

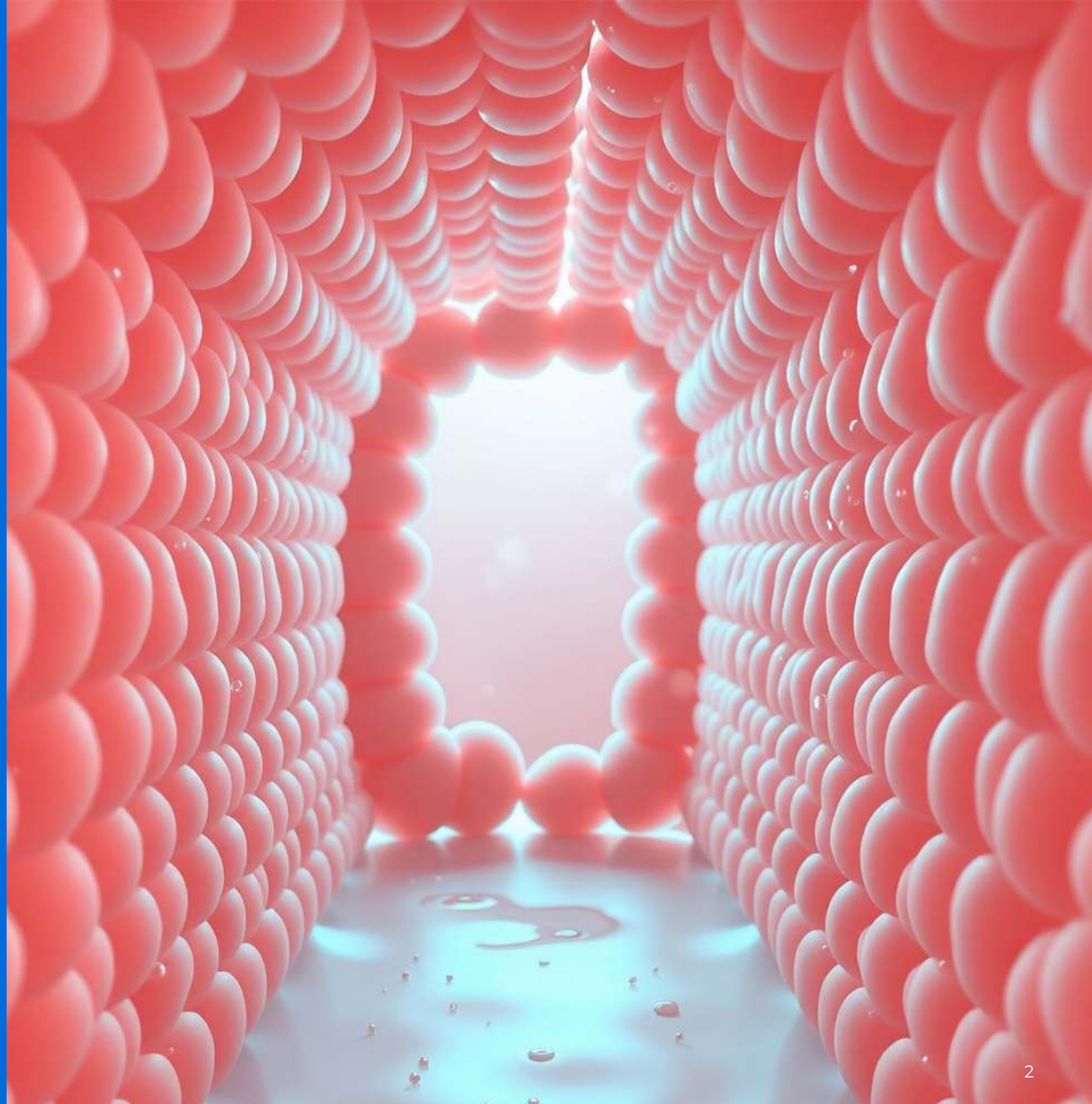
Пищеварение в кишечнике и всасывание питательных веществ

Тонкий кишечник завершает переваривание
и передаёт питательные вещества клеткам.



Кишечник — центр усвоения пищи

После желудка пища попадает в двенадцатиперстную кишку, где смешивается с желчью, панкреатическим и кишечным соком. Здесь начинается основная работа по окончательному перевариванию и всасыванию веществ.



Строение тонкого кишечника

Три отдела

Тонкий кишечник включает двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишку. Каждый отдел участвует в продвижении пищи и по-своему помогает завершать расщепление питательных веществ.

1

Складки и ворсинки

Стенка кишечника образует круговые складки и покрыта множеством ворсинок. Благодаря им поверхность соприкосновения с пищей становится намного больше, а всасывание идёт быстрее.

2

Микроворсинки клеток

На клетках эпителия есть микроворсинки — очень мелкие выросты, которые ещё сильнее увеличивают всасывающую поверхность. Это особенно важно для быстрого поступления веществ в организм.

3

Сосуды внутри стенки

В толще стенки проходят кровеносные и лимфатические сосуды. Они сразу уносят продукты переваривания, поэтому питательные вещества не задерживаются в кишечнике и быстро разносятся по телу.

4

Ворсинка как единица всасывания

Покровие эпителием

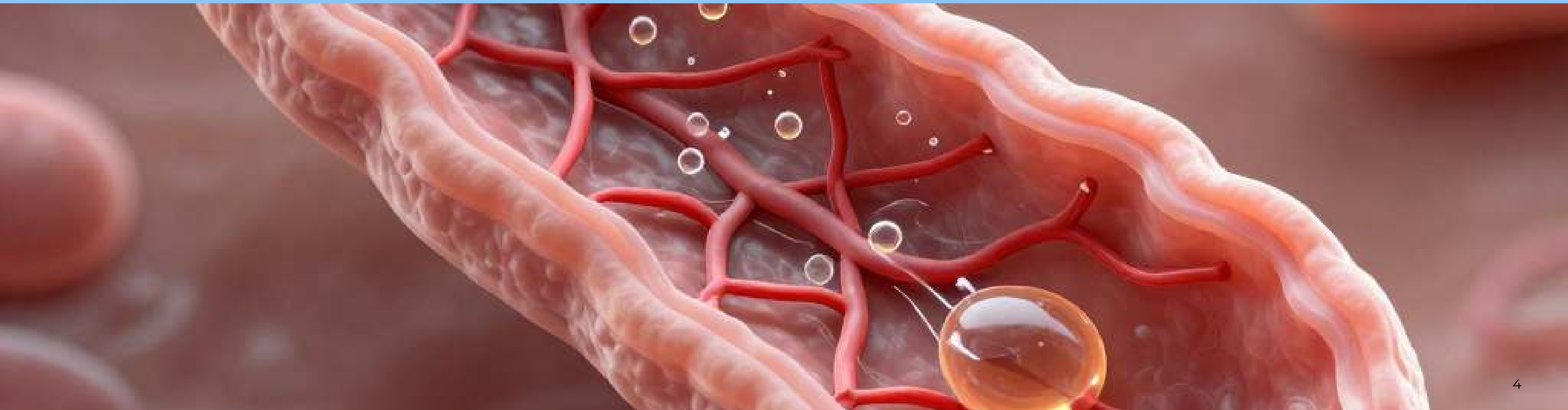
Каждая ворсинка снаружи покрыта тонким однослойным эпителием. Через него вещества могут быстро проходить в сосуды, а сама поверхность остаётся большой и удобной для обмена.

Капилляры ворсинки

Внутри ворсинки находится густая сеть кровеносных капилляров. Именно сюда попадают глюкоза и аминокислоты, после чего кровь переносит их дальше к печени и другим органам.

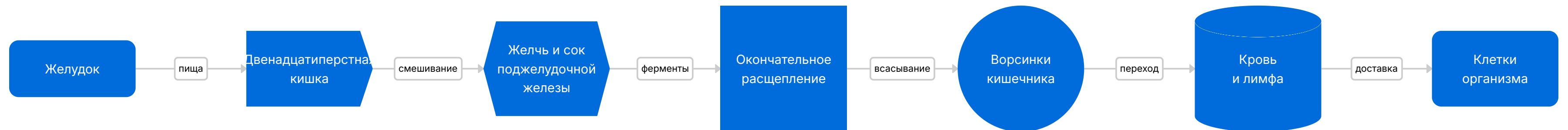
Лимфатический сосуд

В центре ворсинки расположен лимфатический сосуд. Через него в организм поступают жиры, которые после переваривания проходят особый путь и сначала попадают не в кровь, а в лимфу.



Путь пищи после желудка

Схема отражает последовательность переваривания и всасывания питательных веществ в кишечнике.



Роль желчи



Образуется в печени

Желчь вырабатывается в печени, а затем накапливается в желчном пузыре. При необходимости она поступает в кишечник и помогает подготовить жиры к перевариванию.



Эмульгирует жиры

Желчь не расщепляет жиры сама, но дробит их на мельчайшие капли. Так ферментам легче действовать, потому что площадь соприкосновения с жиром становится больше.



Помогает ферментам

Благодаря желчи в кишечнике создаются более удобные условия для работы липазы и других ферментов. Это делает переваривание пищи более быстрым и полным.



Поддерживает среду

Желчь участвует в создании среды, в которой ферменты тонкого кишечника работают особенно эффективно. Без этого переваривание жиров шло бы заметно медленнее.

Панкреатический сок и кишечные ферменты

1. Сок поджелудочной железы

Поджелудочная железа выделяет панкреатический сок с набором ферментов. Он попадает в двенадцатиперстную кишку и помогает продолжить переваривание пищи после желудка.

2. Амилаза

Амилаза расщепляет крахмал и другие сложные углеводы до более простых сахаров. Благодаря этому организм получает вещества, которые легче всасываются через стенку кишечника.

3. Липаза и протеазы

Липаза действует на жиры, а протеазы — на белки. Эти ферменты уменьшают крупные молекулы до более простых соединений, готовых к всасыванию.

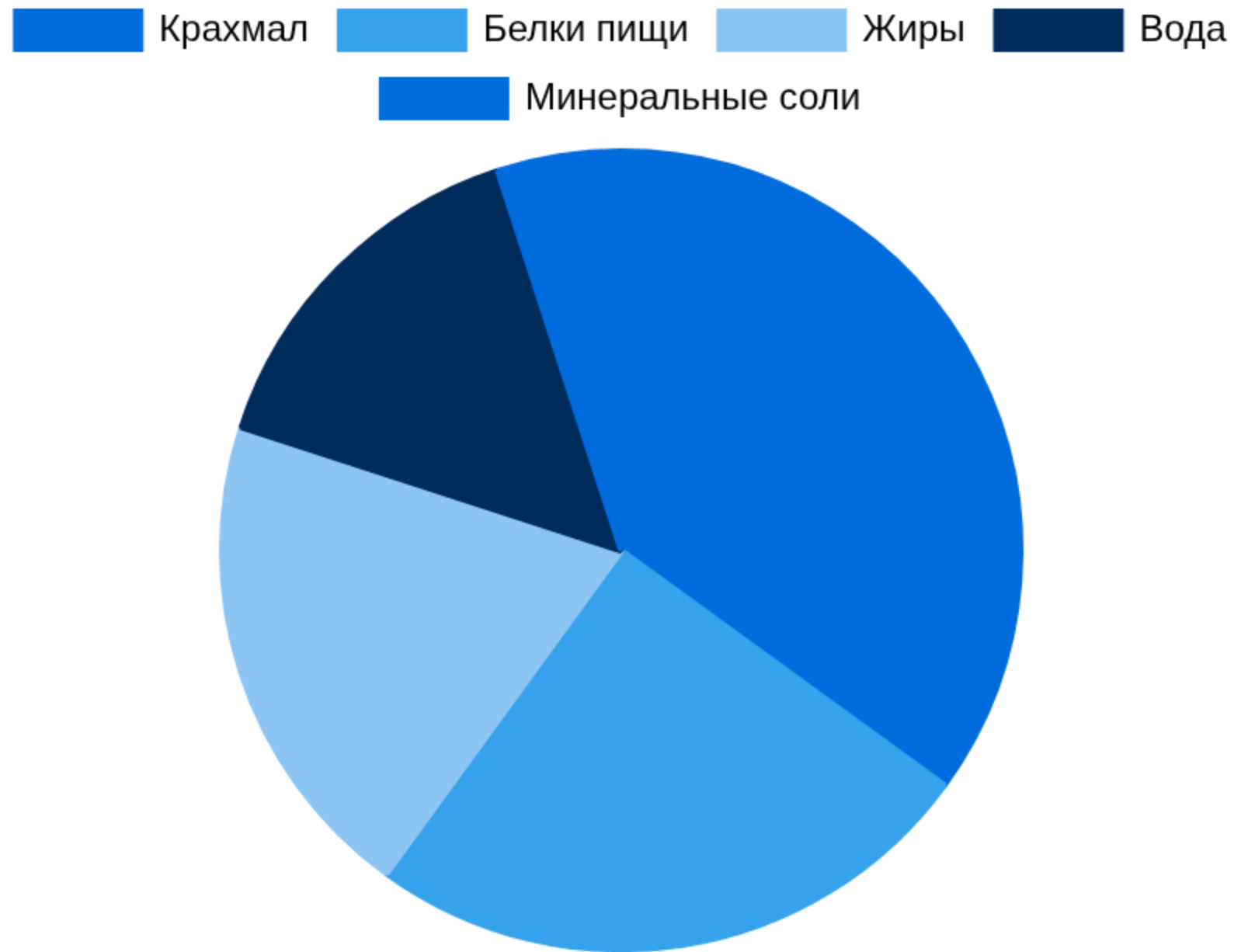
4. Кишечный сок

Кишечный сок завершает переваривание пищи до конечных продуктов. После этого глюкоза, аминокислоты, жирные кислоты и другие вещества могут пройти через кишечную стенку.

Что расщепляется в кишечнике

Часть веществ требует работы ферментов, а вода и соли почти не расщепляются, но тоже всасываются.

Основную нагрузку составляют крахмал, белки и жиры; вода и соли важны, хотя превращений почти не проходят.



Учебная схема по теме «Пищеварение в кишечнике».
Условные доли для наглядности.

Как всасываются углеводы

1. Расщепление до простых сахаров

В кишечнике сложные углеводы распадаются до глюкозы, фруктозы и галактозы. Только в такой форме они могут пройти через стенку кишечника.

2. Переход в кровь

Простые сахара проходят через клетки ворсинок в кровеносные капилляры. Затем кровь переносит их дальше, не задерживая в кишечнике.

3. Поступление в печень

По воротной вене вещества попадают в печень. Часть глюкозы здесь откладывается про запас в виде гликогена, а остальная используется клетками как источник энергии.



Как всасываются белки

Расщепление до аминокислот

Белки пищи в кишечнике распадаются до аминокислот. Только такие мелкие молекулы могут пройти через стенку ворсинок и попасть внутрь организма.

1

Переход в капилляры

Аминокислоты всасываются в кровеносные капилляры, расположенные внутри ворсинок. Затем кровь быстро разносит их по всему телу к нужным клеткам.

2

Строительный материал

В клетках аминокислоты используются для роста и восстановления тканей. Из них организм также строит ферменты, гормоны и антитела, поэтому белки особенно важны.

3

Особенно важны в росте

В подростковом возрасте потребность в белках возрастает, потому что тело активно растёт. Поэтому полноценное питание помогает развитию мышц, костей и внутренних органов.

4

Куда попадают разные вещества

Вещество	Конечный продукт	Всасывание	Куда поступает
Углеводы	Глюкоза	Кровь	Печень
Белки	Аминокислоты	Кровь	Ткани
Жиры	Жирные кислоты	Лимфа	Кровь

Сравнение показывает, что продукты переваривания движутся разными путями: одни — сразу в кровь, другие — сначала в лимфу, а затем в общий кровоток.

Углеводы и белки сразу поступают в кровь, а жиры — через лимфу; путь зависит от строения и свойств вещества.

Такой маршрут делает перенос жиров более постепенным и позволяет организму сначала обработать их в лимфатической системе.

2

**этапа проходит жир:
сначала через лимфу,
затем в кровь.**

Сравнение путей всасывания веществ

Схема помогает быстро запомнить, что жиры идут особым путём, а углеводы, белки, вода и соли чаще связаны с кровью.

У веществ нет одного общего маршрута: выбор пути связан с их строением и тем, как они переносятся в организме.



Толстый кишечник и завершение обработки пищи

Всасывание воды

В толстом кишечнике из содержимого кишечника обратно в организм всасываются вода и часть минеральных солей. Это помогает сохранить нужное количество жидкости и поддержать внутреннюю среду.

Формирование кала

По мере удаления воды содержимое уплотняется и превращается в каловые массы. Затем они продвигаются к прямой кишке и выводятся наружу при дефекации.

Помощь микрофлоры

Полезные бактерии толстой кишки участвуют в образовании некоторых витаминов, в том числе витамина К и витаминов группы В, а также поддерживают нормальную работу кишечника.



Значение кишечной микрофлоры



Защита от микробов

Полезные бактерии занимают место в кишечнике и мешают размножаться вредным микробам. Так они помогают снижать риск кишечных инфекций и поддерживать здоровье слизистой оболочки.



Образование витаминов

Микрофлора участвует в синтезе некоторых витаминов, особенно витамина К и части витаминов группы В. Эти вещества важны для обмена веществ и нормальной работы организма.



Помощь пищеварению

Бактерии влияют на среду в кишечнике и поддерживают его нормальную работу. Благодаря этому пищеварение происходит более устойчиво, а полезные вещества усваиваются лучше.

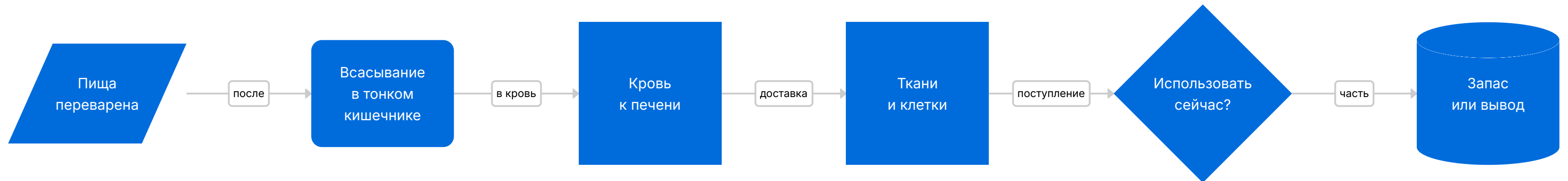


Признаки нарушения

Если баланс микрофлоры нарушается, могут появляться вздутие, дискомфорт, неустойчивый стул и ухудшение самочувствия. Поэтому для кишечника важны питание и осторожное отношение к здоровью.

Путь питательных веществ по организму

Схема показывает, как переваренная пища превращается в вещества, которые клетки могут использовать сразу или сохранить про запас.



Почему происходит расстройство всасывания

Повреждение слизистой

Если слизистая оболочка кишечника повреждена, поверхность всасывания работает хуже. Тогда питательные вещества проходят в кровь медленнее, а организм получает меньше энергии и строительного материала.

Нехватка ферментов

При недостатке ферментов расщепление пищи не завершается полностью. В результате образуются вещества, которые хуже всасываются, и это быстро отражается на самочувствии и массе тела.

Инфекции и питание

Кишечные инфекции и неправильное питание раздражают стенку кишечника и нарушают её работу. У человека могут появляться боль в животе, вздутие и изменение стула.

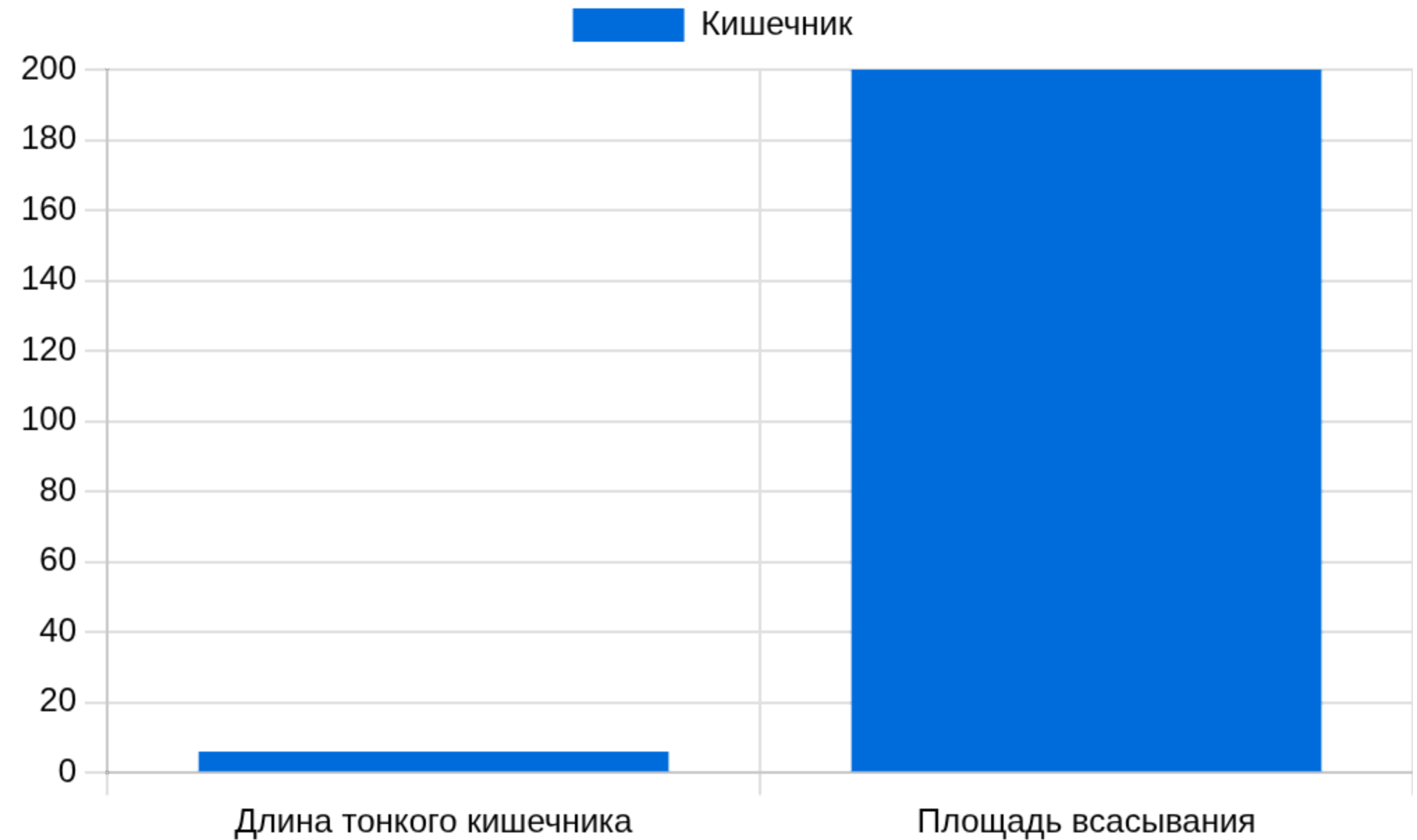
Последствия для организма

Когда всасывание ослабевает, уменьшается поступление глюкозы, аминокислот, жиров, витаминов и солей. Из-за этого возникает слабость и снижается общий уровень активности.

Что делает кишечник с пищей в цифрах

Большая длина и огромная площадь поверхности помогают кишечнику контактировать с пищей как можно дольше и эффективнее.

Чем больше поверхность, тем лучше всасывание; именно поэтому стенка тонкого кишечника имеет складки, ворсинки и микроворсинки.



Питательные вещества и их значение

Вещество	Роль	Примеры
Глюкоза	Энергия	хлеб, фрукты
Аминокислоты	Рост	мясо, яйца
Жиры	Запас	масло, орехи

Школьный курс биологии: питательные вещества и их роль

Таблица показывает, какие вещества особенно важны для энергии, роста, запасаения и нормальной работы органов.

Разные вещества нужны организму по-разному: одни дают энергию быстро, другие служат для роста, а третьи помогают создавать запас и строить клетки.

Кишечник — главный этап питания клеток

Именно в кишечнике пища становится доступной для организма: полезные вещества всасываются, попадают в кровь и лимфу, а затем обеспечивают клетки энергией, ростом и восстановлением.