

**БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Институт ветеринарной медицины и биотехнологии

Кафедра терапии, хирургии, ветакушерства и фармакологии

В.В. Черненко, Ю.Н. Черненко

**КОПРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
В ДИАГНОСТИКЕ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

по изучению дисциплины «Клиническая диагностика»  
для студентов очной и заочной форм обучения по специальности  
36.05.01 – «Ветеринария»

БРЯНСК – 2019

УДК: 636:612.3 (07)

ББК: 28.66

Ч 49

Черненко, В. В. Копрологические исследования в диагностике болезней животных: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Клиническая диагностика» для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 36.05.01 – «Ветеринария» / В. В. Черненко, Ю. Н. Черненко. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. – 46 с.

В учебно-методическом пособии изложены вопросы секреторной функции органов пищеварения у животных. Показано значение исследования кала для диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта у животных. Подробно описана методика лабораторных исследований фекалий, дана интерпретация полученных результатов.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов очной и заочной форм обучения института ветеринарной медицины и биотехнологии, а также могут быть полезны специалистам ветеринарных и научно-исследовательских лабораторий.

**Рецензент:** профессор кафедры нормальной и патологической морфологии и физиологии животных, доктор биологических наук Менькова А.А.

*Рекомендовано к изданию решением методической комиссии института ветеринарной медицины и биотехнологии Брянского ГАУ от 01.04.2019 г., протокол № 9.*

© Брянский ГАУ, 2019

© Черненко В.В., 2019

© Черненко Ю.Н., 2019

## ВВЕДЕНИЕ

Особая роль в жизнеобеспечении животных принадлежит пищеварению. Благодаря процессам пищеварения организм получает все необходимые питательные вещества, используемые для осуществления всех обменных процессов организма. Вместе с тем пищеварительная система подвержена постоянному воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, что часто приводит к развитию заболеваний, как органов пищеварения, так и к нарушениям функционального состояния желудочно-кишечного тракта.

При проведении клинического обследования животных большое диагностическое значение приобретают лабораторные исследования. Лабораторное исследование кала в комплексе с другими методами обследования позволяет выявить нарушения обмена веществ в организме, ферментативную недостаточность, нарушения моторной, секреторной, всасывательной и других функций органов пищеварения. Особое значение исследования приобретают для диагностики заболеваний печени, поджелудочной железы и функционального состояния разных отделов желудочно-кишечного тракта.

Кал является конечным продуктом пищеварения, состоящим из остатков непереваренного корма, воды, кишечного эпителия, минеральных веществ, ферментов, микроорганизмов. Исследование кала – один из важных методов в диагностике органов пищеварения. По результатам копрологического исследования можно сделать выводы о моторной, секреторной и всасывательной функциях желудочно-кишечного тракта.

Следует помнить, что функциональные расстройства пищеварительной системы наблюдаются практически при всех тяжелых заболеваниях. Нарушая аппетит, болезни вызывают общий упадок сил, ослабляют защитные функции организма, что неблагоприятно отражается на течении основного заболевания. Кроме того, заболевания пищеварительной системы часто развиваются на фоне поражения других органов, например, сердца, печени, почек.

## 1. ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ

**Пищеварение в ротовой полости.** Пища, поступившая в ротовую полость, измельчается и смачивается пищеварительным соком – слюной. Она выделяется в ротовую полость через протоки околоушных, подъязычных, подчелюстных и множества мелких слюнных желез слизистой оболочки. Слюна содержит воду (99%), неорганические и органические вещества (белок муцин, ферменты амилазу, глюкозидазу). Реакция слюны у животных щелочная: моногастричных рН 7,2, у жвачных – 8,2.

Слюна смачивает пищу и участвует в ее химическом превращении за счет гликолитических ферментов – амилазы и глюкозидазы (мальтазы).

В ротовой полости химическому превращению подвергаются углеводы – крахмал, мальтоза. Переваривается небольшое количество углеводов, так как пища находится во рту короткое время. Под действием фермента амилазы крахмал расщепляется до мальтозы. Под действием глюкозидазы мальтоза гидролизуется до глюкозы, которая частично всасывается уже в ротовой полости. Чем больше пережевывается корм, тем больше образуется глюкозы и больше ее всасывается.

Ротовое пищеварение завершается формированием и проглатыванием пищевого кома.

**Пищеварение в желудке.** Настоящее пищеварение принятого корма начинается в желудке. Пищеварение в желудке связано с секреторной деятельностью желудочных желез, двигательной активностью мышц желудка и деятельностью его кардиального и пилорического сфинктеров.

В слизистой оболочке желудка имеется большое количество желез. Желудочные железы основной (фундальной) зоны вырабатывают кислый желудочный сок (рН 1,0–4,0). Желудочный сок содержит воду, свободную и связанную соляную кислоту, неорганические и органические вещества – ферменты, белки, аминокислоты и слизь.

Основные ферменты желудочного сока – пепсины, реннин, желудочная липаза. Пепсины расщепляют белки до пептидов, альбумоз и пептонов, в меньшей степени – до аминокислот. Действие пепсинов проявляется только в кислой среде; они вырабатываются в форме пепсиногенов – неактивной формы и активируются соляной кислотой до пепсинов. Соляная кислота также вызывает набухание и денатурацию белка, что способствует улучшению ферментативных процессов. Реннин (химозин) превращает белок молока казеиноген в казеин, т. е. створаживает молоко, что особенно важно у новорожденных животных. Желудочная липаза расщепляет жиры молока (эмульгированные жиры) до глицерина и жирных кислот.

Корм, попадая в желудок, пропитывается желудочным соком постепенно. Поэтому расщепление белков начинается в поверхностном слое пищевого кома, а в глубине его временно под действием гликолитических ферментов слюны происходит расщепление крахмала и мальтозы. Когда вся пищевая масса пропитается кислым желудочным соком, действие ферментов слюны прекращается.

**Особенности желудочного пищеварения у жвачных.** Желудок у жвачных четырехкамерный. Состоит из рубца, сетки, книжки и сычуга – истинного желудка. Рубец, сетка и книжка – преджелудки. Они не имеют желез, образующих пищеварительный сок, их слизистая оболочка покрыта многослойным эпителием и образует выступы – сосочки в рубце, складки (ячейки) в сетке, листочки в книжке.

В преджелудках претерпевают превращения белки, жиры и углеводы под действием внутриклеточных и внеклеточных ферментов микроорганизмов – бактерий и простейших.

В рубце преобладают целлюлозолитические (продуцирующие фермент целлюлазу, которая расщепляет клетчатку) и протеолитические (расщепляющие белки) бактерии, а также бактерии, расщепляющие небелковые азотистые продукты, крахмал, липиды, сбраживающие глюкозу.

Клетчатка – сложный полисахарид. Она составляет основную массу корма у жвачных животных. В растительных кормах ее содержится до 40–50%. В пищеварительных соках жвачных нет ферментов, переваривающих клетчатку, однако в рубце расщепляется 60–70% переваримой клетчатки. Под действием фермента целлюлазы целлюлозолитических бактерий клетчатка (в основном целлюлоза) расщепляется вначале до целлобиозы, затем до глюкозы. Клетчатка имеет большое физиологическое значение для жвачных не только как источник энергии, но и как компонент, обеспечивающий нормальную перистальтику преджелудков. При малом количестве кормов, богатых клетчаткой, ее переваримость понижается из-за более быстрого перехода содержимого преджелудков в сычуг и кишечник. Переваривание клетчатки в рубце уменьшается и в том случае, когда в рацион добавляют легкопереваримые углеводы, например, крахмал, сахарозу. Это объясняется тем, что целлюлозолитические бактерии используют более легко доступные формы углеводов, вследствие чего расщепление клетчатки снижается.

Белки под влиянием протеиназ и пептидаз расщепляются сначала до пептидов, затем до аминокислот. Большая часть аминокислот дезаминируется с образованием аммиака. Аммиак используется микроорганизмами для синтеза собственных белков в процессе размножения.

Глюкоза подвергается преобразованию до низкомолекулярных летучих

жирных кислот – уксусной, пропионовой, масляной. Летучие жирные кислоты (ЛЖК) всасываются в кровь, а также используются как источник энергии.

Сырой жир под действием липолиических бактерий расщепляется на моноглицериды, жирные кислоты и глицерин. Глицерин сбраживается с образованием летучих жирных кислот. Жирные кислоты подвергаются гидрогенизации, превращаясь в насыщенные кислоты, которые используют микроорганизмы для синтеза липидов.

Ферментация корма в преджелудках сопровождается образованием большого количества газов: углекислый газ, метан, азот, кислород, водород – до 500 литров в сутки. Образующиеся газы создают оптимальную для жизнедеятельности микроорганизмов газовую среду, излишки газов удаляются при отрыжке.

Простейшие рубца относятся к подтипу инфузорий, классу ресничных инфузорий, состоящему из десятков родов и множества (около 100) видов. Они попадают в преджелудки, с кормом и очень быстро размножаются (до 4–5 поколений в день). В 1 г содержимого рубца находится до 1 млн инфузорий, размеры их колеблются от 20 до 200 мкм.

Инфузории играют важную биологическую роль в рубцовом пищеварении. Они используют для своего питания труднопереваримую клетчатку и благодаря активному движению создают своеобразную микроциркуляцию среды. Внутри инфузорий можно увидеть мельчайшие частицы корма, съеденного животным. Инфузории разрыхляют, измельчают корм, в результате чего увеличивается его поверхность, он становится более доступным для действия бактериальных ферментов.

Значение микроорганизмов не ограничивается только расщеплением корма в рубце. Инфузории, переваривая белки, крахмал, сахара и частично клетчатку, накапливают в своем теле полисахариды. Продвигаясь вместе с кормовой массой в сычуг, они перевариваются, обеспечивая организм животного более полноценным белком по сравнению с тем, который он получает с кормом. За счет микроорганизмов коровы получают от 300 до 600 г белка в сутки. Причем этот белок содержит, в отличие от белка растительного происхождения, все незаменимые аминокислоты.

**Пищеварение в тонком кишечнике.** В тонком кишечнике происходит наиболее интенсивное переваривание пищевых масс, поступающих из желудка. Расщепление белков, жиров и углеводов осуществляется под действием пищеварительных соков поджелудочной железы, желчи и пищеварительного сока кишечника. Выводные протоки печени (желчный проток) и поджелудочной железы впадают в двенадцатиперстную кишку. Секреторная деятельность поджелудочной железы проявляется в образовании и выделении

поджелудочного сока, содержащего ферменты, расщепляющие белки, жиры и углеводы.

Протеолитические ферменты сока поджелудочной железы – трипсин, химотрипсин, эластаза, карбоксиполипептидазы А и В, нуклеазы и др. – расщепляют белки и пептиды до конечных продуктов – аминокислот.

Липолитическими ферментами являются поджелудочная липаза и фосфолипазы А. Они расщепляют жиры, после предварительного эмульгирования желчью, до глицерина и жирных кислот. Активность липазы усиливается под влиянием желчи. Фосфолипазы расщепляют фосфолипиды на свободный глицерин, высшие жирные кислоты, аминспирт и фосфорную кислоту.

Гликолитические ферменты – амилаза, мальтаза, инвертаза, фруктаза, лактаза и др. Амилаза расщепляет крахмал до мальтозы, мальтаза – мальтозу до глюкозы, инвертаза — сахарозу до фруктозы и глюкозы, фруктаза – фруктозу до глюкозы, лактаза – лактозу до галактозы и глюкозы.

Секреторная деятельность печени проявляется в образовании и выделении желчи. Желчь постоянно образуется в печеночных клетках (гепатоцитах) и поступает в желчный пузырь, а из желчного пузыря – в двенадцатиперстную кишку во время приема и переваривания пищи. Избыток желчи скапливается в желчном пузыре.

Желчь представляет собой жидкость светло-коричневого цвета (желто-бурого у плотоядных, желто-зеленого у травоядных); цвет ее зависит от наличия пигмента билирубина.

Желчь содержит желчные кислоты (холевую, дезоксихолевую, литохолевую, гликохолевую и таурохолевую), желчные пигменты и ферменты: амилазу, протеазу, фосфатазу и др.

Желчь обеспечивает, прежде всего, эмульгирование жира, которое приводит к его распаду на множество мельчайших жировых шариков, находящихся в жидкости во взвешенном состоянии, т. е. образует эмульсию. В таком виде жиры легче перевариваются, т. е. на них эффективнее действуют липолитические ферменты пищеварительных соков (поджелудочного и кишечного).

Кишечные железы непрерывно в небольших количествах выделяют секрет, называемый кишечным соком.

Кишечный сок имеет щелочную реакцию, содержит целый ряд ферментов, расщепляющих белки (энтеропептидаза, нуклеазы, пептидазы и др.), жиры (липаза) и углеводы (амилаза, мальтаза, фруктаза, лактаза).

**Пищеварение в толстом кишечнике.** Содержимое тонкого кишечника – химус постепенно продвигается в толстый кишечник. Здесь осуществляется дальнейшее переваривание компонентов химуса, но интенсивность пи-

щеварения очень незначительна. В толстом кишечнике превращение компонентов химуса происходит за счет ферментов, поступивших сюда с содержимым кишечника.

Особенностью пищеварения в толстом кишечнике является превращение питательных веществ за счет бактериальных ферментов находящихся здесь в большом количестве микроорганизмов. Таким образом происходит расщепление белков, жиров и углеводов. У лошадей большая часть клетчатки переваривается именно в толстом кишечнике.

В толстом кишечнике происходит всасывание воды, оставшихся в химусе аминокислот, глицерина, глюкозы, летучих жирных кислот. Не переварившиеся пищевые массы формируются в толстом кишечнике в каловые массы.

## 2. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЛА

### 2.1 Получение и хранение кала

Отбор проб фекалий проводят сразу после дефекации. При необходимости, у крупных животных как извлекают из прямой кишки. Отобранные пробы помещают в сухую, чистую, желательнее в стеклянную или одноразовую пластиковую посуду.

Для бактериологического исследования используют специальные стеклянные стерильные пробирки. Обычно исследуют кал утренней дефекации. Особенно важно исследовать свежие испражнения для обнаружения простейших и яиц гельминтов. Кал должен быть доставлен в лабораторию не позднее 8 – 12 часов после дефекации и храниться до исследования в холодильнике. Для исследования кала на наличие простейших анализ должен проводиться не позднее 15 – 20 минут после дефекации; для обнаружения цист гельминтов допустимый срок хранения до 24 часов.

Анализ кала выполняют без специальной подготовки больного животного, однако рекомендуется отменить за 2 – 3 дня до сбора проб прием лекарственных препаратов. Особенно важно не допускать приема препаратов железа, которые могут давать ложно положительные реакции на скрытую кровь, а также препаратов, изменяющих интенсивность перистальтики и ферментативной активности желудочно-кишечного тракта. Недопустимо исследовать кал после клизм и рентгенологического исследования с применением контрастных веществ.

Важный анамнестический момент – частота актов дефекации. В данном вопросе, необходимо учитывать видовые особенности животных. Так, у собак и кошек, акт дефекации наблюдается, в среднем, 1-2 раза в сутки. У травоядных, в связи с обилием в рационе растительной клетчатки, акты дефекации происходят гораздо чаще, в среднем 6-8 раз в сутки, а иногда и более, что объясняется большим объемом поедаемого корма и особенностями пищеварения.

При голодании, рвоте, запорах отмечается редкая дефекация (1 раз в 3-4 дня). При воспалительных поражениях кишечника число дефекаций зависит от того, в каком отделе локализуется патологический процесс. При колитах, в связи с повышенной чувствительностью слизистой оболочки прямой кишки, возникают частые позывы к дефекации, но объем испражнений небольшой. При энтеритах дефекация у плотоядных совершается до 5 и более раз в сутки, но испражнения обильные.

Недостаточность ферментативной активности тоже может значительно увеличивать количество кала, в связи с плохим расщеплением и усвоением

потребляемой животным пищи, например при панкреатитах, ахилических состояниях желудка и т. д. Кроме того, в отдельных случаях может быть нарушен процесс всасывания питательных веществ через стенку кишечника при сохранении нормальной ферментативной активности, в результате чего объем кала также увеличивается. Такие состояния наблюдаются при хронических энтеритах, паракератозах преджелудков жвачных, амилоидозе тонкого кишечника.

Количество кала также варьируется в зависимости от содержания в нем воды, которое увеличивается при панкреатитах, энтеритах, энтероколитах вследствие усиленной перистальтики и ускорения пассажа кишечного содержимого, в результате чего вода не успевает реабсорбироваться в толстом кишечнике и, выделяясь с калом, значительно увеличивает его объем.

### Показатели общего клинического анализа кала

1. Макроскопическое исследование
2. Микроскопическое исследование
3. Химический анализ кала по показаниям
4. Гельминтологическое исследование

### 2.2 Макроскопическое исследование кала

Общие свойства кала определяют при макроскопическом исследовании, во время которого обращают внимание на количество выделенного кала, его форму, запах, консистенцию, цвет и наличие примесей (кусочки непереваренной пищи, паразиты, кусочки тканей и т. д.).

Таблица 1. Показатели кала здоровых животных

Показатели	Круп. рог. скот	Овцы, козы	Лошади	Свиньи	Собаки
Суточное кол-во, кг	15-35	1-2	15-20	1-3	0,2-0,5
Консистенция	кашицеобразная	плотноватая	плотноватая	мягкая	плотноватая
Форма	«волнистая лепёшка»	продолговатые шарообразные	продолговатые скибалы	цилиндры	цилиндры
Цвет	зеленоватый с различными оттенками			глинисто-желтый, буровато-зеленый	темно-коричневый
Запах	кисловатый			зловонный	слабо-кислый, гнилостный
pH	нейтральная, слабокислая			нейтральная	слабо-щелочная

**Количество кала.** Количество выделенного за сутки кала зависит от вида животного, его возраста, массы тела, состава и объема принятого корма, а также состояния пищеварительной системы. Так, при поедании преимущественно растительной пищи объем кала увеличивается, а при преобладании в рационе мясных продуктов – уменьшается. Количество кала увеличивается при понижении всасывающей способности кишечной стенки, усилении перистальтики и при воспалительной экссудации в просвет кишечника. Уменьшается количество кала при голодании, длительных запорах вследствие увеличенного всасывания жидкости.

**Форма и консистенция кала.** В норме форма кала зависит от вида животного: у собак, кошек, свиней кал в норме имеет колбасовидную форму, у овец и коз он выделяется в виде многочисленных крупных горошин, у лошадей кал представляет собой плотноватые, продолговато-овальные скибалы. У крупного рогатого скота кал имеет кашицеобразную консистенцию, при падении на землю принимают вид "волнистой лепешки".

При патологических процессах кал может быть плотным, порой твердым или кашицеобразным, полужидким или жидким, а при усиленном процессе брожения в кишечнике приобретает пенистую консистенцию. При спастических колитах или новообразованиях толстого отдела кишечника выделяется кал лентообразной формы, при длительных запорах имеет вид сухих комков или даже камней (каловые камни).

Консистенция кала зависит в основном от содержания в нем воды. При запорах усиливается обратное всасывание воды из каловых масс в толстом кишечнике, и доля воды в кале снижается до 30-50 %, при энтеритах, напротив, кал на 90% состоит из воды (табл. 2).

**Цвет кала.** Цвет кала животных зависит от количества желчных пигментов (стеркобилина) и от свойств корма. У травоядных животных при поедании зеленых кормов фекалии зеленоватого цвета с различными оттенками, при кормлении грубыми кормами – желто-бурого; зерновые корма, особенно кукуруза, придают калу сероватый оттенок. У свиней фекалии глинисто-желтого цвета, после дачи зеленого корма – буровато-зеленого. У плотоядных после кормления мясом кал приобретает темно-коричневый цвет. У молодняка в первые дни жизни кал называется меконий. Он имеет желто-зеленый цвет вследствие наличия в нем билирубина, в последующие дни цвет становится темно-желтый из-за присутствия стеркобилина, а затем цвет зависит от состава кормов.

Некоторые корма и лекарственные препараты придают калу специфическую окраску, например, свекла – красноватый цвет, препараты железа – темный, почти черный.

Таблица 2. Изменение консистенции кала при различных патологиях

Консистенция	Патологическое состояние
Твердый и сухой	<ul style="list-style-type: none"> <li>• атония кишечника;</li> <li>• спастические колиты;</li> <li>• голодание;</li> <li>• перитонит;</li> <li>• новообразования толстого отдела кишечника;</li> <li>• после операций на брюшной полости</li> </ul>
Кашицеобразный	<ul style="list-style-type: none"> <li>• воспалительные процессы в ЖКТ;</li> <li>• гнилостные и бродильные процессы в ЖКТ ;</li> <li>• прием слабительных средств</li> </ul>
Пенистый Мазевидный, тестообразный	<ul style="list-style-type: none"> <li>• бродильная диспепсия</li> <li>• патология поджелудочной железы;</li> <li>• холестаза</li> </ul>
Жидкий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• энтериты, энтероколиты;</li> <li>• диспепсии;</li> <li>• глистные инвазии;</li> <li>• отравления;</li> </ul>
В виде рисового отвара	<ul style="list-style-type: none"> <li>• протозоозы</li> </ul>

Темный цвет калу придает либо повышенное содержание стеркобилина, либо гематин, который образуется при желудочно-кишечных кровотечениях вследствие окисления гемоглобина соляной кислотой желудка. При кровотечениях из верхних отделов желудочно-кишечного тракта (пищевод, желудок, тонкий кишечник) кал имеет черный цвет (дегтеобразный), несвернувшаяся кровь из толстого отдела кишечника придает фекалиям вишнево-красный цвет. Наличие алой крови на поверхности кала отмечается при кровотечениях из прямой кишки или анального отверстия, профузных кровотечениях желудочно-кишечного тракта. Небольшие кровотечения могут быть обнаружены только химическим исследованием.

Светло-желтый цвет кала наблюдается при подавлении кишечной флоры антибактериальными препаратами, так как билирубин не успевает восстанавливаться в кале (табл. 3).

Таблица 3. Изменение цвета кала при различных патологиях

Цвет	Патологическое состояние
Черный (дегтеобразный) кал	<ul style="list-style-type: none"> <li>• прием препаратов железа, висмута;</li> <li>• кровотечения из верхних отделов ЖКТ (пищевод, желудок, тонкий кишечник)</li> </ul>
Наличие алой крови	<ul style="list-style-type: none"> <li>• кровотечения из нижних отделов ЖКТ;</li> <li>• профузные кровотечения из ЖКТ</li> </ul>
Зеленоватый	<ul style="list-style-type: none"> <li>• отравления</li> </ul>
Глинисто-серый (ахоличный) кал	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обтурация желчных путей;</li> <li>• недостаточность экзокринной функции поджелудочной железы</li> <li>• гнилостные воспалительные процессы</li> </ul>
Светло-желтый (белый)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• диспепсия телят и жеребят;</li> <li>• холестаза;</li> <li>• угнетение секреторной функции печени</li> <li>• дисбактериоз</li> <li>• приеме внутрь антибиотиков</li> </ul>

**Запах кала.** Запах свежевыделенного кала зависит от присутствия в нем индола и скатола – продуктов гниения белков и летучих жирных кислот. Кроме того, запах кала специфичен для различных видов животных. У плотоядных, в связи с их кормлением мясом, кал имеет резкий неприятный запах. У травоядных, в связи с обилием растительной пищи в рационе, кал приобретает кисловатый запах. Ахолический кал, кал новорожденных (меконий), а также кал при голодании практически не имеет запаха.

Таблица 4. Изменение макроскопических показателей кала при некоторых патологических состояниях

Показатели	Цвет	Консистенция	Запах
Нарушение жевания	видо-специфичный	видо-специфичный	гнилостный
Недостаточность желчеотделения	белый, глинистый, серовато-белый	мазевидная	зловонный
Недостаточность панкреатического сокоотделения	видо-специфичный	неоформленная, мазевидная	гнилостный
Недостаточность переваривания в тонком кишечнике	желтый	жидкая	слабогнилостный
Недостаточность переваривания в толстом кишечнике	желтый или темно-коричневый	кашицеобразная, пенистая или жидкая	кислый или гнилостный

Таблица 5. Содержание примесей в кале при некоторых патологических состояниях

Примесь	Патологическое состояние
Слизь	<ul style="list-style-type: none"> <li>• воспалительные процессы в кишечнике;</li> <li>• глистные инвазии;</li> <li>• защитная реакция при запорах и колитах</li> </ul>
Гной	<ul style="list-style-type: none"> <li>• инфекционные заболевания;</li> <li>• распад новообразований ЖКТ;</li> <li>• абсцессы ЖКТ;</li> <li>• новообразования предстательной железы с образованием свищей в полость ЖКТ</li> </ul>
Кровь	<ul style="list-style-type: none"> <li>• кровотечение из нижних отделов ЖКТ, профузные кровотечения из верхних отделов ЖКТ (двенадцатиперстная и тощая кишка);</li> <li>• глистные инвазии;</li> <li>• вирусные заболевания;</li> <li>• парапроктиты;</li> <li>• травмы</li> </ul>
Конкременты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• холестааз;</li> <li>• хронические панкреатиты;</li> <li>• запоры</li> </ul>
Кусочки тканей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• распад новообразований;</li> <li>• травматические энтериты и энтероколиты;</li> <li>• вирусные и бактериальные заболевания, сопровождающиеся десквамацией эпителия слизистой ЖКТ</li> </ul>
Кусочки неперева- ренной пищи.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• холестааз;</li> <li>• снижение экзокринной функции поджелудочной железы (панкреатиты, новообразования);</li> <li>• ускорения пассажа кишечного содержимого (диареи различной этиологии);</li> <li>• язвенные процессы в ЖКТ</li> </ul>
Гельминты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• глистные инвазии</li> </ul>

При преобладании в кишечнике гнилостных процессов (гнилостная диспепсия, «щелочной» катар кишечника, распад опухолей) запах становится гнилостным, а при протекании бродильных процессов (бродильная диспепсия, «кислый» катар кишечника) – кислым.

**Примеси.** К примесям, обнаруживаемым в кале, относятся: слизь, гной, кровь, непереваренные кусочки пищи, конкременты, гельминты, кусочки тканей (табл. 5).

Остатки непереваренного корма можно обнаружить в кале любого животного, патологическим является нахождение значительного количества остатков такого корма, который в норме почти полностью переваривается, например, зерна овса, кукурузы.

Содержание в кале большого количества крупных непереваренных кусочков пищи называется *лиенторейя*.

Постоянной примесью фекалий является слизь. В норме она имеется в небольшом количестве, в виде малозаметного блестящего налета. При воспалительных процессах, илеусах, слизь выделяется обильно, иногда в виде тяжей и комков.

Холестериновые и билирубиновые камни (гладкие коричневатые) образуются при холестазах; панкреатические (величиной с горошину, с неровной пористой поверхностью, состоящие из углекислых и фосфорнокислых солей) при хронических панкреатитах; кишечные копролиты (состоят из спрессованных каловых масс) при запорах.

## 2.3 Микроскопические исследования кала

Микроскопическое исследование кала проводится с целью изучения переваривающей способности желудочно-кишечного тракта, для обнаружения элементов патологического отделяемого кишечной стенки и при гельминтологическом исследовании. Для этого просматривают под микроскопом препараты приготовленные из кала.

При изучении переваривающей способности желудочно-кишечного тракта большое значение имеет определение кормовых остатков в кале, количество и характер которых зависят от отдельных компонентов корма и функционального состояния органов пищеварения. В нормальной кале больше всего должно быть детрита. Под детритом подразумевают мельчайшие морфологические частицы, составляющие основную массу кала, природу которого установить уже не удастся. Детрит состоит из мельчайших остатков пищевых веществ, микроорганизмов, отторгнутого омертвевшего кишечного эпителия, утерявших структуру. Детрит содержится преимуще-

ственно в оформленном кале, в жидком кале его мало. Количество детрита имеет диагностическое значение: большое содержание его служит показателем хорошей механической и химической переработки пищевых веществ.

На фоне детрита обнаруживаются самые разнообразные элементы: распознаваемые остатки корма, слизь, форменные элементы крови, клетки эпителия и др.

*Для проведения исследования обычно приготавливают 4 препарата:*

Первый, нативный неокрашенный препарат, готовят следующим образом. Кусочек кала помещают в фарфоровую ступку и растирают с небольшим количеством дистиллированной воды до консистенции жирной кашицы. Затем приготовленную эмульсию помещают на предметное стекло и накрывают покровным. При необходимости препарат готовят непосредственно на предметном стекле. Этот препарат рассматривают сначала под малым, а затем под средним, иногда под большим увеличением микроскопа. В препарате можно дифференцировать большинство элементов фекалий: растительную клетчатку, мышечные волокна, нейтральный жир, жирные кислоты, мала, лейкоциты, эритроциты, кишечный эпителий, слизь, кристаллы, яйца гельминтов, простейшие.

Второй препарат готовят аналогичным образом, но комочек фекалий растирают на предметном стекле не с водой, а с люголевским раствором. В таком препарате можно обнаружить крахмал, йодофильную микрофлору.

Третий препарат готовят в виде эмульсии смешиванием комочка фекалий на предметном стекле с реактивом Саатгофа (10 мл спирта, 90 мл ледяной уксусной кислоты, 2 гр. Судана III до получения ярко-красной окраски). Этот препарат служит для обнаружения жира и продуктов его расщепления.

Четвертый препарат готовят из видимых примесей, если они есть (слизистые образования, пленки и др.).

**Растительная клетчатка и крахмал.** Из остатков растительного корма в кале можно распознать растительную клетчатку и крахмальные зерна.

Кусочки растительной клетчатки, иногда довольно крупные, видимые простым глазом, встречаются как в нормальных, так и в патологических испражнениях. Благодаря своим резким очертаниям растительные клетки и волокна легко распознаются под микроскопом.

Различают два вида клетчатки: переваримую и непереваримую. Переваримая клетчатка содержится во всякой растительной пище: картофеле и других корнеплодах, различных овощах, фруктах, зерновых продуктах, а также в зеленых листьях и стеблях. При микроскопическом исследовании она отличается от непереваримой своим нежным строением. Непереваримая клетчатка под микроскопом распознается легко благодаря своим резким

очертаниям и толстым двуконтурным стенкам клеток. Обрывки неперевариваемой клетчатки весьма разнообразны: резко очерченные, сильно преломляющие свет спирали (сосуды растений), от спиралей иногда отделяются частицы в виде колец, которые до известной степени сходны с яйцами глистов или цистами простейших, волоски и иглы эпидермиса зерновых злаков, каменистые клетки некоторых плодов и овощей - сравнительно небольшие кругловатые или полигональные клетки с радиальной исчерченностью, большей частью окрашенные в коричневатый цвет.

В кале здоровых животных перевариваемая клетчатка отсутствует или содержится в виде единичных клеток или клеточных групп, наличие большого количества перевариваемой клетчатки в кале свидетельствует о недостаточности пищеварения.

При анацидных состояниях клетчатка в желудке не разрыхляется, и поэтому затрудняется ее дальнейшее переваривание. Она присутствует в кале в виде больших групп клеток, не разъединенных между собой. То же самое наблюдается при нарушениях микробного пищеварения в преджелудках жвачных.

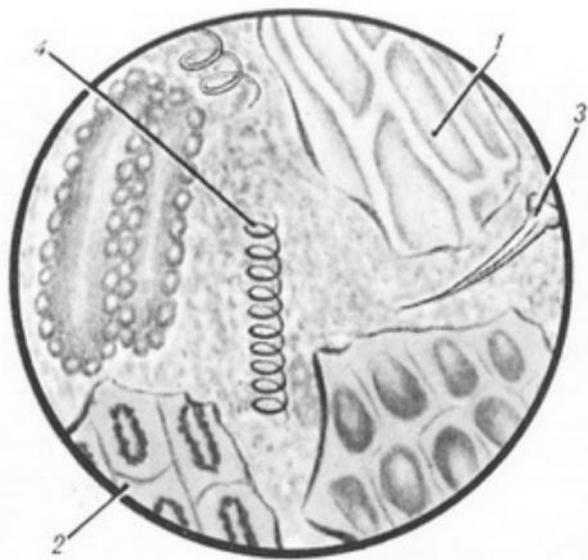


Рис. 1. Растительная клетчатка:  
1 – клетчатка злаков, 2 – клетчатка овощей,  
3 – волосок растения, 4 – сосуд растения



Рис. 2. Неперевариваемая клетчатка  
(растительный усик) на фоне перевариваемой  
растительной клетчатки

**Крахмал** – одно из важнейших пищевых веществ. В каловых массах могут встречаться крахмальные зерна, расположенные внеклеточно, а также зерна, заключенные в клетках различных овощей - картофеля, бобов и т. д. Крахмал легко дифференцируется в препарате, окрашенном раствором Люголя.

Под влиянием йода крахмальные зерна в зависимости от стадии их переваривания окрашиваются по-разному: неизменный крахмал приобретает

сине-черный цвет; продукты постепенного его расщепления – амилодекстрин – в фиолетовый; эритродекстрин – в красно-бурый; дальнейшие стадии расщепления, начиная с ахродекстрина, уже не окрашиваются йодом. Крахмал может находиться внутри клеток переваримой клетчатки и внеклеточно, в виде зерен или осколков.

В норме в кале обнаруживаются только непереваренная клетчатка и единичные зерна крахмала (или крахмал совсем отсутствует). При патологии в кале появляются переваримая клетчатка и большое количество крахмальных зерен разной степени переваривания. Содержание в кале большого количества крахмала называется **амилореей**. При гиперацидных состояниях желудка амилаза слюны быстро нейтрализуется соляной кислотой, поэтому в кале можно обнаружить то или иное количество крахмальных зерен. Заболевания поджелудочной железы обычно не сопровождаются значительной амилореей, так как недостаток амилазы поджелудочной железы вполне компенсируется другими амилолитическими ферментами желудочно-кишечного тракта.

Заболевания тонкого кишечника, сопровождающиеся ускоренной перистальтикой, характеризуются выраженной амилореей и содержанием большого количества переваримой клетчатки из-за недостаточного воздействия амилолитических ферментов тонкого и толстого кишечника.

При заболеваниях толстого кишечника, особенно поражениях его верхних отделов, выпадает конечная фаза переваривания клетчатки и крахмала, вследствие чего они в том или ином количестве обнаруживаются в кале.

**Мышечные волокна** встречаются в норме в кале плотоядных и всеядных животных в небольших количествах. Различают непереваренные, слабопереваренные и обрывки переваренных мышечных волокон. Обычно мышечные волокна окрашены пигментом кала в коричнево-желтый цвет, в ахолическом кале они приобретают сероватую окраску. Непереваренные мышечные волокна имеют более удлиненную цилиндрическую форму с хорошо сохранившимися углами и ясно выраженную поперечную исчерченность. Слабопереваренные волокна имеют цилиндрическую форму со сглаженными углами и продольную исчерченность, иногда видна незначительная поперечная исчерченность. Переваренные мышечные волокна имеют вид гомогенных комочков ярко-желтого цвета.

Присутствие большого количества мышечных волокон говорит о непереваривании белковой пищи и называется **креатореей**. Креаторея наблюдается при ахилии (при сохраненной ферментативной активности поджелудочной железы подвергнутые термической обработке мышечные волокна перевариваются, даже при нарушениях секреторной функции желудка), недостаточно-

сти панкреатической секреции (сопровождается наиболее выраженной креатореей) и при ускоренной перистальтике, когда мышечные волокна не успевают подвергнуться достаточному ферментативному воздействию.

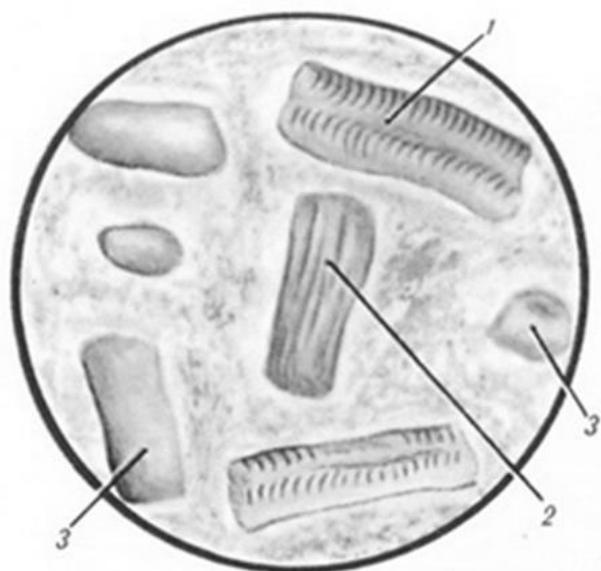


Рис. 3. Мышечные волокна: 1 – волокна с поперечной исчерченностью, 2 – волокна с продольной исчерченностью, 3 – волокна, потерявшие исчерченность



Рис. 4. Соединительная ткань (А), мышечные волокна (Б)

Таблица 6. Присутствие мышечных волокон в кале при различных патологиях

Вид мышечных волокон	Недостаточность желудочного пищеварения	Недостаточность протеолитических ферментов поджелудочной железы	Ускоренная перистальтика
Непереваренные	++	+++	++
Слабопереваренные	+++	++	++
Переваренные	+	+	++

**Соединительная ткань.** Чтобы ее обнаружить, кал размешивают с водой до консистенции легко льющейся взвеси, выливают в чашку Петри и рассматривают в тонком слое на темном фоне. Частицы соединительной ткани имеют вид обрывков и тяжей сероватого цвета неправильной формы с лохматыми разорванными краями. Под микроскопом видно их нежное во-

локнистое строение. От слизи, с которой их можно спутать, они отличаются более резкими очертаниями, более плотной консистенцией, непрозрачностью и микрохимической реакцией с уксусной кислотой. В соединительной ткани, после прибавления уксусной кислоты, структура исчезает, причем яснее выявляются заложенные в ней эластические волокна, в слизи появляется слоистость и исчерченность. Соединительную ткань нужно отличать от остатков растительной пищи. От последних ее можно дифференцировать при помощи ксантопротеиновой реакции: к нативному препарату прибавляют 1-2 капли крепкой азотной кислоты и нагревают; соединительная ткань в отличие от растительных остатков окрашивается в желтый цвет. Соединительная ткань в кале в норме отсутствует.

Обнаружение соединительной ткани в кале может свидетельствовать о недостаточности желудочного пищеварения, т.е. о понижении кислотности желудочного сока или о полном отсутствии соляной кислоты, так как переваривание соединительной ткани пищи в норме происходит при помощи соляной кислоты.

Поджелудочная железа выделяет панкреатический сок, который также содержит ферменты, расщепляющие мышечные волокна и соединительную ткань. Недостаток ферментов ведет к неполному расщеплению мясной пищи и выделению соединительной ткани с калом.

**Нейтральный жир и продукты его расщепления** (мыла и жирные кислоты). В нормальном кале всегда содержится небольшое количество магниезиальных и кальциевых, реже — натриевых и калиевых солей жирных кислот (мыл) и наряду с ними — немного жирных кислот. Нейтральный жир в норме либо содержится в небольшом количестве в виде мельчайших капель, либо не содержится вовсе. Присутствие в кале больших количеств нейтрального жира и его производных называется **стеаторея**.

Появление большого количества нейтрального жира в кале может быть при недостатке липазы (нарушение функции поджелудочной железы), а также при недостаточном поступлении желчи в кишечник, которая активирует липазу, переводит жир в состояние тонкой эмульсии, более доступно действию ферментов. Обнаружение большого количества кристаллов жирных кислот в кале наблюдается при недостатке желчи, когда расщепление жиров происходит, но всасывание уменьшается.

Обнаружение большого количества кристаллов жирных кислот и их мыл указывает на то, что процесс эмульгирования и переваривания жиров не нарушен, но нарушено всасывание, что наблюдается при энтеритах.

Количество жировых элементов в кале телят и поросят резко возрастает при диспепсии и гастроэнтероколите, особенно при тяжелом их течении.

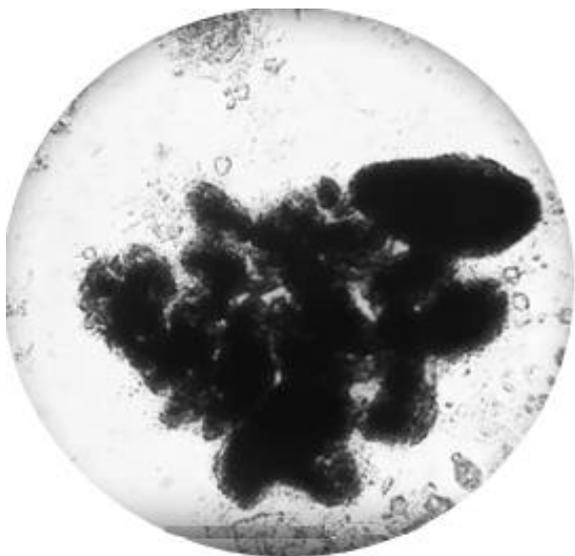


Рис. 5. Зерна крахмала

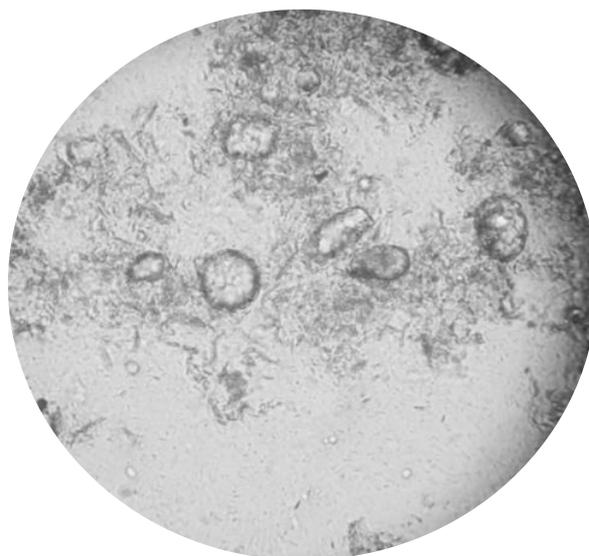


Рис. 6. Нейтральный жир

Жировые элементы дифференцируются на нативных препаратах и препаратах, окрашенных реактивом Саатгофа. В нативном препарате нейтральный жир имеет вид круглых или удлинённых капель, бесцветных или желтоватых, или глыбок сероватого цвета. При надавливании покровного стекла капли изменяют свои очертания. Если жира много, то отдельные капли иногда сливаются и образуют «лужицы» или «озерца».

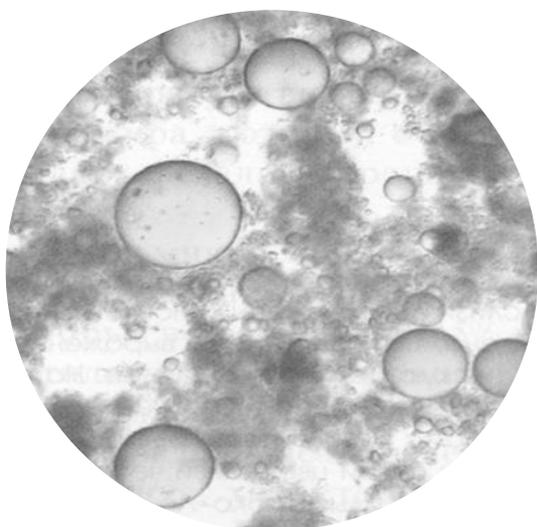


Рис. 7. Нейтральный жир

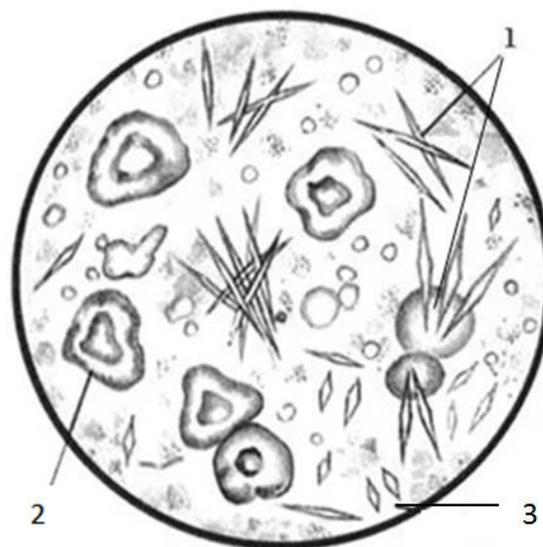


Рис.8 Кристаллы жирных кислот (1), глыбки мыл (2), кристаллы мыл (3)

Жирные кислоты могут встречаться: в виде длинных нежных заостренных игл кристаллов, иногда сложенных в пучки; в виде глыбок; в виде капель различной величины, из которых, в отличие от капель нейтрального жира,

нередко по периферии торчат шипы. Мыла встречаются в виде глыбок и кристаллов, сходных с кристаллами жирных кислот, но более коротких и чаще сгруппированных в пучки.

Для дифференцирования в нативном препарате нейтрального жира и продуктов его расщепления нагревают нативный препарат, что позволяет отличать глыбки нейтрального жира и кристаллы жирных кислот от мыл. Глыбки нейтрального жира и кристаллы жирных кислот при нагревании плавятся, образуя капли. Мыла при нагревании не плавятся. При остывании препарата капли вновь образуют глыбки или иглы. Нагревание нужно выполнять на слабом пламени, проще всего над зажженной спичкой.

В препаратах, окрашенных реактивом Саатгофа, нейтральный жир и жирные кислоты окрашиваются в красный, оранжевый или желтый цвет. Мыла окраску не воспринимают. Просмотрев такой препарат, необходимо подвергнуть его легкому нагреванию (см. выше) и тотчас вновь микроскопировать. Так как раствор Саатгофа содержит уксусную кислоту, то мыла при нагревании расщепляются, освобождая жирные кислоты. Последние плавятся, образуя капли, и весь жир представляется в виде красных, оранжевых или желтых капель. Такой препарат дает возможность оценить общее содержание жира. За неимением реактива Саатгофа можно нагревать препарат с уксусной кислотой. При этом весь жир представляется в виде капель с той разницей, что эти капли бесцветны.

Таблица 7. Стеаторея

Характер жировых включений	Холестаз	Недостаточность липолитических ферментов поджелудочной железы	Нарушение всасывания в тонком кишечнике	Ускоренная перистальтика	Окрашивание: судан III (реактив Саатгофа)
Нейтральный жир	+	+++	+ -	+	Красное, оранжевое
Жирные кислоты: кристаллы, глыбки	+++	+ -	+++	++	Бесцветное Оранжевое
Мыла: глыбки, кристаллы	+	+ -	+++	++	Бесцветное

Для дифференцировки нейтрального жира от жирных кислот используют окраску насыщенным водным раствором сульфата нильского синего (на предметное стекло добавляют 1-2 капли красителя, смотреть препарат необходимо немедленно, так как окраска быстро исчезает). Глыбки нейтрального

жира окрашиваются в розовый или желтый цвет, жирных кислот – в сине-фиолетовый, а мыла не окрашиваются.

Кал, богатый жиром, имеет своеобразный блеск, сероватую окраску и консистенцию мази. Из пищеварительных соков, влияющих на переваривание и усвоение жира, главную роль играют панкреатический сок и желчь. Под влиянием щелочной реакции желчи и панкреатического сока жиры эмульгируются, после чего действием липазы поджелудочного сока расщепляются на глицерин и жирные кислоты. Глицерин растворим в воде и, следовательно, может всасываться непосредственно. Жирные кислоты нерастворимы. Чтобы их всасывание было возможно, они должны быть переведены в растворимое состояние. Это достигается действием желчных кислот.

**Элементы слизистой оболочки кишечника.** К элементам, отделяемым от кишечной стенки, относятся слизи, лейкоциты, эритроциты, клетки кишечного эпителия и др.

Слизь чаще всего встречается в виде хлопьев, видимых простым глазом, и значительно реже – в виде мелких хлопьев, обнаруживаемых только под микроскопом.

Микроскопически, слизь представляется в виде гомогенной прозрачной массы или тяжей, в которой заложены клеточные элементы, пищевые остатки, детрит, кристаллы. Присутствие слизи в кале у взрослого животного – явление патологическое, указывающее на воспалительное состояние кишечной стенки. У новорожденных мелкие хлопья встречаются в физиологических условиях.

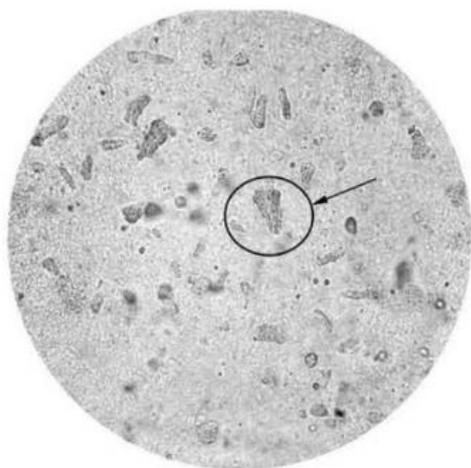


Рис. 9. Клетки цилиндрического эпителия

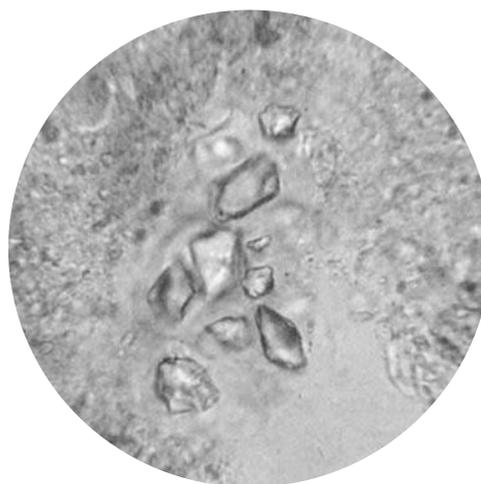


Рис. 10. Кристаллы оксалатов

Единичные клетки кишечного эпителия могут встречаться в нормальном кале, наличие больших групп этих клеток, обычно расположенных в слизи, является признаком воспаления слизистой оболочки кишечника.

Таблица 8. Показатели микроскопии кала

Показатель	Патология
Мышечные волокна (в норме в незначительном количестве)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● недостаточность ферментативной активности поджелудочной железы;</li> <li>● ускоренная эвакуация содержимого ЖКТ;</li> <li>● пониженная секреторная функция желудка</li> </ul>
Клетчатка (переваримая и непереваримая). Переваримая клетчатка в норме отсутствует	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ускорение эвакуаторной способности кишечника;</li> <li>● недостаточность поджелудочной железы</li> </ul>
Крахмал (в норме отсутствует или единичные зерна крахмала)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● недостаточность поджелудочной железы;</li> <li>● ускорение эвакуаторной функции;</li> <li>● заболевания тонкого отдела кишечника</li> </ul>
Соединительная ткань (в норме отсутствует)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● нарушение секреторной функции желудка (снижение секреции соляной кислоты и пепсиногена)</li> <li>● недостаточность поджелудочной железы</li> </ul>
Детрит	<ul style="list-style-type: none"> <li>● при ускорении перистальтики содержание детрита увеличивается;</li> <li>● при запорах - уменьшается</li> </ul>
Нейтральный жир (в норме при умеренном приеме жирной пищи отсутствует);	<ul style="list-style-type: none"> <li>● нарушение функции поджелудочной железы;</li> <li>● непоступление или недостаточное поступление желчи в кишечник (холестаз)</li> </ul>
Мыла (присутствуют в небольшом количестве; конечный продукт расщепления нейтрального жира (нейтральный жир – жирные кислоты – мыла))	<ul style="list-style-type: none"> <li>● недостаточное поступление желчи в кишечник;</li> <li>● опухоли поджелудочной железы</li> </ul>
<p><b>Неорганические составные части кала:</b></p> <p>кристаллы трипельфосфата;</p> <p>оксалаты;</p> <p>кристаллы жирных кислот;</p> <p>кристаллы гематоидина</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● попадание в кал мочи;</li> <li>● бродильные процессы в ЖКТ;</li> <li>● нормальный кал травоядных;</li> <li>● обилие растительной пищи;</li> <li>● закупорка желчного протока;</li> <li>● кровотечения</li> </ul>

Эпителий плоский	В больших количествах при поражениях прямой кишки, (проктит, хронические запоры)
Эпителий цилиндрический	Воспаление или опухолевые процессы в толстом кишечнике, особенно много при мембранозном колите
Слизь	Катаральные процессы в кишечнике
Лейкоциты	Воспалительные процессы в кишечнике; большое количество при язвенных процессах
Эритроциты	Кровотечения дистальных отделов ЖКТ, распад опухолей
Эозинофилы	При гельминтозах и протозоозах

Лейкоциты в нормальном кале встречаются в единичных экземплярах, большие скопления лейкоцитов, обычно заложенные в слизи, свидетельствуют о воспалительном процессе в кишечнике. При катаральных состояниях количество лейкоцитов небольшое. Оно резко увеличивается при язвенных процессах, особенно локализованных в нижнем отделе кишечника, и в этих случаях может приобретать характер гноя, видимого невооружённым взглядом. При наличии слизи распределение лейкоцитов крайне неравномерно, и подсчету их по полям зрения можно придавать лишь сугубо ориентировочное значение.

Эритроциты в норме в кале не встречаются, они обнаруживаются при язвах, кровотечениях, воспалениях.

Неизмененные эритроциты встречаются в каловых массах обыкновенно при кровотечениях из нижнего отдела кишечника (парапроктит, рак прямой кишки). Кровь из верхних отделов пищеварительного тракта под влиянием пищеварительных процессов большей частью настолько изменяется, что эритроциты в кале обнаружить не удастся. Исключение составляют случаи обильных кровотечений из верхних отделов, сопровождающиеся частыми дефекациями. В таких случаях кал также содержит неизменившуюся кровь.

Кристаллы щавелевокислого кальция встречаются в кале при пониженной кислотности желудочного сока, а также в нормальных испражнениях жвачных.

Билирубин (гематоидин) встречается в виде ромбических кристаллов, игл и зерен, окрашенных в золотисто-желтый или же при язвенных процессах – в буровато-красный цвет. Он содержится в норме в меконии. В кале взрослых животных кристаллы билирубина встречаются крайне редко.

## 2.4 Химическое исследование кала

При химическом исследовании кала определяют реакцию кала, наличие «скрытой» крови, желчных пигментов, белковую экссудацию, аммиак, органические кислоты.

**Определение реакции кала** производят с помощью индикаторной бумаги или рН-метра. В норме реакция при смешанной пище нейтральная или слабощелочная, при преобладании белковой пищи – слабощелочная, при углеводистом кормлении – слабокислая. Она обусловлена жизнедеятельностью кишечной микрофлоры – бродильной и гнилостной. При недостаточном усвоении углеводов активизируется бродильная флора, продуктами жизнедеятельности которой являются двуокись углерода и органические кислоты, в результате чего реакция кала становится кислой. При плохом усвоении белков, а также при воспалительных изменениях с экссудацией белка повышается жизнедеятельность гнилостной микрофлоры, кал становится резко щелочным вследствие образования аммиака.

Для более точной дифференцировки процессов брожения и гниения определять реакцию кала недостаточно. Для учета интенсивности процессов гниения определяется количество аммиака в кале, а для определения интенсивности брожения – количество органических кислот.

При определении реакции очень важно удостовериться, что кал не содержит примеси мочи, так как под влиянием микроорганизмов кала в моче, примешанной к калу, очень быстро развивается аммиачное брожение, и реакция становится резко щелочной.

Для определения реакции кала универсальную индикаторную бумагу смачивают дистиллированной водой и прикладывают к фекальным массам. Реакцию отмечают спустя 10-15 минут, когда бумага пропитается. Изменение цвета универсальной индикаторной бумаги сравнивают с цветной шкалой, имеющей цифровые обозначения рН.

Наиболее точно реакцию фекалий можно определить с помощью рН-метра (разводят фекалии дистиллированной водой в соотношении 1:10).

**Кровь.** При некоторых заболеваниях (язвенные процессы, злокачественные новообразования) кровь содержится в кале в виде так называемой «скрытой крови» (дериватов гемоглобина), ускользающей при макро- и микроскопическом исследовании и обнаруживаемой только с помощью химических реакций.

Испражнения представляют собой неоднородную массу, и прежде чем приступить к исследованию, необходимо тщательно перемешать весь доставленный кал или брать материал из разных мест. В оформленном кале иногда

необходимо исследовать отдельно кал, взятый с поверхности и из середины калового столба, так как при трещинах анального отверстия, парапроктитах и т. д. примесь крови может содержаться только в поверхностном слое.

Химические реакции для определения кровяного пигмента принадлежат к каталитическим реакциям. В них участвуют: 1) вещество, легко отдающее кислород, 2) вещество, легко окисляющееся, 3) катализатор. Из веществ, легко отдающих кислород, обычно употребляют перекись бария, перекись водорода, озонированный скипидар, а в качестве легко окисляющихся – бензидин, пирамидон и др. Все эти вещества, окисляясь, дают характерное изменение цвета. Железо гемоглобина, перенося кислород, является катализатором.

**Реакция с бензидином по Греггерсену** наиболее широко применяется. Окислитель – перекись бария, окисляющееся вещество – бензидин.

Отвешивают 0,1 (или 0,2) г бензидина, делят это количество на 4 (или 3) равные части, после чего каждую смешивают с 0,1 г перекиси бария. Смешанные порошки можно держать в запасе в сухих чистых бумажках. Непосредственно перед проведением реакции порошок всыпают в пробирку с 5 мл 50% уксусной кислоты и взбалтывают содержимое пробирки. Раствор при стоянии быстро темнеет, но пригоден к употреблению в течение нескольких часов, хотя после потемнения раствора чувствительность реакции снижается.

Кал намазывают довольно толстым слоем на чистое предметное стекло, кладут его на белый фон и обливают 2-4 каплями реактива. В присутствии крови тотчас или спустя 1-2 минуты появляется синее или зеленое окрашивание.

**Модифицированная реакция Греггерсева (с перекисью водорода).** Гемоглобин катализирует реакцию бензидина с перекисью водорода, дающую дифенохинон, который с еще не окисленным бензидином образует соединение синего или зеленого цвета.

Каплю эмульсии кала помещают на предметное стекло и прибавляют к ней 1 каплю бензидина, а затем 1 каплю перекиси водорода. Определяют изменение цвета в течение 1-2 минут.

**Реакция с пирамидоном.** Кал разводят водой приблизительно в 10 раз; затем в пробирку наливают равные количества разведенного кала и 5% раствора пирамидона в 90° спирте, приливают 10-12 капель 30% уксусной кислоты и несколько капель свежеприготовленной 3% перекиси водорода. При значительном содержании крови тотчас же появляется фиолетовое окрашивание. При малом ее содержании окраска появляется спустя некоторое время и менее интенсивная.

**Желчные пигменты.** Исследование проводят с целью установить наличие или отсутствие в кале стеркобилина и билирубина. Определение стерко-

билина чаще всего проводят, когда кал не имеет свойственной ему коричневой окраски. Стеркобилин отсутствует в кале при механической желтухе при полной непроходимости желчного протока (обтурация камнем, опухолью, паразитами). Резкое уменьшение или снижение количества стеркобилина в кале отмечается при гепатитах и свидетельствует о тяжести паренхиматозного поражения печени. Повышенное содержание стеркобилина в кале обнаруживают при гемолитических состояниях (отравления, гемолитическая и перницитозная анемии).

Билирубин в кале может быть у младенца в первые дни жизни, у животных старшего возраста и у взрослых билирубин появляется при паренхиматозных поражениях печени, энтеритах, дисбактериозах, при ускоренном пассаже (продвижения) кишечного содержимого.

Желчные кислоты в норме всасываются в верхних отделах кишечника; их выделение с каловыми массами представляет патологическое явление, наблюдаемое при ускоренном прохождении пищевой массы.

**Проба на стеркобилин с уксуснокислым цинком** (по Шлезингеру). Комочек фекалий растирают приблизительно с 10-кратным объемом дистиллированной воды, приливают равное количество реактива Шлезингера (10 г ацетата цинка, растворенного в 90 мл 96° этанола) и несколько капель раствора Люголя. Фильтруют, фильтрат дает зеленую флюоресценцию, которая лучше видна на черном фоне.

**Проба Фуше на билирубин.** Комочек фекалий растирают с дистиллированной водой в соотношении 1:20 и добавляют по каплям реактив Фуше (25 г трихлоруксусной кислоты растворяют в 100 мл дистиллированной воды и добавляют 10 мл 10%-ного раствора полуторахлористого, или хлорного железа) в количестве, не превышающем объем эмульсии. В присутствии билирубина появляется зеленое или синее окрашивание.

**Определение желчных кислот.** Небольшое количество кала растерают в фарфоровой ступке с небольшим количеством спирта. Фильтрат выпаривают досуха на водяной бане. После того как спирт испарится, сухо остаток разводят в слегка подщелоченной содой воде, прибавляют 7-10 капель 1% раствора сахара и несколько капель серной кислоты. Красное окрашивание указывает на имеющиеся в кале желчные кислоты.

**Белковая экссудация.** В каловых массах могут содержаться в растворенном состоянии нуклеопроteidы, сывороточный белок и муцин. При нормальной функции кишечника нуклеопроteidы пищи с каловыми массами не выделяются вовсе или же выделяются в виде следов. Если исключена ускоренная эвакуация кишечного содержимого, то белковые тела, обнаруживаемые в каловых массах, представляют белки не пищевого, а тканевого проис-

хождения. Они указывают на воспалительные и язвенные процессы, связанные с разрушением клеточных элементов кишечной стенки и экссудацией тканевой жидкости. Их обнаружению придают определенное диагностическое значение при кишечных заболеваниях.

Таблица 9. Изменение содержания желчных пигментов в кале

Показатель	Увеличение содержания	Уменьшение содержания или отсутствие
Стеркобелин	<ul style="list-style-type: none"> <li>• отравления с явлениями гемолиза;</li> <li>• гемолитическая и перницитозная анемии</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• механическая желтуха;</li> <li>• тяжелые паренхиматозные поражения печени</li> </ul>
Билирубин	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ускоренный пассаж содержимого;</li> <li>• дисбактериоз;</li> <li>• паренхиматозные поражения печени</li> </ul>	—

Методика определения реакции на белковую экссудацию (реакция Вишнякова – Трибуле). Готовят 3%-ную эмульсию фекалий (3 г фекалий с 100 мл дистиллированной воды, растирают в ступке). В 3 пробирки разливают эмульсию по 15 мл. В первую пробирку наливают 2 мл насыщенного раствора сулемы (7 г сулемы растворяют в 100 мл дистиллированной воды при нагревании, яд!) или 20%-ного раствора трихлоруксусной кислоты, во вторую – 2 мл 20%-ного раствора уксусной кислоты и в третью, контрольную, – 2 мл дистиллированной воды. Пробирки встряхивают и оставляют при комнатной температуре на 24 ч.

После чего отмечают степень просветления жидкости над осадком, сравнивая с контрольной пробиркой. Учет реакции и ее оценка таковы: полное просветление (+++) - реакция резко положительная, значительное просветление (++) - реакция положительная; незначительное просветление (+) - реакция слабоположительная и одинаковое с контролем помутнение — реакция отрицательная.

Просветление, в первой пробирке указывает на наличие сывороточного белка (растворимого белка), что свидетельствует о воспалительных процессах слизистой оболочки кишечника. Просветление во второй пробирке свидетельствует об увеличении содержания слизи – муцина.

Реакция позволяет оценить степень поражения кишечной стенки. Она может быть использована, чтобы дифференцировать язвенные процессы в кишечнике от поносов токсического происхождения.

**Определение органических кислот** (молочной, масляной, уксусной, пропионовой, валериановой и др.).

Определение органических кислот может служить для диагностики интенсивности процессов брожения в кишечнике. Органические кислоты жирного ряда – уксусная, масляная, муравьиная, молочная и др. – являются по преимуществу продуктами брожения углеводов, и лишь незначительная часть их образуется при расщеплении жиров и белков.

Реактивы. 30% водный раствор полутора хлористого железа; 1% спиртовой раствор фенолфталеина; раствор гидрата окиси кальция; 0.1 н раствор соляной кислоты; 0.5% спиртовой раствор диметиламиноазобензола.

Ход определения. 10 г фекалий, размешивают в 100 мл дистиллированной воды, прибавляют 1 мл 30% раствора полутора хлористого железа, 25–30 капель спиртового раствора фенолфталеина и 2 мл гидрата окиси кальция, хорошо перемешивают. Жидкость окрашивается в красный цвет. После 20 – 30 минутного отстаивания смесь фильтруют через бумажный фильтр. В колбу отмеривают 25 мл фильтрата, прибавляют 10-15 капель 0,5% спиртового раствора диметиламиноазобензола до появления слабо-розового окрашивания. Затем титруют из бюретки 0,1 н раствором соляной кислоты до перехода в оранжевый цвет. Количество миллилитров 0,1 н раствора соляной кислоты, пошедшее на титрование, умножают на коэффициент 4. что и будет соответствовать количеству органических кислот в 10 г кала.

Содержание органических кислот в норме у здоровых животных (овец, коз) составляет 10-16 мл, а при усиленных процессах брожения быстро увеличивается до 20 - 30 и даже 40.

**Определение аммиака.** Остатки белковой пищи, слизь и пищеварительные соки в нижнем отделе кишечника разлагаются бактериями, в результате чего образуется аммиак. Содержание аммиака может служить маркером измерения интенсивности процессов расщепления (гниения).

Для исследования желательно брать свежий кал. Очень важно, чтобы он не содержал примеси мочи, так как в присутствии бактерий из мочевины мочи быстро образуется аммиак.

Ход определения. Для исследования на аммиак кал берут из прямой кишки. 10 г кала заливают 100 мл дистиллированной воды, хорошо смешивают и фильтруют через бумажный фильтр. Затем к 25 мл фильтрата добавляют 5–10 капель 1% спиртового раствора фенолфталеина и титруют из бюретки 0,1 н раствором едкого натра до появления розового окрашивания. Количество израсходованной на титрование щелочи умножают на 4; полученное число соответствует содержанию аммиака в 10 г кала.

В норме содержание аммиака соответствует приблизительно 4 мл 0,1 н. раствора NaOH на 10 г кала. Цифры свыше 10 мл определенно указывают на усиление процессов гниения в кишечнике, низкие цифры (1 мл и даже меньше) - на их ослабление. Кал из тонкого кишечника и из слепой кишки в норме содержит лишь следы аммиака.

## **2.5 Копрологические синдромы патологических состояний органов пищеварения**

При нарушении функции различных отделов пищеварительной системы появляются характерные изменения кала, получившие название копрологических синдромов.

1. Недостаточность процесса жевания проявляется наличием в кале большого количества непереваренных частиц корма (зерна злаков и стебли растений у травоядных животных; кусочки мяса, жира, пленки соединительной ткани у плотоядных).

2. Недостаточность желчеотделения проявляется следующими симптомами: цвет кала белый, глинистый, серовато-белый, что особенно хорошо заметно у молодняка молочного возраста, при этом реакция на билирубин и стеркобилин отрицательная или слабоположительная; консистенция кала чаще мазевидная, его запах зловонный, реакция кислая, но может быть щелочная вследствие вторичных гнилостных процессов.

3. Недостаточность панкреатического сокоотделения характеризуется тем, что кал становится неоформленный, часто мазевидной консистенции; запах кала гнилостный, реакция чаще щелочная. Из жировых элементов резко увеличено количество нейтрального жира; жирные кислоты и мыла содержатся в незначительном количестве или отсутствуют.

4. Недостаточность переваривания в тонком кишечнике сопровождается следующими признаками: консистенция кала жидкая, его цвет желтый, запах слабогнилостный, реакция слабощелочная; в кале в большом количестве обнаруживаются нейтральный жир, жирные кислоты и мыла.

5. Недостаточность переваривания в толстом кишечнике проявляется следующими признаками: при преобладании процессов брожения консистенция кала кашицеобразная, часто пенистая из-за обилия пузырьков газа, цвет кала желтый, запах кислый, реакция кислая; реакция на растворимый белок чаще положительная; нейтральный жир в кале отсутствует или встречается

Таблица 10. Изменение химических свойств кала под влиянием патологических факторов

Патология	рН	Стеркобилин	Билирубин	Мышечные волокна	Соединительная ткань	Нейтральный жир	Жирные кислоты	Мыла	Перевариваемая клетчатка	Крахмал	Слизь
Норма		+	нет	единичные	нет	нет	нет	+	нет	нет	нет
Недостаточность желудочного переваривания	щел	+	нет	±	++	нет	нет	++	+++	+	нет
Недостаточность функции поджелудочной железы	щел	+	нет	++	+	+++	+	нет	++	+	нет
Недостаточность желчеотделения и изменение биохимического состава желчи	кисл	нет	нет	+++	нет	+	+++	+	++	++	нет
Недостаточность переваривания и всасывания в тонком кишечнике	сл. щел	нет	+	+	нет	++	++	++	+++	+++	нет
Бродильная диспепсия (дисбактериоз)	кисл	+	нет	++	нет	нет	+	±	+++	+++	нет
Гнилостная диспепсия (дисбактериоз)	щел	+	нет	+	нет	нет	нет	+	++	±	±
Дистальный колит с запорами	щел	+	нет	±	нет	нет	нет	+	нет	нет	++
Поносы после копростаз	щел	+	нет	±	нет	нет	нет	+	нет	нет	+
Ускоренная эвакуация из тонкого кишечника (дискинезия)	сл. щел	нет	+	++	нет	++	++	++	+++	+++	нет
Ускоренная эвакуация из толстого кишечника (дискинезия)	сл. кисл.	+	нет	+	нет	±	±	±	++	++	нет
Замедленная эвакуация из толстого кишечника	щел	+	нет	±	нет	нет	нет	+	нет	нет	±

в очень небольшом количестве; количество мыл и жирных кислот незначительно; много встречается переваримой клетчатки, крахмала и йодофильной флоры. При преобладании процессов гниения в кишечнике кал жидкий, темно-коричневый, гнилостного запаха, щелочной реакции; реакция на растворимый белок чаще положительная; нейтральный жир обычно отсутствует; количество мыл и жирных кислот незначительно; количество переваримой клетчатки иногда значительно.

6. Воспаление кишечника сопровождается появлением в кале примеси слизи, крови, гноя. При микроскопическом исследовании кала обнаруживают большое количество лейкоцитов в слизи, цилиндрический эпителий, иногда пластами, в некоторых случаях находят эритроциты.

В зависимости от патологического процесса могут встречаться как изолированные формы перечисленных расстройств, так и различные их сочетания, при этом некоторые копрологические синдромы являются ведущими при постановке диагноза.

## 2.6 Гельминтологическое исследование кала

Гельминтологическое исследование проводится, чтобы обнаружить в кале яйца гельминтов, цисты простейших, членики, головки и другие части тела взрослых паразитов.

**Флотационные методы.** При методах флотации (всплывания) используют жидкости (насыщенные растворы солей), удельный вес которых больше веса яиц гельминтов.

**Метод Фюллеборна.** Для этой методики используют насыщенный раствор поваренной соли (удельный вес 1,18). Для приготовления такого раствора в кастрюлю с кипящей водой постепенно добавляют при помешивании хлорид натрия до образования на дне небольшого осадка (на 1 л воды берут около 400 г поваренной соли). Горячий раствор фильтруют в бутылку через несколько слоев марли или вату и применяют после остывания (на дне бутылки должен образоваться кристаллический осадок).

Пробу фекалий весом 3 – 5 г помещают в стакан, заливают небольшим количеством флотационной жидкости, тщательно размешивают, затем добавляют 50-100 мл этого раствора и процеживают через металлическое сито или марлю в один слой в сухой, чистый стакан. Взвесь отстаивают 40-60

мин., затем прикосновением петли снимают поверхностную пленку, переносят ее на предметное стекло и микроскопируют без покровного стекла.

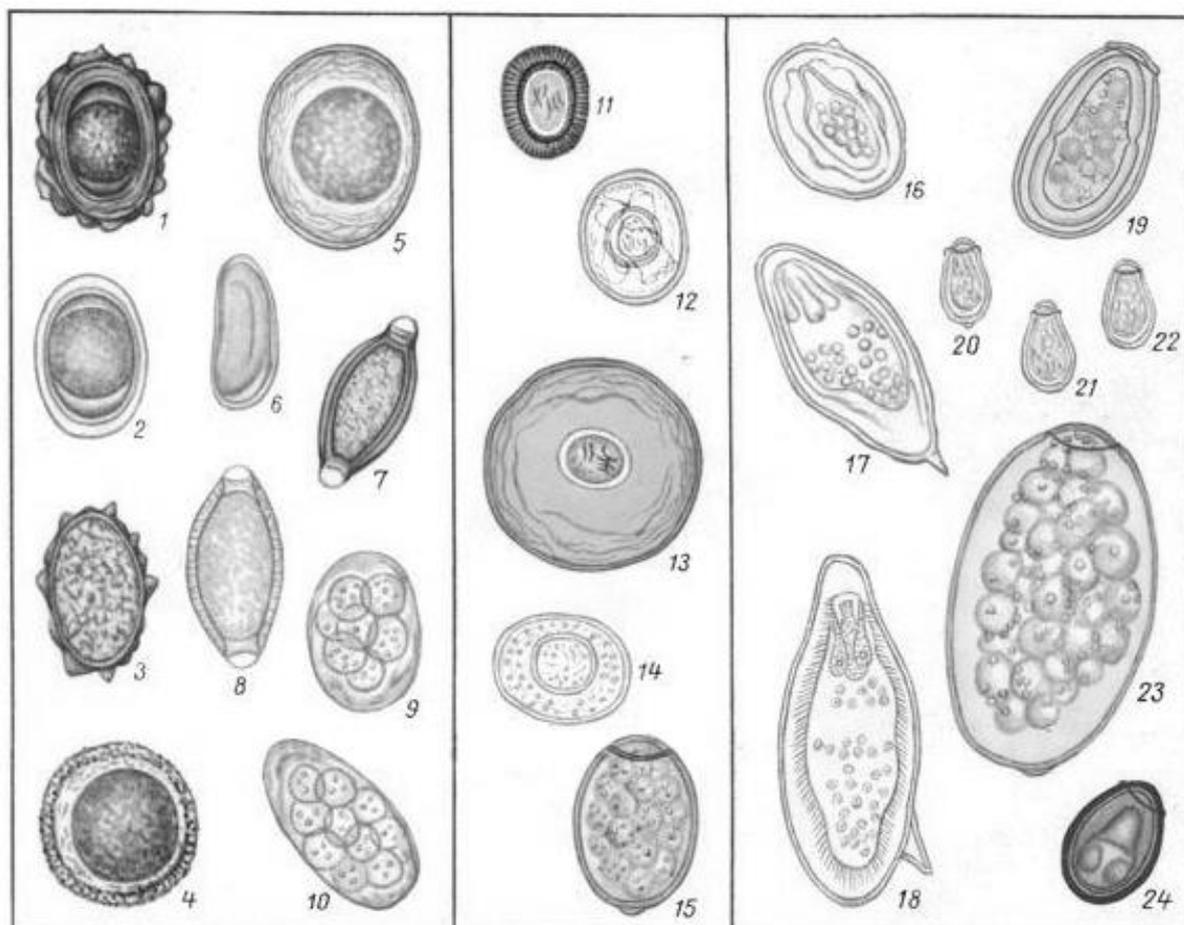
Этот метод в отечественной лабораторной практике может применяться для диагностики аскаридоза, стронгилятозов и стронгилоидоза свиней; неоаскаридоза, стронгилятозов стронгилоидозов, мониезиоза, тизанизиоза, жвачных; параскаридоза, стронгилятозов кишечника лошадей.

**Метод Котельникова-Хренова с аммиачной селитрой.** Технология этого метода такая же, как и метода Фюллеборна, но в качестве флотационной жидкости применяется нитрат аммония (техническая гранулированная аммиачная селитра) используемый для удобрений. При приготовлении флотационной жидкости на 1 л кипящей воды растворяют 1,5 кг селитры. Плотность раствора – 1,32. Поверхностную пленку можно микроскопировать через 10 мин.

Данная методика обладает высокой диагностической эффективностью.

В лабораторной практике эта методика широко применяется для выявления яиц аскаридоза, трихоцефалеза, эзофагостомоза и метастронгилеза свиней; неоаскаридоза, стронгилятозов пищеварительного тракта, трихоцефалеза, авителлиноза жвачных; параскаридоза и стронгилятозов лошадей; токсокароза и токсоаскаридоза собак, кошек, песцов, лисиц и других плотоядных, стронгилоидоза животных разных видов, аскаридоза и гетеракидоза кур.

**Метод последовательного промывания.** Небольшое количество фекалий (5 г) размешивают в стаканчике с 10-кратным количеством воды. Смесь фильтруют в большой стакан и доливают воду, после чего фильтрат отстаивают 5 минут. Затем сливают или отсасывают спринцовкой верхний слой жидкости до осадка; к осадку добавляют такое же количество воды, перемешивают и отстаивают снова 5 минут. Эти манипуляции повторяют до просветления верхнего слоя жидкости в стакане. Жидкость последний раз сливают, а осадок наносят на стекло или в бактериологическую чашку и исследуют под микроскопом. Этот метод часто применяют для диагностики большинства трематодозов и акантоцефалезов.



Гельминтологические методы исследования. Рис. Яйца гельминтов. 1—10 — яйца круглых червей (нематод): 1 — 3 — аскариды (1 — оплодотворенное яйцо, 2 — оплодотворенное яйцо без белковой оболочки, 3 — неоплодотворенное яйцо); 4 — аскариды кошачьей; 5 — аскариды плотоядных; 6 — острицы; 7 — власоглава; 8 — томинкса; 9 — анкилостомид; 10 — трихо-стронгилид. 11— 15 — яйца ленточных червей (цестод): 11 — цепня бычьего; 12 — цепня карликового; 13 — цепня крысиного; 14 — цепня тыквовидного; 15 — лентеца широкого. 16 — 24 — яйца сосальщиков (трематод): 16 — трематоды (шистосомы) японской; 17 — трематоды (шистосомы) моче - половой; 18 — трематоды (шистосомы) Мансона; 19 — трематоды (парогонимус) легочной; 20 — трематоды (описторхис) сибирской (кошачьей); 21 — трематоды (клонорхис) китайской; 22 — трематоды (метагонимуса) кишечной; 23 — трематоды (фасциолы) печеночной; 24 — трематоды (дикроцелиум) ланцетовидной.

## Анализ кала

Владелец животного Климкова И.Г.  
 Дата 31.10.2014 Вид животного собака  
 Порода Бультерьер Возраст 11 мес Кличка Макс  
 Рацион в последнее время \_\_\_\_\_

## I. Макроскопическое исследование

Количество 20 г Консистенция и форма оформлен  
 Цвет светло-желтый Запах кисловатый  
 Остатки непереваренного корма +  
 Слизь плотные тяжи поверх кала  
 Гной нет Кровь нет Паразиты нет

## II. Микроскопическое исследование

Детрит +++ Крахмальные зерна +++  
 Клетчатка: а) непереваримая ++ б) переваримая +  
 Мышечные волокна:  
 а) непереваренные = б) слабопереваренные = в) переваренные =  
 Соединительная ткань =  
 Жир: а) нейтральный ++ б) жирные кислоты ++ в) мыла =  
 Слизь +++ Эпителий ++ Кристаллы =

## III. Химическое исследование

Реакция (pH) 6,5 Скрытая кровь +  
 Желчные пигменты:  
 а) стеркобилин + б) билирубин = в) желчные кислоты =  
 Белковая экссудация + Органические кислоты = Аммиак =  
 Другие исследования не проводились

Заключение: катаральное воспаление кишечника

**Анализ кала**Владелец животного Климкова И.Г.Дата 31.10.2018 Вид животного собакаПорода Овчарка Возраст 2 года Кличка Дик

Рацион в последнее время \_\_\_\_\_

**I. Макроскопическое исследование**Количество 20 г Консистенция и форма кашицеобразная, не оформленЦвет красноватый Запах зловонныйОстатки непереваренного корма +Слизь плотные тяжи поверх калаГной нет Кровь в большом количестве Паразиты нет**II. Микроскопическое исследование**Детрит +++ Крахмальные зерна +Клетчатка: а) непереваримая + б) переваримая +

Мышечные волокна:

а) непереваренные + б) слабопереваренные + в) переваренные +Соединительная ткань +Жир: а) нейтральный = б) жирные кислоты = в) мыла =Слизь +++ Эпителий +++ Кристаллы =**III. Химическое исследование**Реакция (pH) 6,5 Скрытая кровь +++

Желчные пигменты:

а) стеркобилин + б) билирубин = в) желчные кислоты =Белковая экссудация + Органические кислоты = Аммиак =Другие исследования не проводилисьЗаключение: неспецифический язвенный колит

**Анализ кала**

Владелец животного Иванов И.И.  
 Дата 31.10.2018 Вид животного собака  
 Порода Овчарка Возраст 2 года Кличка Дик  
 Рацион в последнее время \_\_\_\_\_

**I. Макроскопическое исследование**

Количество 20 г Консистенция и форма оформлен  
 Цвет светло-коричневый Запах слабо-кислый  
 Остатки непереваренного корма +  
 Слизь в небольшом количестве  
 Гной нет Кровь нет Паразиты нет

**II. Микроскопическое исследование**

Детрит ++ Крахмальные зерна +  
 Клетчатка: а) непереваримая + б) переваримая +  
 Мышечные волокна:  
 а) непереваренные +++ б) слабопереваренные ++ в) переваренные =  
 Соединительная ткань +  
 Жир: а) нейтральный = б) жирные кислоты = в) мыла =  
 Слизь + Эпителий = Кристаллы =

**III. Химическое исследование**

Реакция (pH) 8,0 Скрытая кровь =  
 Желчные пигменты:  
 а) стеркобилин + б) билирубин = в) желчные кислоты =  
 Белковая экссудация = Органические кислоты = Аммиак =  
 Другие исследования не проводились

Заключение: пониженная секреция соляной кислоты

**Анализ кала**

Владелец животного Иванов И.И.  
 Дата 31.10.2018 Вид животного собака  
 Порода Овчарка Возраст 2 года Кличка Дик  
 Рацион в последнее время \_\_\_\_\_

**I. Макроскопическое исследование**

Количество 20 г Консистенция и форма мазевидная  
 Цвет сероватый Запах зловонный  
 Остатки непереваренного корма +  
 Слизь в небольшом количестве  
 Гной нет Кровь нет Паразиты нет

**II. Микроскопическое исследование**

Детрит ++ Крахмальные зерна +  
 Клетчатка: а) непереваримая + б) переваримая ++  
 Мышечные волокна:  
 а) непереваренные ++ б) слабопереваренные ++ в) переваренные -  
 Соединительная ткань +  
 Жир: а) нейтральный +++ б) жирные кислоты + в) мыла -  
 Слизь = Эпителий = Кристаллы -

**III. Химическое исследование**

Реакция (pH) 8,0 Скрытая кровь -  
 Желчные пигменты:  
 а) стеркобилин + б) билирубин - в) желчные кислоты -  
 Белковая экссудация - Органические кислоты - Аммиак -  
 Другие исследования не проводились

Заключение: недостаточность поджелудочной железы

## Анализ кала

Владелец животного Иванов И.И.

Дата 31.10.2018 Вид животного собака

Порода Овчарка Возраст 2 года Кличка Дик

Рацион в последнее время \_\_\_\_\_

## I. Макроскопическое исследование

Количество 20 г Консистенция и форма мазевидная

Цвет серо-белый Запах зловонный

Остатки непереваренного корма +

Слизь в небольшом количестве

Гной нет Кровь нет Паразиты нет

## II. Микроскопическое исследование

Детрит ++ Крахмальные зерна +

Клетчатка: а) непереваримая + б) переваримая ++

Мышечные волокна:

а) непереваренные = б) слабопереваренные + в) переваренные ++

Соединительная ткань =

Жир: а) нейтральный + б) жирные кислоты +++ в) мыла +

Слизь = Эпителий = Кристаллы =

## III. Химическое исследование

Реакция (pH) 6,0 Скрытая кровь =

Желчные пигменты:

а) стеркобилин = б) билирубин = в) желчные кислоты =

Белковая экссудация = Органические кислоты = Аммиак =

Другие исследования не проводились

Заключение: недостаточность желчеотделения (механическая желтуха)

## СЛОВАРЬ КЛИНИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ

**Амилоидоз кишечника** – заболевание кишечника, обусловленное отложением в его тканях амилоида (белково-полисахаридного вещества (гликопротеида)), что приводит к нарушению функций.

**Амилорея** – это наличие в кале большого количества крахмала.

**Анацидное состояние желудка** – характеризуется снижением (отсутствием) выработки соляной кислоты, входящей в состав желудочного сока и необходимой для нормального переваривания пищи.

**Анемия гемолитическая** – патология эритроцитов, отличительным признаком которой является ускоренное разрушение красных кровяных телец с высвобождением повышенного количества непрямого билирубина

**Анемия пернициозная** или В12-дефицитная анемия – заболевание, обусловленное нарушением кроветворения из-за недостатка в организме витамина В12.

**Ахилия** – отсутствие соляной кислоты и фермента пепсина в желудочном соке.

**Ахолия** – состояние, при котором наблюдается частичное или полное прекращение поступления желчи в двенадцатиперстную кишку.

**Десквамация** – отслаивание эпителия с поверхности органа, происходящее либо в норме, либо вследствие различных патологических процессов. Синоним слущивание.

**Илеус** (кишечная непроходимость) – синдром, характеризующийся частичным или полным нарушением продвижения содержимого по пищеварительному тракту и обусловленный механическим препятствием или нарушением двигательной функции кишечника

**Креаторея** – это наличие в кале непереваренных волокон мышечной и соединительной ткани

**Лиенторея** – содержание в кале большого количества крупных непереваренных кусочков пищи.

**Нативный препарат** – биологический объект в естественном виде, не подвергшийся фиксации, окраске, импрегнации и др.

**Паракератоз рубца** – заболевание, характеризующееся утолщением и уплотнением сосочков слизистой рубца вследствие чрезмерного разрастания и ороговения эпителия.

**Парапроктит** – гнойное воспаление тканей, окружающих прямую кишку, с последующим формированием гнойника

**Протозоозы (протозоозы)** – это группа болезней, возбудителями которых являются одноклеточные микроорганизмы, которые паразитируют в тканях и органах животных и человека, разрушая его, с целью поддержания собственной жизнедеятельности

**Спастический колит** – воспаление слизистой оболочки толстого кишечника, сопровождающееся недостаточностью перистальтики

**Стеаторея** – это нарушения в работе пищеварительной системы, при котором в кале скапливаются жиры нейтрального характера либо жирные кислоты

**Холестаз (застой желчи)** – это патологический процесс, связанный с нарушением образования, выделения и поступления желчи или ее отдельных компонентов в 12-перстную кишку.

**Экзокринная функция поджелудочной железы** – выделение панкреатического сока, который содержит пищеварительные ферменты, необходимые для полноценного переваривания пищи

## Вопросы для самоконтроля

1. Какая реакция кала отмечается при нарушении усвоения белков в кишечнике у плотоядных?
2. В каких случаях отсутствует стеркобелин в кале?
3. Какая из химических проб на скрытую кровь в кале самая чувствительная?
4. О чем свидетельствует появление в кале большого количества нейтрального жира при отсутствии жирных кислот?
5. Чем объясняется появление пластов клетчатки в кале при ахилии?
6. При какой патологии в кале обнаруживаются эритроциты и лейкоциты?
7. Какова кислотность содержимого рубца в норме у коров?
8. Какая функция простейших микроорганизмов в рубце у жвачных?
9. Под действием каких пищеварительных соков происходит пищеварение в тонком кишечнике?
10. При какой патологии кал приобретает мазевидную консистенцию?
11. При каком патологическом состоянии в кале присутствует несвернувшаяся кровь?
12. При каких патологиях в кале в большом количестве обнаруживают слизь?
13. Как готовят препарат кала для обнаружения крахмала?
14. Какие остатки растительного корма можно обнаружить в кале?
15. При какой патологии отмечается присутствие большого количества крахмала?

## Литература

1. Кривопушкина Е.А. Паразитология и инвазионные болезни: учебно-методическое пособие. 3-е изд., перераб. и доп. Брянск: Изд-во БГАУ, 2018. 40 с.
2. Медведева М.А. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика: справочник для ветеринарных врачей. М.: ООО «Аквариум-Принт», 2008. 416 с.
3. Менькова А.А., Крапивина Е.В. Физиология пищеварения: учебное пособие. Брянск: Изд-во БГАУ, 2018. 83 с.
4. Практикум по клинической диагностике болезней животных / М.Ф. Васильев [и др.]. М.: КолосС, 2003. 269 с.
5. Симонов Ю.И., Симонова Л.Н. Профилактика болезней по видам животных: учебное пособие. Брянск: Изд-во БГАУ, 2018. 100 с.
6. Хотмирова О.В. Рубцовое пищеварение у высокопродуктивных молочных коров в начале лактации при разном уровне фракций клетчатки в рационе: автореф. на соиск. ученой степ. канд. биол. наук. Боровск, 2009. 19 с.
7. Черненко В.В. Клиническое исследование животных: учебно-методическое пособие. Брянск: БГСХА, 2010. 30 с.
8. Черненко В.В. Основные синдромы и диагностика внутренних болезней животных: учебное пособие. Брянск: Изд-во БГАУ, 2018. 36 с.

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ .....	4
2. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЛА .....	9
2.1 Получение и хранение кала .....	9
2.2 Макроскопическое исследование кала .....	10
2.3 Микроскопические исследования кала .....	15
2.4 Химическое исследование кала.....	26
2.5 Копрологические синдромы патологических состояний..... органов пищеварения.....	31
2.6 Гельминтологическое исследование кала.....	33
СЛОВАРЬ КЛИНИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ .....	41
Вопросы для самоконтроля .....	43
Литература.....	44

Учебное издание

Василий Васильевич Черненко  
Юлия Николаевна Черненко

# **КОПРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**  
по изучению дисциплины «Клиническая диагностика»  
для студентов очной и заочной форм обучения по специальности  
36.05.01 – «Ветеринария»

Редактор Павлютина И.П.

Подписано к печати 06.05.2019 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 2,67. Тираж 40 экз. Изд. №6371.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ