

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КИШЕЧНИКА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ГРУНТОВЫХ ВОД

Доцент Султонова Лола Джахонкуловна

Тулаев Анвар Рахматович

Бухарский государственный медицинский институт, Узбекистан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12720735>

Аннотация. В данной статье среди внешних воздействий одним из наиболее часто встречающихся в настоящее время является потребляемая вода различного состава, доказано, что избыточное количество солей, макро-и микроэлементов, химический и биологический состав воды негативно влияет на органы и системы организма.

Ключевые слова: компенсатор-приспособление к сезонным водам, грунтовым водам и межпластовым водам, активный сульфгидрил.

Процесс всасывания жиров, наиболее трудно перевариваемых продуктов, расстраивается чаще и раньше, чем других пищевых веществ.

Жиры всасываются в тонкой кишке. Нарушения всасывания жиров возникает при заболеваниях кишечника, поджелудочной железы, при нарушениях процессов желчеотделения.

Больному утром натощак даётся жировая нагрузка, через определенные промежутки времени исследуется кровь на содержание общих липидов или их компонентов. У лиц с нормальным всасыванием жиров в кишечнике нагрузка вызывает более или менее значительное повышение уровня липидов в крови.

Для нагрузки чаще всего используется сливочное масло, применяются также сливки, оливковое масло и другие жиры, в дозе 1 г на 1 кг веса больного. Нет единства в оценке сроков исследований крови после жировой нагрузки. Максимальный подъем уровня липидов в крови через 4-6 часов.

У здоровых при нагрузке 1 г масла на 1 кг веса тела средний подъем уровня липидов составляет 37,5%. При заболеваниях ЖКТ, сопровождающихся нарушением процессов всасывания подъем уровня липидов после нагрузки значительно меньше или же отсутствует.

Существует также хроматографический метод исследования различных фракций липидов. У исследуемого натощак берется кровь из вены, затем проводится нагрузка сливочным маслом, с повторным забором крови через 4 часа. Из каждой порции сыворотки крови экстрагируются липиды, которые в дальнейшем подвергаются хроматографическому разделению на фосфолипиды, свободный холестерин, неэтерифицированные жирные кислоты, триглицериды, этерифицированный холестерин и свободные углеводороды. Количественное определение производится на спектрофотометре в ультрафиолетовом спектре.

Данный тест используется для изучения гидролиза и всасывания липидов с определением свободных жирных кислот в крови.

Проспароловый тест

Проспарол является 50% эмульсией арахисового масла в воде. Через 2 и 4 часа после введения проспарола получают сыворотку крови и измеряют общее количество этерифицированных жирных кислот.

Тест с липиодолом

Липидол, помимо масла, содержит 40% йода. Во время процесса ассимиляции йод, который был связан с двойными связями жира, отщепляется и экскретируется с мочой. Абсорбция липидола рассматривается как показатель всасывания жира. При нарушении всасывания липидол выделяется с калом, экскреция йода с мочой уменьшается. Проба с липидолом выявляет лишь тяжелые нарушения кишечной абсорбции.

Тесты с липидемией изменяются не только при расстройствах кишечного всасывания, но и при нарушениях пищеварения, связанных с патологией поджелудочной железы, желчеотделения, что ограничивает их диагностическое значение.

Наряду с исследованием содержания жира в крови после нагрузки проводится также определение некоторых жирорастворимых веществ, всасывающихся вместе с жирами. К таким веществам относят витамин А и каротин.

Тем не менее, тесты предназначенные для оценки всасывания жира, относительно ненадежны, тогда как определение жировой экскреции с калом является простым и надежным. Его достоверность объясняется тем, что 95% жира всасывается и небольшое снижение этого процента гораздо более заметно при определении выделяемого количества, чем при измерении его абсорбции.

Определение экскреции жира с калом

Количественное определение жиров в кале - метод Ван де Камера

Это сравнительно простой и в то же время точный метод количественного определения жиров в кале. Определение количества жиров в кале рекомендуется проводить при нахождении больных на стандартной диете, содержащей 50-100 г жира. Общий жир, жирные кислоты и нейтральный жир, определяемые вначале на 100 г кала обязательно пересчитывают на суточное количество кала. Все данные, полученные этим методом, должны исходить из суточного выделения жиров с калом. Рекомендуется собирать стул в течение трех суток (при запорах 5 суток), проводить последовательно исследования кала из каждой суточной порции и выводить средние показатели за три дня. У здоровых лиц, принимающих жир в физиологических пределах, суточное выделение его с калом не превышает 5 г. Суточное выделение жиров с калом составляющее 5-10 г следует считать умеренной стеатореей, свыше 10 г - выраженной.

Для диагностики скрытых форм патологии всасывания рекомендуется проводить определение жиров в кале после жировых нагрузок.

Трансформированная инфракрасная спектрометрия Фурье

Sallerin и Schroeder предложили метод измерения липидов в фекалиях с помощью инфракрасной спектрометрии.

Радиоизотопные методы

Испытуемым вводятся меченые жиры и через известные промежутки времени исследуется кровь, моча, кал или выдыхаемый воздух.

Для установления степени резорбции измеряется радиоактивность исследуемого субстрата. Подобные пробы, как и химическое определение жиров в кале, не дают возможности дифференцировать стеаторею различного генеза. Для этого наряду с определением всасывания меченого триолеина исследуется и резорбция меченой олеиновой кислоты (триолеин-эстерглицерина с тремя молекулами олеиновой

кислоты). Олеиновая кислота всасывается без предварительного расщепления, расстройство ее абсорбции свидетельствуют о нарушениях всасывательной функции кишечника.

Метятся тестируемые жиры ^{131}I . Необходимым условием является предварительное блокирование щитовидной железы (раствором Люголя). После введения радиоактивных жиров кровь исследуют через 4, 6, 8 и 24 часа. Радиоактивность мочи измеряют в течение 72 часов в 5 порциях. Проводят также измерение радиоактивности кала и «внешней» радиоактивности больного. Радиоактивность исследуемых субстратов сопоставляют с радиоактивностью введенного вещества и выражают в процентах. При нарушении абсорбции радиоактивность крови оказывается низкой. Увеличение радиоактивности кала свидетельствует о нарушении всасывания.

Радиоактивность крови ^{131}I - колеблющаяся величина, она отражает не только накопление изотопа в крови, но и его ассимиляцию тканями.

Недостатком фекального теста является необходимость собирания всех испражнений в течение нескольких суток, а также опасность смешивания кала с мочой. Параллельное использование кровяного и фекального тестов повышает их диагностические возможности. Исследование активности мочи менее надежный метод, чем исследование крови.

Существенным достоинством радиоизотопного метода является то, что он может облегчить топическую диагностику абсорбционных расстройств.

Дыхательные тесты

В них $^{14}\text{CO}_2$ измеряется после приема триглицеридов, меченных ^{14}C .

Больной исследуется натощак. Дозу триглицерида-триолеина, меченого ^{14}C (5 мКю) смешивают с пищевыми добавками. Выдыхаемый $^{14}\text{CO}_2$ измеряется ежедневно в течение 6 часов.

Недостатком метода является его высокая стоимость. Дыхательные тесты могут применяться в ситуациях, когда необходима многократная и быстрая оценка абсорбции.

При проведении этих тестов следует учитывать, что на их результаты могут влиять различные условия, замедляющие эвакуацию желудочного содержимого или респираторную элиминацию CO_2 . При обменных заболеваниях, таких как сахарный диабет и ожирение, замедляется превращение масляных кислот в CO_2 .

Goff предложил двухэтапный метод, при котором дыхательный тест проводится до и после приема панкреатических ферментов. У больных с недостаточностью поджелудочной железы отмечено значительное увеличение максимальной экскреции $^{14}\text{CO}_2$ в час после введения ферментов, в то время как у больных с другими причинными факторами мальабсорбции такого повышения не наблюдалось.

Методы исследования всасывания углеводов

Определение абсорбции D-ксилозы

Данный метод является стандартным методом оценки функции тощей кишки. Он заключается в простом измерении содержания в моче и сыворотке крови ксилозы, которая всасывается почти исключительно в тощей кишке.

Тест всасывания D-ксилозы является дешевым и безопасным, не требует много времени, но диагностическая значимость его весьма ограничена. Чувствительность теста при заболеваниях тощей кишки около 83%, специфичность - 86%.

Диагностика дефицита кишечных дисахаридаз. Оценка гликемии после приёма дисахаридаз.

Метод основывается на использовании нагрузок дисахаридами и моносахаридами с исследованием глюкозы крови натощак и в течение 2 часов после нагрузки. Для выявления дефицита дисахаридаз проводятся нагрузки с сахарозой, мальтозой, лактозой, глюкозой из расчета 1 г на 1 кг массы тела.

При приеме глюкозы мы получаем представление о состоянии всасывания в тонкой кишке. Прирост концентрации глюкозы крови после нагрузки дисахаридами позволяет судить о ферментативной активности соответствующих кишечных дисахаридаз. Так, например, плоская гликемическая кривая после приёма глюкозы свидетельствует о нарушении всасывания. Если же уплощенная кривая получена после нагрузки дисахаридом, а после приема глюкозы кривая гликемии не изменена, это указывает на снижение процессов гидролиза соответствующего дисахарида, т.е. на нарушение мембранного пищеварения.

Пробы, основанные на исследовании крови, имеют ряд недостатков, т.к. уровень глюкозы в крови определяется многими факторами. Форма гликемической кривой определяется скоростью всасывания и скоростью депонирования глюкозы. Чтобы дифференцировать все эти механизмы, рекомендуют сравнивать кривые толерантности к глюкозе при введении ее внутрь и внутривенно. Плоская кривая при пероральном варианте пробы и нормальная кривая при внутривенном вливании свидетельствует о нарушении всасывания.

Оценка диарейного синдрома после пероральной нагрузки дисахаридами

При данном методе определяют то минимальное количество дисахарида, принятое натощак, которое вызывает однократное появление жидкого стула в течение 4 часов после его приема. Для выявления степени энзимопатии можно увеличивать или уменьшать дозу дисахарида на 10 г ежедневно, начиная с первоначальной дозы в 50 г.

Водородный дыхательный тест

Измерение концентрации выдыхаемого водорода считается чувствительным методом оценки углеводной мальабсорбции. Его отличие от теста толерантности к углеводам заключается в том, что при этом измеряется количество невсосавшихся углеводов. В этом отношении данный метод является наиболее прямым. Метод используется при определении абсорбции различных сахаров. Кишечная продукция водорода осуществляется практически полностью в толстой кишке и существенно возрастает при приеме незначительного количества углеводов. Содержание водорода в образцах определяется при газовой хроматографии с помощью теплопроводного детектора. Проведение данного теста оказывается безуспешным при бактериальной колонизации толстой кишки, если кишечная флора не способна высвободить водород в процессе ферментации употребляемого в пробе сахара. Применение слабительных средств, клизм и антибиотиков может сопровождаться ложноотрицательными результатами. Быстрый транзит и снижение рН кала служит причиной снижения

чувствительности. Курение может повышать содержание водорода в выдыхаемом воздухе. Тест может использоваться как полезный метод скрининг-диагностики.

Измерение абсорбции меченой ^{14}C -лактозы

Альтернативой измерению выдыхаемого водорода является определение выделения $^{14}\text{CO}_2$ при дыхании после введения меченой ^{14}C лактозы. Нормальные значения абсорбции лактозы широко варьируют, поэтому в каждой лаборатории, использующей данный метод, необходимо устанавливать собственные границы нормы. Описанный тест является наиболее точным из доступных методов оценки абсорбции лактозы, но требует больших затрат времени и средств. Окончательный диагноз гиполактазии ставят при оценке активности лактазы в биоптатах тощей кишки.

Определение рН кала при мальабсорбции углеводов

рН меньше 6,0 может свидетельствовать о дефиците дисахаридазы (происходит ферментация неабсорбированных углеводов до эфирных жирных кислот).

Методы исследования всасывания и выделения белков

Белки всасываются в кишечнике после расщепления их до аминокислот. В кишечнике в небольших количествах могут всасываться и промежуточные продукты всасывания белка - пептиды, в частности глицил-глицин.

Всасывание белков в кишечнике исследуется преимущественно с помощью проб, основанных на нагрузке белком или отдельными аминокислотами. Ведущую роль при этом играют радиоизотопные методы.

Абсорбция глицина

Данный тест используется для оценки всасывания пептидов. Глицин всасывается в виде ди- и трипептида лучше, чем в свободной форме. Используется двухпросветный зонд, содержащий рентгенонепроницаемые метки по всей своей длине. К нему прикрепляется ртутная капсула. В проксимальной части зонда имеется отверстие, расположенное в просвете в 30 см от конца и предназначенное для введения перфузионной жидкости, а в другом просвете на дистальном конце имеются три отверстия для аспирации. Вечером накануне перфузии больной заглатывает зонд, после чего голодает 14 часов, в течение которых ему разрешается пить воду небольшими глотками. В начале перфузии положение зонда контролируется рентгенологически, чтобы удостовериться, что его проксимальное отверстие находится за связкой Трейтца. Перфузионная жидкость содержит 100 ммоль/л глицина (раствор становится изотоничным при соответствующей концентрации NaCl). Раствор содержит 0,5 г на 100 мл полиэтиленгликоля 4000 в качестве невсасываемой метки. Перфузионная жидкость вводится со скоростью 12мл/мин с помощью постоянного перфузионного насоса. После 35 минутного периода стабилизации, аспирируются три последовательные 10-минутные пробы кишечного содержимого через дистальные отверстия зонда. Образцы немедленно замораживаются до твердого состояния, и глицин определяют методом Giroux and Puech.

Радиоизотопные методы

Радиоизотопный метод позволяет количественно определить транскишечную потерю белка. Для этого используется меченный ^{67}Cu церулоплазмин или меченный ^{51}Cr альбумин.

Перед исследованием в течение 10 дней больной принимает 10 мг сульфата меди (10 мг 3 раза в день) для уменьшения интестинального всасывания меди. После этого больному в/в вводится 100 мг церулоплазмина, меченного ^{67}Cu . Образцы плазмы берут через 10 мин и 4 часа, а затем ежедневно на протяжении всего исследования. Кроме того, в течение этого периода, собирают суточные образцы мочи и кала. Гастроинтестинальные потери церулоплазмина определяются по его клиренсу.

Меченный ^{67}Cu церулоплазмин является идеальным препаратом для исследовательской работы, но слишком дорогостоящим и неудобным для клинического использования ввиду короткого периода полураспада. В клинической практике более приемлем меченный ^{51}Cr альбумин.

Для этого больному вводится в/в 10-30 мКю меченного альбумина. Кал собирается в течение 4 дней суточными порциями в стеклянные или жестяные банки емкостью 2,2 л. Образцы доводятся до постоянного объема, гомогенизируются и производится гамма-измерение в соответствии со стандартом в специальном контейнере. Результаты выражаются в процентах от инъецированной дозы радиоактивного вещества, выделенного с калом на протяжении 4 дней. Данный тест относительно дешев и прост в выполнении.

Тонкокишечный клиренс α 1-антитрипсина

Данный метод является альтернативным (не изотопным) методом определения гастроинтестинальных потерь белка. Измерение клиренса α 1-антитрипсина имеет явное преимущество: использование эндогенного маркера снижает как стоимость, так и инвазивность исследования. α 1-антитрипсин определяется с помощью радиальной иммунодиффузии на платах, содержащих моноспецифическую антисыворотку к α 1-антитрипсину.

Зимогенный активационный тест

Разработан для диагностики врожденного нарушения метаболизма вследствие дефицита энтерокиназы. Тест основан на активации *in vitro* дуоденального содержимого при добавлении энтерокиназы. Дуоденальное содержимое аспирируется с помощью назогастрального зонда. К 1 мл дуоденальной жидкости добавляют 1 мг очищенной человеческой энтерокиназы и инкубируют при pH 7,5 и 37°C. Активация трипсиногена, химотрипсиногена и прокарбоксипептидазы измеряется методом Nadorn.

Методы исследования всасывания витаминов. Тест всасывания кобаламина (Шиллинга)

Этот тест используется как для оценки абсорбции в тонкой кишке, так и для определения способности слизистой оболочки желудка продуцировать внутренние факторы. Витамин B12, содержащий радиоактивный ^{58}Co , используется как индикатор. Больной натощак опорожняет мочевой пузырь и затем выпивает жидкость, содержащую 1 мкг витамина B12 меченного ^{58}Co . Часом позже больной получает легкий завтрак. Через 2 часа после приема дозы радиоактивного витамина B12 больному подкожно вводится 1000 мкг цианкобаламина. В течение 24 часов после начала тестирования собирается вся моча для определения в ней содержания ^{58}Co . Если с мочой выводится нормальное количество радиоактивного витамина B12, то дальнейшее исследование не требуется. Если же экскреция ниже нормы, следует

проводить повторное тестирование через несколько дней. При этом перорально вводится концентрированный внутренний фактор с целью дифференциации мальабсорбции, вызванной отсутствием внутреннего фактора от мальабсорбции, обусловленной заболеванием или отсутствием кобаламин-всасывающей зоны в терминальном отделе подвздошной кишки. Если используется радиоактивный В12 в дозе 1 мкг, нормальная его экскреция должна быть 10%. При пернициозной анемии выводится менее 5% дозы, а при мальабсорбции, обусловленной поражением подвздошной кишки, уровень экскреции может колебаться между 0 и 10 %.

Тест Шилинга имеет широкое клиническое применение.

Проба на всасывание фолиевой кислоты

При ряде заболеваний кишечника, в особенности при спру, расстраивается обмен фолиевой кислоты. Метод основан на сравнении мочевой экскреции фолиевой кислоты при пероральном и парентеральном введении этого витамина.

Для исследования вводится парентерально 5 мг фолиевой кислоты, затем собирается моча в течение 24 ч и в ней определяется содержание фолиевой кислоты микробиологическим методом. Через 48 ч ту же дозу фолиевой кислоты назначается внутрь и вновь 24 часа собирается моча. Определяется коэффициент всасывания фолиевой кислоты (ФК) по формуле: (ФК мочи после пероральной нагрузки/ФК мочи после парентеральной нагрузки) x 100. В норме коэффициент всасывания 75-100%.

Методы исследования всасывания солей

При оценке всасывания солей необходимо помнить, что хлориды всасываются в тонкой и толстой кишке, соли кальция - в основном в тонкой кишке, фосфаты - в верхних отделах тонкой кишки.

Всасывание кальция

Исследуется с помощью нагрузки солями кальция или его активными изотопами. Перорально вводится 20 мл 5% раствора CaCl₂, разведенного в 200 мл воды. Кальций крови исследуется натощак и ежечасно в течение 5 часов после нагрузки. У здоровых лиц уровень кальция повышается на 10% и более.

Всасывание натрия

Исследуется с помощью радиоактивных методик.

Всасывание йодида калия

Так как соединение йодида калия в кишечнике не гидролизует, после его приема оно довольно быстро появляется в слюне, моче, женском молоке. Так как всасывание йодида калия в значительной мере происходит в кишечнике, пробу используют для оценки всасывающей функции кишечника. Для этого пациенту натощак дают перорально 0,25 г йодида калия, разведенного в 50 мл воды, которые он запивает 200 мл воды, тщательно прополаскивая в это время рот. Через 2 мин в пробирку собирают слюну и добавляют в неё 2 мл 10% раствора крахмала. Наличие йода в слюне определяется по посинению крахмала в пробирке. Если не наступило посинение, слюну собирают каждые 2 мин до появления посинения. «Йод-калиевое время» у здоровых 3,4±0,66 мин. Оно зависит от возраста, состояния кишечной абсорбции, скорости портального кровотока, общей скорости кровообращения, состояния слюнных желез и скорости желудочной эвакуации. Это косвенный ориентировочный тест.

Исследование двигательной функции

Энтерокоლოსцинтиграфия

При радиоизотопном исследовании больному дают стандартную пищу, меченную коллоидным раствором Тс99м (технефит), и наблюдают ее пассаж по кишке.

Регистрация электрических потенциалов кишечника непосредственно со слизистой оболочки кишки

Электрические потенциалы со стороны слизистой оболочки кишки, обычно сигмовидной и прямой, регистрируются с помощью дифференциального неполяризуемого электрода, который вводят в кишечник через ректоскоп.

Электроинтестинография

Для записи потенциалов с поверхности тела используется прибор - электрогастроинтестинограф, представляющий собой усилитель постоянного тока с ограниченной полосой пропускания частот. Установлено, что электрическая активность кишки соответствует механической активности. Биопотенциалы кишки с помощью этого прибора трансформируются в переменный ток и усиливаются до необходимого уровня. Используются различные точки наложения дифференциального электрода для записи потенциалов различных отделов кишки.

Манометрия кишки

Исследование моторики кишки чаще всего проводится баллонным методом или методом открытых катетеров.

Все эти методики дают возможность регистрировать «голодную» периодическую моторную деятельность тонкой кишки, а также изменения моторики при введении фармакологических препаратов или во время действия других раздражителей. Сокращения тонкой кишки регистрируются на кимограммах в виде остроконечных слегка закругленных волн (зубцов) различной величины, продолжительности и формы.

В клинической практике большое значение имеет диагностика дискинезий двенадцатиперстной кишки (гипо- или гипермоторной), а также нарушений дуоденальной проходимости. Нарушения дуоденальной проходимости при дуоденальной язве встречаются у 17% больных. В диагностике данных нарушений, их природы и стадии развития важно комплексное обследование больных. Клинические проявления, данные рентгенологического и ионоанометрического обследований, дают возможность определить функциональную или органическую природу и степень декомпенсации моторной деятельности кишки. При исследовании моторной функции, при нарушениях дуоденальной проходимости, выявляются изменения тонуса, дискинезии двенадцатиперстной кишки, урежение ритма сокращений и их комплексов, патологические движения кишки, антиперистальтика, определяются продолжительность и интенсивность дуодено-гастрального рефлюкса.

References:

1. Мавлонов Ф. О., Кенесарин Н. А., Ер ости сув хазинаси, Т., 1960.
2. Кенесарин Н. А., Султонхўжаев А. Н., Ер ости сувлари ва улардан халқ хўжалигида фойдаланиш, Т., 1962
3. Мирзаев С. Ш., Формирование и размещение запасов подземных вод Ўзбекистана [Вопросы методики их изучения и проблемы хозяйственного использования], Т., 1974

4. Ҳасанов А., Шарипов Э., Ер ости сувлари сирли хазина, Т., 1970. Газиёва З.Ю. Гимнастика билан шуғулланувчилар юрак-қон томир тизимининг функционал ҳолатини баҳолашнинг самарадорлиги / Биология ва тиббиёт муаммолари. - 2020. - № 4 (80). - С. 55-56.
5. Мусаев У.А. Гимнастикачи болаларда мувозанатни сақлаш қобилиятини ривожлантириш // Тиббиёт ва спорт. – 2019. – № 1. – С. 28-29.
6. Норова М. Б. Антропометрические параметры головы и челюстно-лицевой области детей с сахарным диабетом и их связь с показателями физического развития: диссертация... на соискание ученой степени доктора философии (PhD): 14.00.02 / Норова Мавжуда Баходуровна; 2018. – 112 с.
7. Рахимов М. И. Показатели физического развития детей и подростков 5-16 лет / М. И. Рахимов // Филология и культура. – 2019. – № 2(24). – С. 57-59.
8. Хамидова Н.К., Рузиева М.Х., Файзиёв Х.Б. Антропометрические параметры детей с различными пороками сердца (обзор литературы) // Вестник науки и образования. – 2020. - № 24(102). - С. 96-102.
9. Шабалов Н.П. Педиатрия.- Санкт-Петербург: СпецЛит, 2003.-С. 37- 57.
10. Широков Ж. Н., Тешаев Ш. Ж. Мактабгача ёшда бўлган қиз болаларда умуртқа поғонаси морфометрик параметрларининг жисмоний ривожланиш кўрсаткичлари билан боғлиқлиги. // Биология ва тиббиёт муаммолари. – 2016. - № 4(91). – Б. 121-125.
11. Ядгарова Г. С. Морфометрическая характеристика головы и зубочелюстной системы у детей, находившихся в искусственном и естественном вскармливании: диссертация... на соискание ученой степени доктора философии (PhD): 14.00.02 / Ядгарова Гульнора Садриддиновна; 2018. – 112 с.