это способствует прохождению оливы в двенадцатиперстную кишку, о чём свидетельствует погружение зонда за вторую отметку. Это происходит примерно через 30-60 мин после начала зондирования. Более быстрому прохождению оливы через привратник может способствовать отсасывание через привратник может способствовать отсасывание через зонд с помощью шприца кислого желудочного сока, лёгкий массаж верхней половины живота, подкожное введение 0,5 – 1,0 мл раствора атропина.

Периодически отсасываемое через зонд содержимое проверяют лакмусовой бумажкой. Если оно получено из желудка, бумажка краснеет, если из кишечника – принимает голубоватую окраску. Кроме того, сок из двенадцатиперстной кишки более прозрачный и имеет светло-жёлтую (золотистую) окраску. Иногда если долго не удаётся получить сок из двенадцатиперстной кишки, для уточнения положения зонда делают контрольную рентгеноскопию. Если произошло свёртывание зонда в желудке, производят вытягивание его на 8-10 см, направляя под экраном конец к привратнику. Убедившись, что зонд проник в двенадцатиперстную кишку, наружный конец опускают в пробирку и собирают желчь.

В настоящее время классический трёхфазный метод с получением трёх порций А, В, С применяют редко, так как в практику широко внедрён более прогрессивный метод фракционного ( многомоментного) дуоденального зондирования, отличающийся большей информативностью. Максимальную информацию о состоянии желчевыводящей системы можно получить только при строгом соблюдении правил введения зонда и сбора материала, точном учёте времени выделения желчи и её количестве, исследовании свежего материала. Микроскопию полученных фракций лучше производить сразу же в комнате, где осуществляется дуоденальное зондирование. В содержимом двенадцатиперстной кишки, а также в желчи из пузыря и желчных ходов могут быть лямблии, которые сохраняются некоторое время в свежем тёплом материале и быстро гибнут при его охлаждении. Для дуоденального зондирования целесообразно использовать двухканальный зонд, в котором к основному зонду присоединяют второй, оканчивающийся на 8-10 см выше первого. Через дополнительный зонд откачивается желудочное содержимое.

***Фракционное дуоденальное зондирование.*** Позволяет более чётко установить отклонения в функциональном состоянии желчевыделительной системы. Фракционное извлечение желчи производится в следующем порядке.

I фаза (холедоховая) начинается от попадания зонда в двенадцатиперстную кишку и продолжается в течении 14-16 мин. При этом в пробирку поступает светло-жёлтая жидкость, представляющая собой содержимое общего желчного протока.

II фаза – закрытие сфинктера печёночно-поджелудочной ампулы (Одди) и прекращение выделения желчи после введения раствора сернокислой магнезии или другого раздражителя. Продолжительность этой фазы – 3-5 мин. Если выделение желчи задерживается более чем на 10 мин, через зонд вводят 10 мл 0,5% раствора новокаина. Появление желчи сразу же после введения новокаина чаще говорит о том, что длительная задержка была обусловлена спазмом сфинктера Одди.

III фаза – выделение желчи А – от момента открытия сфинктера Одди после введения желчегонного раздражителя до момента сокращения желчного пузыря. Продолжительность фазы 3-5 мин.

IV фаза – выделение желчи В (пузырной), учитывается от момента поступления через зонд насыщенно коричневой пузырной желчи, которое обычно продолжается в течение 20-25 мин, причём собирать порцию В необходимо каждые 5 мин в отдельные пробирки.

V фаза – выделение желчи С (печёночной), учитывается с момента, когда прекращается выделение тёмно-коричневой пузырной желчи и начинает вновь выделяться из желчных протоков бледно-жёлтая желчь.

По количеству выделившейся желчи в каждую из названных фаз и по продолжительности этих фаз во многом можно судить о моторной функции желчевыделительной системы. Обильное количество выделяемой пузырной желчи чаще свидетельствует о гипотоническом типе дискинезии (атонический холестаз). Замедленное поступление пузырной желчи наблюдается при гипертоническом типе дискинезии (спастический холестаз). При этом, как отмечает М.Я. Студеникин, в одних случаях порция В бывает необильной, в других – очень обильной, а желчь – довольно концентрированной. Фракционное зондирование позволяет выявить дискинезию сфинктера Одди.

Полученную при дуоденальном зондировании желчь исследуют микроскопически на содержание в ней лейкоцитов, эпителиальных клеток, эритроцитов. При этом могут быть обнаружены лямблии, двуустки, анкилостомы. В нормальной желчи клеточные элементы почти отсутствуют. Наличие в желчи значительного количества кристаллов холестерина и билирубината кальция говорит о предрасположенности к образованию желчных камней. При патологическом процессе в желчных путях с помощью бактериологического исследования желчи можно обнаружить кишечные палочки, кокки и другие бактерии. В конце зондирования при необходимости вводят антибиотики или нитрофураны.

**Электрогастрография.**

Метод электрогастрографии (ЭГГ), разработанный М.А. Собакиным, заключается в записи биотоков желудка с передней поверхности брюшной стенки. ЭКГ записывают через 30 мин. После стандартного завтрака (1 стакан сладкого чая и 150 г белого хлеба). Дифферентный электрод под рентгенологическим контролем устанавливается в проекции антрального желудка. У детей запись биопотенциалов желудка производят как по классическому методу Собакина, так и без рентгенологического контроля, когда дифферентный электрод устанавливают на 2-3 см ниже мечевидного отростка по срединной линии. Используют аппарат ЭГС-4М).

Электрогастрографическое исследование проводят для оценки моторной функции желудка до и после лечения и для дифференциальной диагностики различных заболеваний желудка. Рядом авторов проводилась электрогастрография у детей с различными заболеваниями верхних отделов желудочно-кишечного тракта. При язвенной болезни двенадцатиперстной кишки в период обострения преобладает гиперкинетический тип кривой, характеризующийся также неравномерными колебаниями, беспорядочностью расположения зубцов, чередованием низких и высоких амплитуд. В период обострения амплитуда приблизительно в два раза выше чем у здоровых людей, а ритм колебаний ниже нормы. По мере стихания процесса ЭГГ постепенно приближается к нормальному виду, причём наиболее демонстративным это бывает в фазе стойкой ремиссии. По данным Н.И. Шинкаренко с соавт. (1978), в третьей стадии язвенной болезни нормализация ЭГГ происходит в основном за счёт более равномерных сокращений. Это согласуется и с данными А.А. Солнцева с соавт. (1978).

У больных гастритами чаще обнаруживается гипокинетический тип ЭГГ. При гастритах с секреторной недостаточностью имеется тенденция к уменьшению амплитуды и частоты колебаний ЭГГ; у больных с гиперсекрецией наблюдается склонность к нарастанию амплитуды колебаний, что свидетельствует об усилении двигательной функции желудка. Аналогичные данные при гастритах с разными формами кислотообразующей функции желудка получены А.А. Солнцевым с соавт.(1978).

Электрогастрографию как дополнительный, но первичный метод обследования и в качестве предварительного дифференциального диагноза полезно использовать при врождённом пилоростенозе и пилороспазме. Для пилоростеноза характерны резко выраженный гиперкинетический тип ЭГГ, чередование высоковольтажных и низковольтажных зубцов с более редкой, чем у здоровых детей, частотой. Электрографический метод позволяет обнаружить нарушение перистальтической деятельности в том случае, если рентгенологическое обследование его ещё не регистрирует. Для пилороспазма же характерен нормо- или гипокинетический тип кривой ЭГГ с отдельными пикообразными колебаниями.

Таким образом, метод электрогастрографии у детей может использоваться для предварительного дифференциального диагноза. При некоторых заболеваниях желудка и для контроля за эффективностью проводимого лечения.

**Реогепатография**

Исследование внутрипечёночного кровообращения методом реогепатографии получило применение в гепатологии. Простота выполнения, безопасность, отсутствие болевых ощущений и достаточная информативность делают этот метод ценным в детской практике. Метод основан на регистрации колебаний электрической проводимости, вызванных изменениями кровенаполнения печени в период сердечного цикла при пропускании электрического тока высокой частоты. Запись реограмм проводят на электрокардиографе при помощи реографической приставки. Синхронно с основной реогепатограммой (РГГ) регистрируется её первая производная (дифференциальная кривая), а также ЭКГ во II стандартном отведении и ФКГ. Исследование проводят при горизонтальном положении больного строго на спине натощак после 10-минутного отдыха при задержанном после выдоха дыхании. Активный электрод располагают спереди над реберной дугой по срединно-ключичной линии, пассивный – накладывают сзади на область печёночной тупости под нижней границей правого лёгкого, определяемого перкуторно, между паравертебральной и задней силлярной линией.

При анализе реограммы учитывают её форму, а так же следующие количественные показатели: амплитуду систолической волны (А); амплитудно-частотный показатель (АЧП), отражающий интенсивность кровенаполнения печени в зависимости от частоты сердечных сокращений; период максимального кровенаполнения (ас), характеризующий тонус внутрипеченочных сосудов; среднюю скорость медленного кровенаполнения артериального русла печени (Vm). Рассчитывают также реографический индекс, представляющий собой отношение систолической амплитуды (Аs) к калибровочному индексу (К). В норме реорграфический индекс представляющий собой отношение систолической амплитуды (Аs) к калибровочному индексу (К). В норме реографический индекс I = A/K больше единицы. Учитывают время подъёма (α) и спуска (β) систолической волны.

В норме реограмма ребёнка представляет собой двугорбую кривую с регулярно чередующимися основными волнами – систолической (Аs) и составляет в среднем 0,7 её высоты. Восходящая часть систолической волны (α) обусловлена притоком артериальной крови к печени, нисходящая (β) – оттоком из печени венозной крови. Реографические показатели в норме мало зависят от возраста и пола детей.

Степень выраженности изменения реогепатограммы тем больше, чем тяжелее процесс в печени. При остром гепатите снижается амплитуда систолической волны Аs и реографического индекса I. При хроническом гепатите изменения РГГ более выражены: реографический индекс обычно меньше 0,5, продолжительность систолического подъёма укорачивается, на кривой появляется систолическое плато. Наиболее изменена РГГ при циррозе печени: амплитуда кривой резко снижена, за вершиной систолической волны появляются инциазура и вторая волна, I не превышает 0,2 – 0,3. Изменения РГГ при тяжёлых поражениях печени обуславливаются нарушением оттока в паренхиме, изменением эластичности сосудов печени и развитием артериовенозных шунтов. При заболеваниях желчевыводящих путей форма РГГ может изменяться в незначительной степени. Эти изменения имеют функциональный характер и быстро исчезают по мере стихания остроты заболевания. Изменённая форма реографической кривой может отмечаться при эхинококкозе печени, первичном гепатоцеллюлярном раке, абсцессе, поликистозе и др. В подобных случаях характер патологической РГГ будет зависеть от распространенности и глубины патологического процесса в печени.

**Радиотелеметрический метод исследования**

Принцип радиотелеметрического исследования желудочно-кишечного тракта основан на получении информации об определённых физиологических и химических процессах с помощью радиокапсул, помещенных в просвете пищеварительной трубки. Установка для такого исследования включает радиопередатчик, приёмную антенну, радиоприёмник и самописец для графической регистрации изучаемых процессов. Существенной частью установки являются радиокапсула. Принцип её работы состоит в том, что под влиянием изменения определенных показателей внешней среды меняются либо электродвижущая сила на электродах капсулы, либо такие электрические параметры, как емкость или индуктивность, что вызывает частотную модуляцию генерируемых радиокапсулой электромагнитных колебаний. Посредством приемной антенны, помещенной вблизи человека или надетой на него, радиоприемное устройство воспринимает эти излучаемые радиопередатчиком колебания. После их усиления происходит детектирование низкочастотной составляющей сигнала, характеризующей исследуемый процесс. Регистрация сигналов производится с помощью самописца.

Классифицируют радиокапсулы следующим образом : 1) по способу снабжения энергией – активные и пассивные (внутри активных имеется автономный источник питания – ртутно цинковый или аккумулятор, пассивные работают за счёт внешнего источника энергии); 2) по регистрируемому параметру: датчикам рН, давления, температуры, скорости гидролиза крахмала, жира, скоростипротеолиза; 3) по числу каналов: одноканальные, регистрирующие лишь один параметр, двухканальные, регистрирующие одновременно два параметра ( капсулы рН и гидролиза макронутриентов, рН и давления).

Отечественные активные радиокапсулы состоят из датчика, непосредственно реагирующего на исследуемый параметр, генератора электромагнитных колебаний высокой частоты, передающей антенны, катушки связи и миниатюрного источника питания напряжением 1,35 В.

Самой большой радиокапсулой является радиокапсула рН: её длина 19,5 мм, диаметр 7 мм; самой маленькой – радиокапсула гидролиза жира: длина 13,7 мм, диаметр 9 мм. Самая тяжёлая – радиокапсула скорости гидролиза белка (протеолиза) – 2,32 г.

Предварительной подготовки пациента не требуется. Больной натощак проглатывает протарированную (калиброванную) герметизированную и стерилизованную капсулу, укреплённую на шелковой нити или свободно передвигающуюся. Пациент располагается в кресле-антенне или на кушетке с надетой на туловище антенной. Продолжительность исследования обусловлена его задачей. Исследование хорошо переносится больным, не вызывая негативных реакций. Осложнений при проведении исследования не отмечено. Радиотелеметрический метод позволяет изучать кислотность, щелочность, температуру, давление в полости желудка, двенадцатиперстной кишки и всего тонкого и толстого кишечника, а так же интрагастральный протеолиз и интрадуоденально скорость гидролиза жира и крахмала. Возможно исследование скорости гидролиза крахмала в полости рта.

Таким образом, использование радиокапсул с датчиками различных параметров позволяет, с одной стороны, объективно судить о процессе полостного пищеварения и, с другой, - обосновать коррекцию лечебного питания, назначения заместительной терапии и медикаментозных средств. Внутриполостное изучение скорости гидролиза пищевых веществ с одновременным лабораторным исследованием пищеварительных соков дает возможность отличить истинную недостаточность ферментов от ложной, обусловленной изменением внутренней среды.

**Ультразвуковая эхография**

Ультразвуковая исследование (эхография) – неотъемлемая часть комплексного обследования больных, страдающих различными заболеваниями внутренних органов.

Эхография безболезненна и безвредна. Быстрота выполнения, наглядность результатов, а также большие диагностические возможности метода позволяют осматривать органы брюшной полости в динамике патологического процесса.

Эхография основана на способности ультразвукового луча частично или полностью отражаться и поглощаться тканями с различным акустическим сопротивлением при прохождении через их границы, чем и определяются различия в плотности этих сред.

Для исследования органов брюшной полости используют три способа регистрации отражённых ультразвуковых импульсов: одномерную эхографию, двумерную эхографию и сложное сканирование (вариантом последнего является линейное сканирование в режиме реального времени).

При одномерной эхографии исследование осуществляется лишь в одном направлении, т. е. По ходу зондирующего луча. В этом случае регистрируются отражённые сигналы, по амплитуде и количеству которых можно судить о плотности и структуре органа или ткани. Так, например, при исследовании печени здорового ребёнка на одномерной эхограмме регистрируются два максимальной высоты и правильной формы эхо-сигнала, отражённых от передней и задней (капсулы) границы органа. У детей старшего возраста между этими сигналами могут отмечаться единичные и непостоянные импульсы низкой амплитуды, отражённые от крупных сосудов и желчных ходов.

При хронических заболевания желчевыводящих путей (ходангит) на одномерной эхограмме выявляется характерный признак – наличие высоких (до 2/3 от максимальной высоты) остроконечных импульсов с редким расположением их на линии развертки. Подобная картина, по-видимому, обусловлена отражением ультразвуковых колебаний от инфильтрованных и склерозированных стенок желчных протоков.

Необходимо отметить, что при применении одномерного метода осмотр таких органов, как желчный пузырь и поджелудочная железа, крайне затруднён, а подчас и невозможен. В этих случаях используют методы сложного ультразвукового сканирования.

Способ сложного сканирования благодаря специальным движениям датчика, запоминающего устройства, цифрового преобразователя развёртки и, наконец, системе серой шкалы позволяет получать статическое двумерное изображение желаемого среза органа или ткани в 16-32 градациях серого цвета. Это повышает информативность исследования, даёт возможность изучить форму и размеры органа и оценить плотность отражающих структур.

Использование при сложном сканировании специального датчика, содержащего большое количество (150 и более) изучающих ультразвук элементов, позволяет регистрировать динамическое изображение в реальном времени. Этот способ – так называемое линейное сканирование – необходим для изучения подвижных структур, таких, как сердце, сосуды, желчный пузырь.

Паренхима печени здорового ребёнка представляется однородной структурой низкой эхогенности, ограниченной спереди (брюшная стенка) и сзади (капсула, диафрагма) линейными эхо-сигналами высокой амплитуды. На этом фоне определяются эхо-свободные, т.е. чёрного цвета, линейные или овальной формы зоны, соответствующие сосудам и крупным желчным протокам печени.

Желчный пузырь чётко визиализируется во всех случаях; в этом заключается одно из преимуществ ультразвукового метода перед рентгеноконтрастной холецистографией. На эхограммах он представляется эхо-свободной структурой грушевидной или овальной формы с чёткими границами, без сигналов от её стенок.

Эхография может быть с успехом использована также для исследования сократительной функции желчного пузыря. В этом случае, также как при рентгенологической холецистографии, измеряются параметры желчного пузыря до и после дачи яичных желтков. Общий желчный проток определяется на эхограмме как трубчатая структура, расположенная спереди портальной вены с её левой стороны. Диаметр общего желчного протока у детей не превышает в норме 3-6 мм.

Большая разрешающая способность ультразвуковых аппаратов значительно облегчаетдиагностику различных заболеваний гепатобилиарной системы. Так, при холециститах в значительной степени страдают стенки желчного пузыря. В этих случаях на эхограммах отмечаются их утолщение и уплотнение. В острых случаях они представлены двойным эхо-сигналом линейной формы, что указывает на выраженный отёк слизистой оболочки.

При нарушении оттока из пузыря и застое желчи в нем отчетливо виден уровень жидкости, представляющий скопление точечных или мелких линейных эхо-сигналов, отражаемых, по- видимому, от кристаллов желчных солей. Диагностика калькулёзного холецистита с помощью метода ультразвукового сканирования, как правило, не представляет большого труда. На фоне эхо-свободной зоны полости желчного пузыря в этих случаях определяется очень сильный эхо-сигнал, отражённый от камня и полностью соответствующий его форме и размерам. Абсолютным доказательством наличия камня служит ультразвуковая «тень», расположенная за ним. Она свидетельствует о полном отражении ультразвука от очень плотной структуры.

У больных с гастроэнтерологическими заболеваниями довольно часто обнаруживаются различные деформации желчного пузыря. Иногда они выявляются как случайная находка.

По данным эхографии деформации желчного пузыря можно разделить на несколько видов: перегородки, перетяжки, загибы и сочетанные формы. Эти виды деформаций могут локализоваться в различных отделах пузыря.

Большие трудности могут возникнуть при выявлении патологии поджелудочной железы, особенно при определении локализации, характера и протяжённости патологического процесса в ней.

Сложное и линейное ультразвуковое сканирование позволило получить изображение поджелудочной железы.

Исследование железы (головки, тела и частично хвоста) производят в положении лёжа на спине при задержке дыхания на вдохе. Большая часть хвоста лучше видна при заднем подходе со спины через левую почку.

Важнейшим моментом при эхографии железы является определение анатомических ориентиров, в окружении которых располагается этот орган. При поперечном сканировании сверху железы расположена левая доля печени, сзади тела железы – селезеночная вена в виде эхо-свободной структуры серповидной формы с отчетливыми границами. Сзади селезеночной вены, напротив тела железы, находится верхняя брыжеечная артерия. Другие ориентиры – аорта и нижняя полая вена – расположены ниже поджелудочной железы перед позвоночником в виде округлых эхо-свободных зон, причем пульсирующая аорта видна правее срединной линии, а нижняя полая вена – левее этой линии, сзади головки железы.

Поджелудочная железа здорового ребёнка регистрируется на эхограмме как удлинённое (в виде запятой) образование, несколько расширяющееся в правой части, т.е. в области головки. Хвост соприкасается с передней поверхностью левой почки. Форма органа в норме должна быть пропорциональной, с чёткими очертаниями и однородной эхо-картиной паренхимы.

При остром панкреатите с отёком паренхимы на эхограмме регистрируется «большая» железа с расширенными границами всех её отделов.

Хронический панкреатит характеризуется появлением множества мелкоочаговых уплотнений, равномерно рассеяных по всей паренхиме, нередко на фоне увеличенной железы.

Неоценимую роль ультразвуковое сканирование играет в диагностике очаговых заболеваний паренхиматозных органов. Кисты печени и поджелудочной железы определяются как округлые эхосвободные зоны различной величины с гладкими и хорошо очерченными стенками, дающими сильный отражённый сигнал. При поликистозе нормальная паренхима в разной степени замещается множеством кист различного диаметра. По данным И.В. Дворяковского, минимальный размер кисты, видимой с помощью ультразвука, равен 5 мм.

При опухолевом процессе на фоне неизменной паренхимы определяется неправильной формы участок уплотнения неоднородной структуры. Опухоль поджелудочной железы часто деформирует очертания органа с локальным увеличением размеров области расположения.