

Роль печени в пищеварении, свойства и состав желчи, моторная функция желудочно-кишечного тракта

Насриддинов Бахриддин Бадриддинович¹, Хасанова Х. Г.²

Аннотация: В данной статье обобщается информация о том, что в печени протекают сложные процессы обмена углеводов, аминокислот и белков, липидов, биологически активных веществ, микроэлементов, регуляция водного обмена. Печень вырабатывает желчь, необходимую для нормального протекания процессов пищеварения. Перечисляются и другие функции, с помощью которых организм формирует способность нормально функционировать.

Ключевые слова: печень, метаболизм, детоксикация, желчь, желчевыделение, пищеварение, моторика кишечника.

Печень — это крупный орган, расположенный в верхней правой части брюшной полости. Её масса достигает 1200–1500 г, что составляет одну пятидесятую массы тела. Печень является важнейшим органом человеческого организма, играющим центральную роль не только в метаболизме, но и в процессах пищеварения. Её функции включают производство и секрецию желчи, метаболизм жиров, белков и углеводов, а также детоксикацию химических веществ и регуляцию обмена веществ. Печень – центральный орган химического гомеостаза организма. Одним из ключевых элементов пищеварительной функции печени является выработка желчи, сложной смеси органических и неорганических соединений, которая необходима для переваривания жиров и усвоения жирорастворимых витаминов. Важную роль играют также моторные функции желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), которые обеспечивают правильное перемещение пищи по пищеварительной системе. В этой статье мы подробно рассмотрим роль печени в пищеварении, её структуру, состав и функции желчи, а также процессы моторики ЖКТ.

Из всех органов печень играет ведущую роль в обмене белков, жиров, углеводов, витаминов, гормонов и других веществ. Её основные функции:

1. **Антитоксическая.** В ней обезвреживаются токсические продукты, образующиеся в толстом кишечнике в результате бактериального гниения белков - индол, скатол и фенол. Они, а также экзогенные токсические вещества (алкоголь), подвергаются биотрансформации. (Экк-Павловское соустье).
2. Печень участвует в углеводном обмене. В ней синтезируется и накапливается гликоген, а также активно протекают процессы гликогенолиза и неоглюкогенеза. Часть глюкозы используется для образования жирных кислот и гликопротеинов.
3. В печени происходит дезаминирование аминокислот, нуклеотидов и других азотсодержащих соединений. Образующийся при этом аммиак нейтрализуется путем синтеза мочевины.
4. Печень участвует в жировом обмене. Она преобразует короткоцепочечные жирные кислоты в высшие. Образующийся в ней холестерин используется для синтеза ряда гормонов.
5. Она синтезирует ежедневно около 15 г альбуминов, 1 и 2-глобулины, 2-глобулины плазмы.

¹ Студент 2-курса «Лечебного факультета» ТашПМИ

² Научный руководитель: ассистент кафедры «Фармакологии и физиологии» ТашПМИ



6. Печень обеспечивает нормальное свертывание крови, аз-глобулинами являются протромбин. Ас-глобулин, конвертин, антитромбины. Кроме того, ею синтезируется фибриноген и гепарин.
7. В ней инактивируются такие гормоны, как адреналин, норадреналин, серотонин, андрогены и эстрогены.
8. Она является депо витаминов А, В, D, Е, К.
9. В ней депонируется кровь, а также происходит разрушение эритроцитов с образованием из гемоглобина билирубина.
10. Экскреторная. Ею выделяются в желудочно-кишечный тракт холестерин, билирубин, мочевины, соединения тяжелых металлов.
11. В печени образуется важнейший пищеварительный сок - желчь.

1. Роль печени в пищеварении

Печень — это центральный метаболический орган, который выполняет множество задач в поддержании гомеостаза и здоровья организма. В контексте пищеварения её ключевая функция заключается в выработке желчи, которая затем секретируется в двенадцатиперстную кишку для эмульгирования жиров. В сутки печень может вырабатывать от 500 до 1000 миллилитров желчи [1].

Печень также участвует в метаболизме белков, жиров и углеводов. Она превращает избыток глюкозы в гликоген для хранения, а при необходимости высвобождает его для поддержания стабильного уровня глюкозы в крови [2]. Кроме того, печень производит ключевые белки, такие как альбумин, который играет важную роль в поддержании коллоидного осмотического давления крови и транспортировке различных веществ.

Печень также играет роль в детоксикации вредных веществ, включая алкоголь, медикаменты и другие химические соединения. Она метаболизирует эти вещества, превращая их в менее токсичные формы, которые затем могут быть выведены из организма через желчь или почки [3].

Помимо основной функции по производству желчи, печень выполняет ряд важных метаболических задач. Так, печень синтезирует факторы свёртывания крови, такие как протромбин и фибриноген, и участвует в метаболизме липидов, синтезируя липопротеины, фосфолипиды и холестерин. Печень также хранит некоторые витамины, такие как витамины А, D, Е, и В12, а также железо в виде ферритина. Нарушения функций печени могут привести к серьёзным заболеваниям, таким как цирроз, гепатит, или жировой гепатоз.

2. Состав и свойства желчи

Желчь — это сложная жидкость, производимая печенью, которая состоит из желчных кислот, фосфолипидов, холестерина, билирубина, воды и электролитов. Её основные компоненты включают следующие вещества:

- Желчные кислоты: это основные действующие компоненты желчи, которые ответственны за эмульгирование жиров в кишечнике, что делает их доступными для действия панкреатической липазы [4].

Желчные кислоты — это компоненты желчи, которые синтезируются в гепатоцитах из холестерина. Являются конечными продуктами обмена холестерина. Желчные кислоты способствует расщеплению и всасыванию жиров, и сохранению здоровой микрофлоры кишечника. Желчные кислоты в составе желчи представлены солями натрия и калия. Кислоты обуславливают специфическую окраску желчи.

Эти стероидные соединения с 24 атомами углерода являются производные холановой кислоты, имеющими от одной до трех α -гидроксильных групп и боковую цепь из 5 атомов углерода с



карбоксильной группой на конце цепи. В организме человека наиболее важна **холевая кислота**. В желчи при слабощелочном рН она присутствует в виде **холат-аниона**.

Желчные кислоты и соли желчных кислот

Кроме холевой кислоты в желчи содержится также *хенодезоксихолевая кислота*. Она отличается от холевой отсутствием гидроксильной группы при С-12. Оба соединения принято называть **первичными желчными кислотами**. В количественном отношении это наиболее важные конечные продукты обмена холестерина.

Другие две кислоты, *дезоксихолевая и литохолевая*, называются **вторичными желчными кислотами**, поскольку они образуются путем дегидроксилирования по С-7 первичных кислот в желудочно-кишечном тракте. В печени образуются конъюгаты желчных кислот с аминокислотами (*глицином* или *таурином*), связанные пептидной связью. Эти конъюгаты являются более сильными кислотами и присутствуют в желчи в форме солей (холатов и дезоксихолатов Na^+ и K^+ , называемых **солями желчных кислот**).

Энтерогепатическая циркуляция желчных кислот

Во время приема пищи желчь из желчного пузыря выбрасывается в кишечник. Попадая в кишечник, холаты расщепляют жиры и активизируют липазу поджелудочной железы. Желчные кислоты осуществляют перенос липидов: холестерина, жирорастворимых витаминов, фосфолипидов в водной среде. 90% желчных кислот попадают обратно в кровь, откуда затем отправляются в печень. Далее они вновь выделяются с желчью. Так цикл повторяется 5–6 раз за сутки. 10–15 % желчных кислот из кишечника выводятся с калом. Желчные кислоты в норме в моче не содержатся, но при механической желтухе и остром панкреатите могут появиться.

В крови уровень желчных кислот повышается при заболеваниях печени и желчевыводящих путей. При повышенном содержании желчных кислот в крови отмечаются снижение частоты пульса и артериального давления, разрушение эритроцитов, снижение СОЭ, нарушение свертывающей способности крови. Все это происходит на фоне разрушения клеток печени и сопровождается кожным зудом. В случае холецистита уровень желчных кислот в крови понижается, так как уменьшается их образование в печени, а всасывание слизистой желчного пузыря повышается. Желчные кислоты оказывают желчегонное действие на организм, поэтому их вводят в состав желчегонных препаратов.

Повышение уровня желчных кислот в крови выявляется при гепатитах (вирусных и токсических), циррозе и опухоли печени, нарушении оттока желчи, врожденном заращении желчевыводящих путей, муковисцидозе, остром холецистите.

- Фосфолипиды: главным образом лецитин, фосфолипиды помогают стабилизировать эмульсии жиров и поддерживают их растворённое состояние.
- Холестерин: является компонентом желчи, который, в случае нарушения баланса, может выпадать в осадок и образовывать жёлчные камни.
- Билирубин: продукт распада гемоглобина, придающий желчи характерный жёлто-зелёный цвет. Нарушения метаболизма билирубина могут привести к желтухе и другим расстройствам [5].

Желчь выполняет несколько ключевых функций в пищеварении. Во-первых, она эмульгирует жиры, разделяя их на мельчайшие капли, что значительно увеличивает поверхность для действия ферментов, таких как липаза. Без желчи жиры бы слипались в крупные капли и не подвергались бы эффективному расщеплению [6].

Желчь также играет важную роль в абсорбции жирорастворимых витаминов (А, D, Е, К). В отсутствии желчи усвоение этих витаминов было бы значительно затруднено. Кроме того,



желчь участвует в выведении из организма холестерина, билирубина и токсинов. Печень выделяет многие липофильные вещества именно через желчь [7].

Моторная функция желудочно-кишечного тракта

Моторная функция ЖКТ обеспечивает правильное перемещение пищи по пищеварительной системе. Это достигается благодаря процессам перистальтики — волнообразных сокращений гладкой мускулатуры стенок кишечника, которые перемещают пищу по направлению к выходу из организма.

Моторная активность ЖКТ регулируется не только гладкими мышцами, но и нервной системой, в частности энтерической нервной системой, которая действует автономно, и гормонами, такими как гастрин и секретин. Гастрин стимулирует секрецию желудочного сока и увеличивает перистальтику желудка, тогда как секретин регулирует секрецию поджелудочного сока и желчи [8].

Сфинктеры — это мышечные кольца, регулирующие поступление содержимого из одной части ЖКТ в другую. Например, сфинктер Одди контролирует выделение желчи и панкреатического сока в двенадцатиперстную кишку. Нарушение моторики может привести к серьёзным заболеваниям, таким как гастропарез или синдром раздражённого кишечника [9].

Дополнительный процесс, который стоит упомянуть, это мигрирующий моторный комплекс (ММК). Он запускается в периоды между приёмами пищи и помогает очищать кишечник от остатков пищи, секрета и бактерий. Этот процесс предотвращает застой содержимого и избыточный рост патогенных микроорганизмов в тонком кишечнике.

Заключение: Печень, её производная желчь и моторные функции ЖКТ играют ключевую роль в поддержании нормального пищеварения и метаболизма. От правильной работы этих процессов зависит усвоение питательных веществ и общее здоровье организма. Нарушение функции и структуры печени может привести к серьёзным изменениям метаболических процессов в организме, нарушению иммунного статуса и процессов пищеварения.

Литература:

1. Johns Hopkins Medicine, Процесс пищеварения: Функции печени.
2. USQ Pressbooks, Вспомогательные органы пищеварения: Печень, поджелудочная железа и желчный пузырь.
3. Deranged Physiology, Физиология желчи и её метаболизм.
4. Biology Discussion, Желчь: Роль, свойства и функции.
5. Deranged Physiology, Физиология желчи и её метаболизм.
6. Biology Discussion, Желчь: Роль, свойства и функции.
7. USQ Pressbooks, Вспомогательные органы пищеварения: Печень, поджелудочная железа и желчный пузырь.
8. USQ Pressbooks, Вспомогательные органы пищеварения: Печень, поджелудочная железа и желчный пузырь.
9. Deranged Physiology, Физиология желчи и её метаболизм.

