

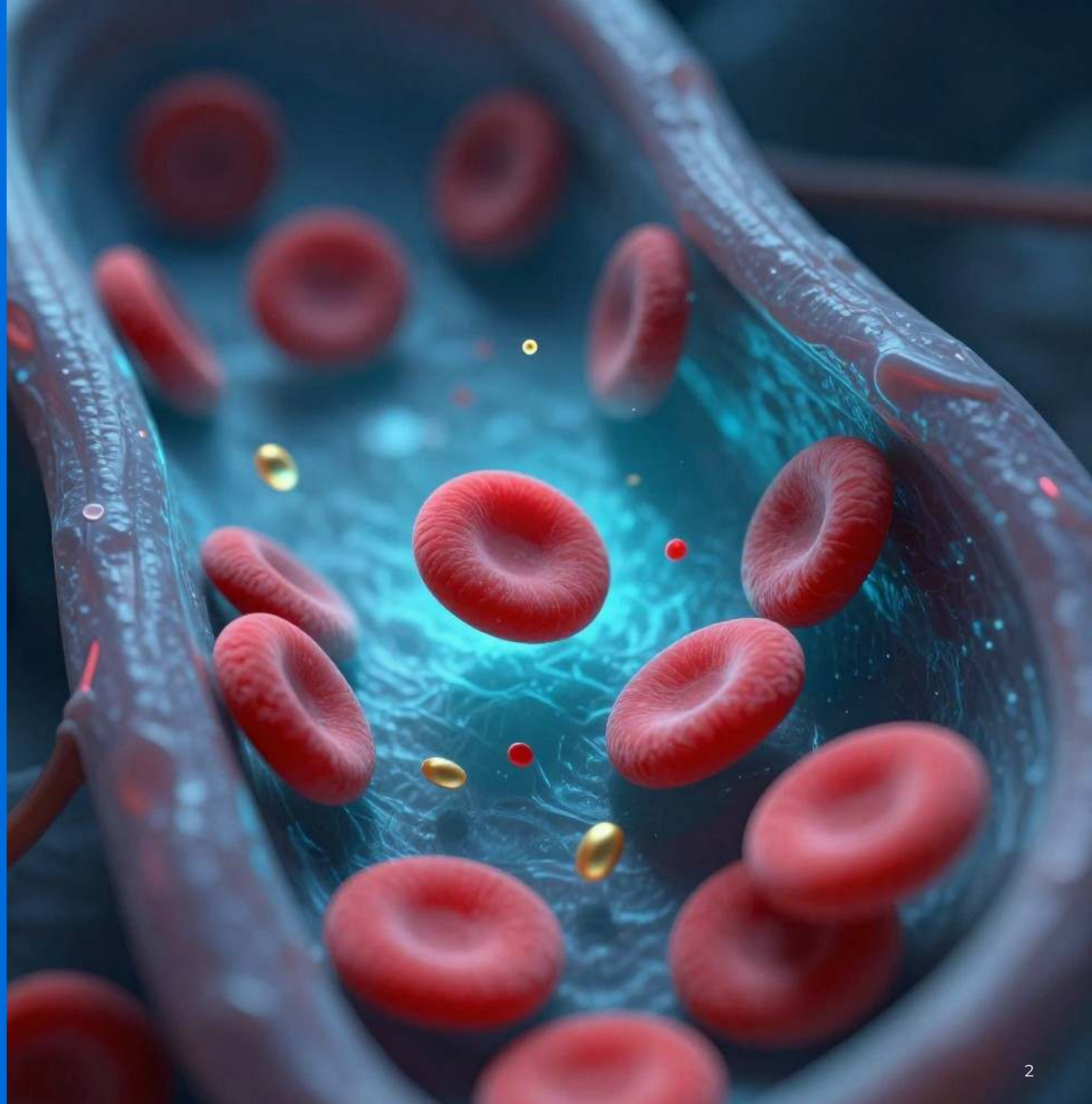
Внутренняя среда организма: общий взгляд

Жидкий микромир, где клеткам хватает всего
необходимого.



Что поддерживает жизнь клеток?

Без внутренней среды клетки не получали бы воду, кислород и питательные вещества. У человека её образуют кровь, лимфа и тканевая жидкость.



Именно столько основных частей образуют внутреннюю среду человека. Вместе они создают условия, без которых клетки не могут нормально работать.

3

ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ЧЕЛОВЕКА.

Три части внутренней среды

Кровь

Кровь течёт по сосудам и быстро доставляет кислород, питательные вещества и сигналы по всему организму, связывая органы в единую систему.

Тканевая жидкость

Тканевая жидкость находится между клетками и напрямую обеспечивает обмен веществ: через неё клетки получают нужное и отдают ненужное.

Лимфа

Лимфа собирает лишнюю жидкость из тканей, переносит её по лимфатическим сосудам и затем возвращает обратно в кровоток.



Из чего состоит кровь

Жидкая часть

Плазма — это жидкая основа крови, в которой растворены вода, соли, питательные вещества, гормоны и часть продуктов обмена.

1

Переносчики кислорода

Эритроциты переносят кислород благодаря гемоглобину и помогают снабжать ткани веществом, необходимым для получения энергии.

2

Защита организма

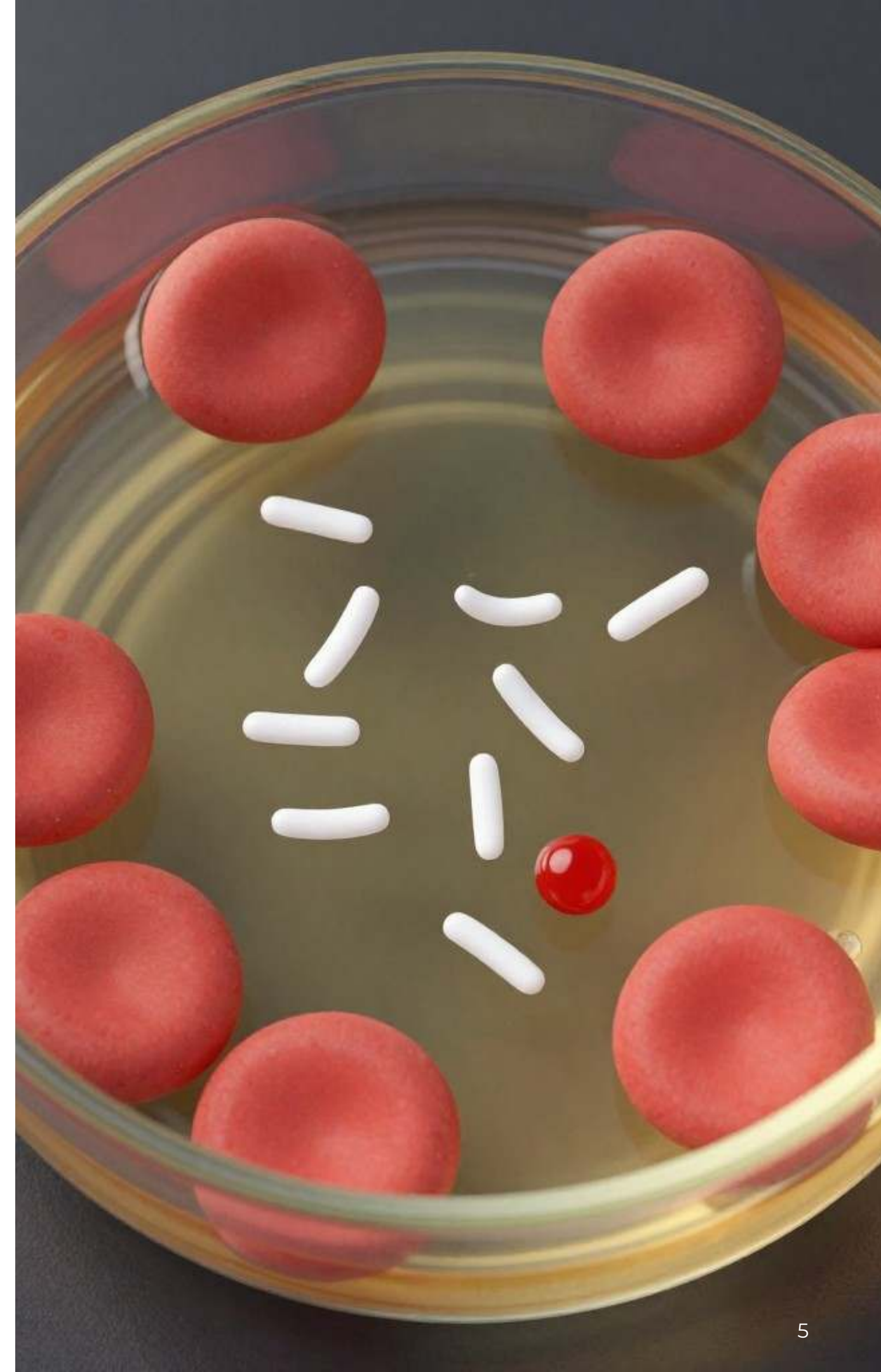
Лейкоциты распознают чужеродные частицы, защищают организм от инфекции и участвуют в иммунной защите.

3

Свертывание крови

Тромбоциты останавливают кровотечение: они помогают образовать сгусток в месте повреждения сосуда.

4



Около половины объёма крови приходится на плазму. Именно она переносит вещества и помогает поддерживать постоянство внутренней среды.

55%
объёма крови
занимает плазма.

Форменные элементы крови и их роли

Эритроциты

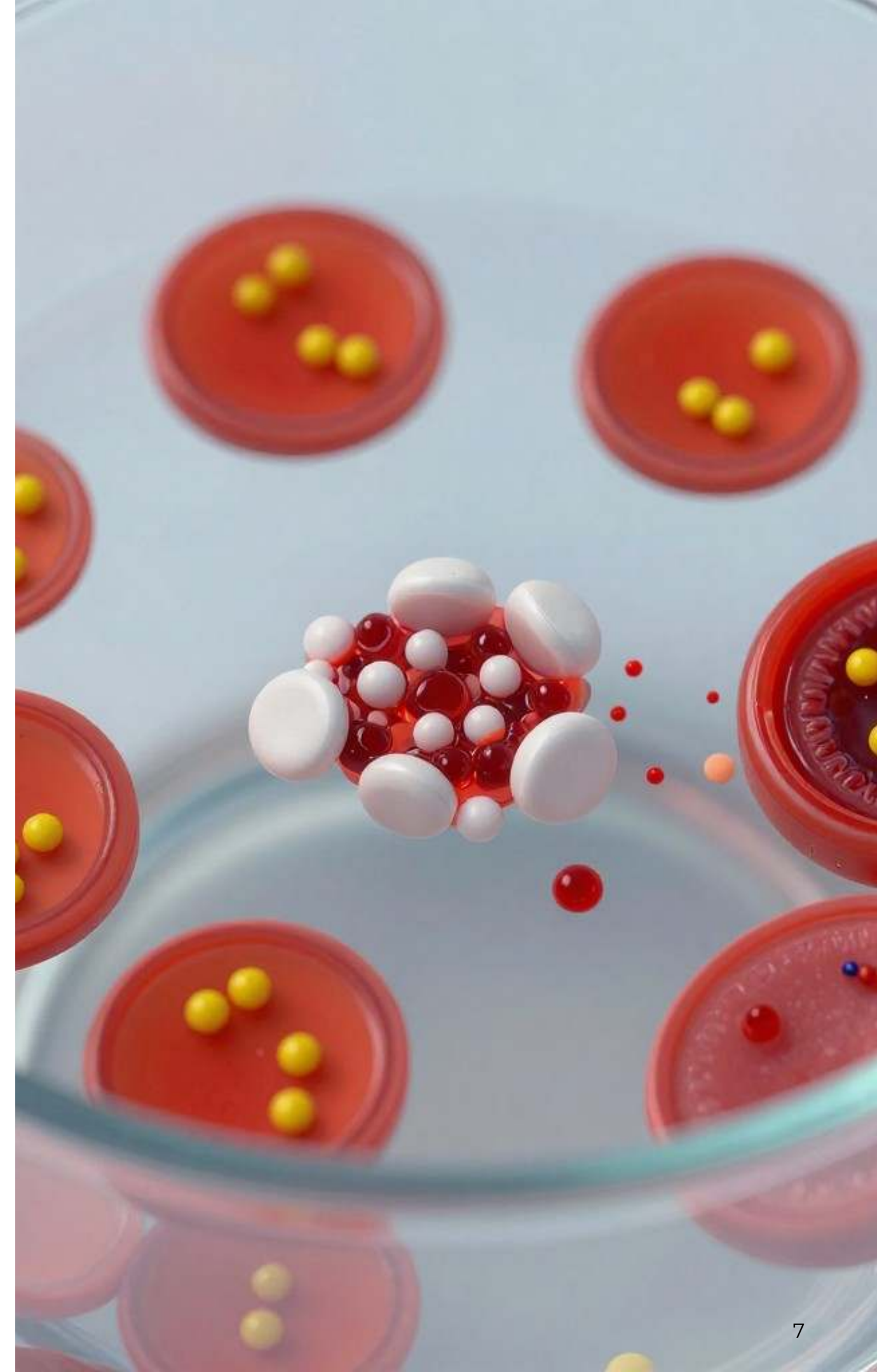
Эритроциты содержат гемоглобин — особое вещество, которое связывает кислород в лёгких и отдаёт его в тканях, где он нужен клеткам.

Лейкоциты

Лейкоциты помогают организму защищаться: они находят чужеродные частицы, уничтожают опасные микробы и участвуют в иммунном ответе.

Тромбоциты

Тромбоциты собираются в месте повреждения сосуда и запускают образование плотной пробки, уменьшая потерю крови.



Лимфа: откуда она берётся и зачем нужна

1. Как образуется лимфа

Лимфа образуется тогда, когда часть тканевой жидкости попадает в лимфатические капилляры. Так организм убирает лишнюю жидкость из тканей.

2. Что возвращает

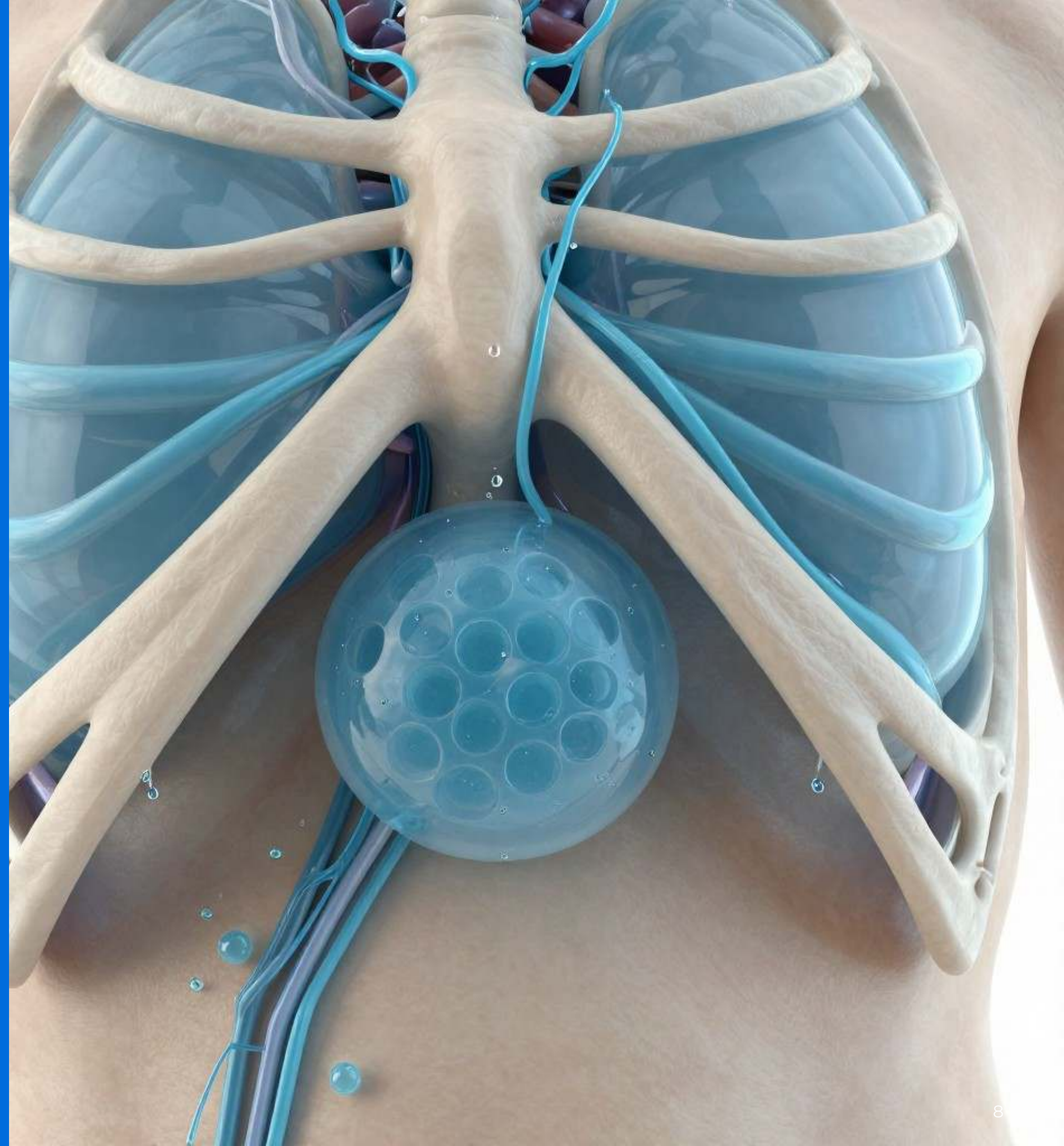
По лимфатическим сосудам лимфа возвращает в кровь воду и белки, которые иначе остались бы в тканях и нарушили бы равновесие.

3. Транспорт жиров

Из кишечника лимфа переносит жировые частицы, которые не сразу попадают в кровоток, а также помогает их распределению.

4. Роль лимфоузлов

В лимфоузлах лимфа проходит «проверку»: там задерживаются и обезвреживаются чужеродные частицы, поэтому она участвует в защите организма.



Ключевые функции тканевой жидкости



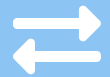
Среда вокруг клеток

Тканевая жидкость окружает клетки со всех сторон и служит для них ближайшей средой, через которую доставляются нужные вещества и удаляются продукты обмена.



Источник жидкости

Она образуется из плазмы, которая выходит из капилляров в межклеточное пространство, поэтому состав этой жидкости постоянно обновляется.

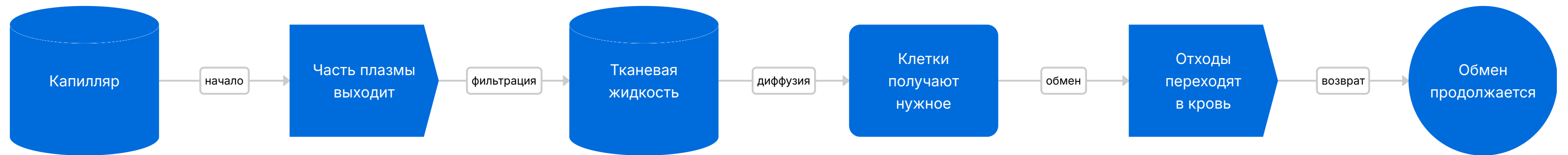


Обмен веществ

Через неё кислород, питательные вещества, вода и соли переходят к клеткам, а углекислый газ и отходы возвращаются в обратном направлении.

Как работает обмен в капиллярах

Схема показывает движение жидкости и веществ через стенку капилляра.



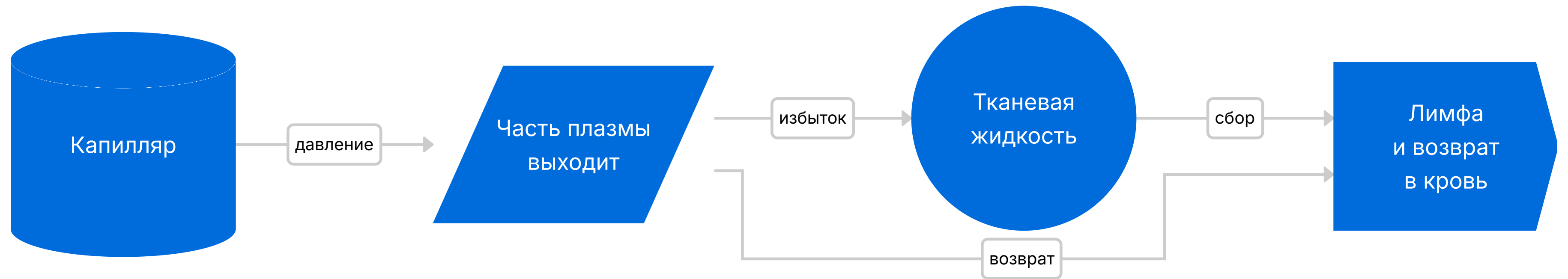
Диффузия обеспечивает перенос веществ без затрат энергии — именно так клетки получают кислород и отдают углекислый газ.

2

**направления обмена
особенно важны
для жизни клетки.**

Как жидкость движется между кровью и тканями

Схема по механизму обмена веществ в капиллярах и лимфатической системе.



Гемоглобин в эритроцитах связывает кислород и переносит его к тканям, где он нужен для получения энергии.

1

**молекула гемоглобина
помогает крови
переносить кислород
по организму.**

После переваривания вещества всасываются и распределяются по клеткам, а вместе с ними поступают вода и минеральные соли.

3

**основные группы
питательных веществ
особенно нужны
организму каждый день.**

Часть лишней воды и солей уходит через почки, а углекислый газ удаляется через лёгкие, поэтому обмен идёт непрерывно.

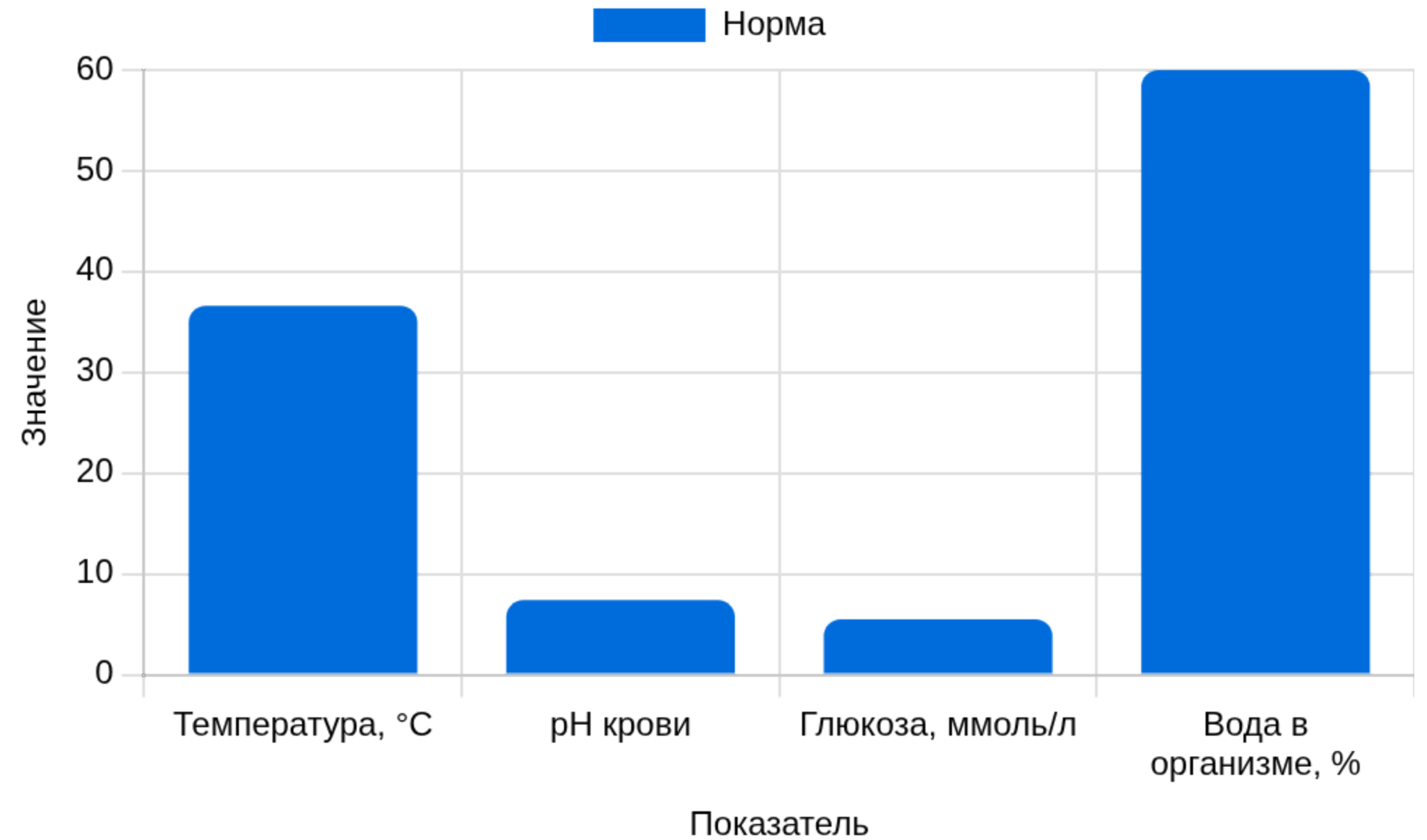
2

**главных пути удаления
отходов обмена
работают вместе.**

Гомеостаз: что организм держит в равновесии

Показатели гомеостаза не меняются одинаково: у каждого есть своя норма, которую организм удерживает даже при нагрузке или еде.

Организм поддерживает несколько параметров сразу: температуру, реакцию среды, уровень глюкозы и водный баланс. Нарушение хотя бы одного из них влияет на работу клеток.



После нагрузки дыхание и пульс могут заметно учащаться, потому что регуляторные системы быстро подстраивают внутреннюю среду под потребности клеток.

2

**главные системы
управления помогают
организму реагировать
на изменения по-разному.**

Органы-помощники: почки, лёгкие, кожа

Орган	Что регулирует	Как помогает
Почки	Вода и соли	Удаляют лишнее
Лёгкие	CO ₂ и pH	Выводят газ
Кожа	Температура	Охлаждает

Органы работают как согласованная система: одни удаляют лишнее, другие поддерживают состав крови и стабильность условий для клеток.

Почки отвечают за водно-солевой баланс, лёгкие — за удаление углекислого газа, кожа — за теплоотдачу. Вместе они помогают сохранять постоянство внутренней среды.

Внутренняя среда не сводится к одной крови:
её компоненты — кровь, лимфа и тканевая
жидкость — связаны в единую систему обмена.

3
**части внутренней
среды работают
вместе, а не отдельно.**

Клеткам нужен стабильный микромир

Клетки могут нормально работать только тогда, когда внутренняя среда остаётся стабильной: вещества поступают вовремя, а лишнее быстро удаляется.