

# Клинический анализ кала

Химическое исследование

# Химическое исследование

- Определение рН
- Определение скрытой (не видимой глазом) крови
- Определение билирубина
- Определение стеркобилина
- Определение белка
- Определение лейкоцитов\*

# Преаналитический этап

В лабораторию доставляют теплый свежесвыделенный утром кал, собранный в чистую сухую желательную стеклянную посуду. Для этого из нескольких участков испражнений шпателем берут 5–10 г кала без примеси воды и мочи. Если невозможно исследовать кал сразу после доставки в лабораторию, его хранят в специальном холодильнике при температуре  $+3\text{--}+5^{\circ}\text{C}$ , но не более 8–10 часов.

# Преаналитический этап

## **Диета Певзнера:**

Основана на принципе максимальной пищевой нагрузки для здорового человека. Она является обычным пищевым рационом здоровых людей:

400 г белого и черного хлеба

250 г мяса жареного куском

100 г масла 40 г сахара

Картофель, каши, салаты

Калорийность достигает 3250 ккал

# Преаналитический этап

## **Диета Шмидта:**

Щадящая, лечебная диета.

1-1,5 л молока

2-3 яйца всмятку

125 г слабообжаренного рубленного мяса

200-250 г картофельного пюре

100 г белого хлеба

50 г масла

Общая калорийность 2250 ккал

# Преаналитический этап

Следует помнить, что перед исследованием необходимо отменить прием некоторых медикаментов, влияющих на внешний вид испражнений, результаты микроскопического исследования или усиливающих перистальтику кишечника (все **слабительные средства**, включая касторовое и вазелиновое масло, препараты **висмута, железа, бария**, ваготропные и симпатикотропные средства и препараты, вводимые в ректальных свечах, приготовленных на **жировой основе**).

# Преаналитический этап

Исследование кала на наличие так называемой скрытой крови, являющейся признаком кровотечения из органов желудочно-кишечного тракта, требует **обязательной подготовки** пациента в течение 2–3 дней. Отменяют продукты и медикаменты, в которых содержатся вещества, которые, так же как и кровь, могут катализировать химические реакции, направленные на обнаружение скрытой крови.

# Приготовление каловой эмульсии

Небольшое количество фекалий (размером с лесной орех) поместите в пластиковую центрифужную пробирку и, постепенно добавляя дистиллированную воду или физиологический раствор, разотрите стеклянной палочкой до консистенции «густого сиропа» (разведение 1:2 – 1:8 в зависимости от характера фекалий) жидкий кал не разводить.

# Определение рН

Для определения реакции кала используют лакмусовую бумагу, которая при соприкосновении с каловыми массами изменяет свой цвет в зависимости от величины рН. Красную и синюю полоски лакмусовой бумаги смачивают в дистиллированной воде и прикладывают к различным местам поверхности испражнений. Через 2–3 минуты учитывают результат реакции, используя следующие правила :

# Определение pH

1. при **кислой** реакции кала синяя лакмусовая бумага краснеет, а красная не изменяет своего цвета;

2. при **щелочной** реакции кала красная лакмусовая бумага синеет, а синяя не изменяет своего цвета;

3. при **нейтральной** реакции кала обе лакмусовые бумаги сохраняют свой прежний цвет.

В норме при обычном смешанном питании кал имеет нейтральную или слабощелочную реакцию.

# Определение рН

Реакция кала зависит преимущественно от жизнедеятельности микробной флоры кишечника. Усиление процессов бактериального разложения белков (**гниения**) сопровождается образованием аммиака, придающего каловым массам **щелочную** реакцию, а усиление процессов **брожения** — выделением  $\text{CO}_2$ , органических кислот и сдвигом рН в **кислую** сторону.

# Определение скрытой крови (бензидиновая проба, реакция Греггерсена)

**Принцип:** в присутствии гемоглобина крови бензидин реагирует с перекисью водорода с образованием в течение первых 2 минут соединений, окрашенных в зеленый, сине-зеленый или синий цвет. Интенсивность окраски пропорциональна количеству крови в кале.

# Определение скрытой крови (бензидиновая проба, реакция Греггерсена)

## **Приготовление 3% раствора перекиси водорода**

Растворить 3 таблетки гидроперита в 50 мл дистиллированной воды. Раствор стабилен при хранении в посуде из темного стекла и температуре 2-8 С в течении 3 месяцев.

## **Приготовление раствора бензидина**

Перед употреблением немного бензидина (~500 мг) растворяют в 5 мл 50% уксусной кислоты до полного растворения. Раствор годен к употреблению, нестойкий.

## **Ход определения**

Неразведенный кал наносят толстым слоем на предметное стекло, добавляют 2-3 капли раствора бензидина в уксусной кислоте и столько же перекиси водорода. Перемешивают стеклянной палочкой. Положительная реакция на кровь дает зеленое или сине-зеленое окрашивание в течение первых 2 мин. Окрашивание, наступившее позже, чем через 2 мин, не учитывают.

# Определение билирубина

**Принцип:** билирубин, поступающий в кишечник с желчью, под влиянием кишечной флоры восстанавливается, в результате чего образуется уробилин (стеркобилин) - нормальный пигмент кала и уробилиноген - продукт более полного восстановления. Билирубин под действием реактива Фуше превращается в зеленый биливердин; интенсивность окраски пропорциональна количеству билирубина в кале.

# Определение билирубина

Приготовление эмульсии кала: кусочек кала помещают в фарфоровую ступку и растирают в небольшом количестве дистиллированной воды или изотоническим раствором хлорида натрия. Эмульсию кала поместить в 2 пробирки по 1-2 мл, в опытную пробирку добавить по каплям реактив Фуше (объем реактива не должен быть больше эмульсии кала). В присутствии билирубина появляется зеленое или зеленоватое окрашивание. Сравнить опытную и контрольную окраску в проходящем свете.

# Определение билирубина

Обнаружение в кале билирубина указывает на патологию: быструю эвакуацию пищи из кишечника, тяжелый дисбактериоз (отсутствие нормальной бактериальной флоры в толстой кишке, подавление нормальной микрофлоры под действием длительного приема антибактериальных средств).

# Определение стеркобилина

Принцип: Стеркобилин взаимодействует с уксуснокислым цинком в присутствии раствора Люголя с образованием соединений, дающих зеленую флюоресценцию.

# Определение стеркобилина

Ход реакции: разбавить раствор Люголя дистиллированной водой в соотношении 1:1. Эмульсию кала внести в пробирку в количестве 1-2 мл, добавить 1-2 мл раствора уксуснокислого цинка (предварительно взболтать) и 1 каплю рабочего раствора Люголя. Полученную смесь профильтровать в стеклянную пробирку, при наличии стеркобилина (положительная реакция) раствор дает зеленую флюоросценцию, видную на темном фоне

# Определение белка

В каловых массах здорового человека белка нет. Положительная реакция на белок свидетельствует о наличии воспалительного процесса, слизи, непереваренного пищевого белка или кровотечения.

Реакция Трибуле-Вишнякова основана на осаждении белка и муцина под действием реактивов реакции с выпадением осадка в виде хлопьев и просветлением эмульсии кала в пробирке.

# Определение белка

## Определение белка тест-полосками

Тест высокочувствителен на белок и реагирует на его присутствие в кале при такой низкой концентрации, как 0,10 – 0,15 мг/мл каловой эмульсии.

Оценка: изменение окраски реагентного поля наступает сразу после нанесения материала на полоску и сравнивается с образцом окрашенных зон на контейнере через 60 с.

## Виды реагентных полосок

**АльбуФАН** – определение рН и белка

**ГемоФАН** – определение гемоглобина и эритроцитов (скрытая кровь)

**ИктоФАН** – обнаружение билирубина и стеркобилина

**ОктаФАН** – комплексные полоски (+лейкоциты)

**Абрис +** : Диахим-набор для клинического анализа кала