

Глава 6

Внутренняя среда организма



Вы узнаете

- состав и функции крови;
- о резус-факторе, группах крови и правилах ее переливания;
- об иммунитете и его видах;
- механизм свертывания крови;
- меры профилактики инфекционных заболеваний.

Вы научитесь

- объяснять изменения самочувствия, обусловленные снижением содержания в крови гемоглобина;
- обосновывать необходимость вакцинации.

Внутренняя среда организма включает кровь, лимфу и тканевую жидкость. Состав и физико-химические свойства внутренней среды относительно постоянны. Это обязательное условие устойчивого функционирования организма получило название **гомеостазис**. Нарушение гомеостазиса приводит к значительным изменениям в работе органов и, как правило, несовместимо с жизнью.

§ 22. Компоненты внутренней среды организма. Кровь и ее функции

- **Вспомните.** К какому типу тканей относятся кровь и лимфа? Каковы их функции?
- **Как вы думаете?** Существуют ли искусственные заменители крови? В каких случаях они применяются?
- **Вы узнаете** о функциях крови и составе плазмы крови.

Внутренняя среда организма. Все компоненты внутренней среды организма — кровь, лимфа и тканевая жидкость — неразрывно связаны между собой. **Тканевая (межклеточная) жидкость** окружает клетки и

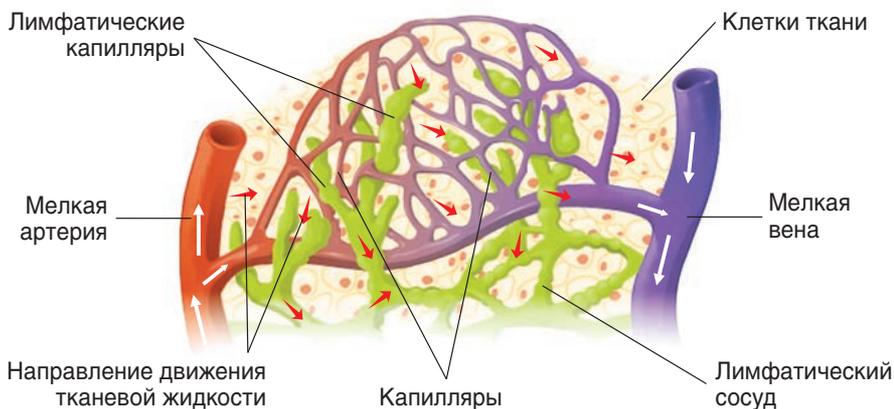


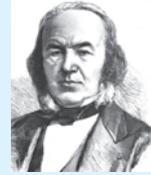
Рис. 43. Внутренняя среда организма

является их непосредственной «средой обитания». Из нее клетки поглощают кислород и питательные вещества и в нее же выделяют конечные продукты обмена (рис. 43). Несмотря на это, состав и физико-химические характеристики тканевой жидкости остаются относительно стабильными. Столь завидное постоянство достигается за счет непрерывного обновления тканевой жидкости. Она образуется из плазмы крови, которая проникает из просвета капилляров в межклеточные пространства. Большая часть плазмы крови тут же возвращается обратно в капилляры, а незначительное количество остается в тканях. Излишки тканевой жидкости просачиваются в слепо замкнутые лимфатические капилляры и дают начало лимфе. **Лимфа** представляет собой прозрачную вязкую бесцветную жидкость, состоящую из лимфоплазмы и форменных элементов. Среди форменных элементов преобладают *лимфоциты* (одна из разновидностей лейкоцитов). Они задерживают и разрушают попавшие в организм микроорганизмы и инородные частицы. По лимфатическим сосудам, впадающим в кровеносное русло, лимфа возвращается в кровь.

Гомеостазис. Обязательным условием жизнедеятельности организма является его способность сохранять относительное постоянство своего внутреннего состояния — **гомеостазис**. Многие физиологические показатели внутренней среды могут изменяться только в очень узких пределах. Например, температура тела, кровяное давление, концентрация глюкозы, кислорода и углекислого газа в крови и др. Выход перечисленных показателей за допустимые пределы запускает механизмы регуляции, возвращающие их на необходимый уровень. Так, например, при снижении температуры окружающей среды в организме человека увеличивается выработка тепла и уменьшается теплоотдача. При высокой температуре

воздуха теплопродукция уменьшается, а теплоотдача возрастает. В обоих случаях температура тела остается постоянной, что обеспечивает оптимальные условия для протекания в организме биохимических реакций.

● **Историческая справка.** Значение постоянства внутренней среды организма обосновал французский врач и исследователь Клод Бернар (1813—1878). Его портрет вы видите на рисунке. Термин гомеостазис был введен в 1929 г. американским физиологом Уолтером Кэнноном.



По меткому замечанию Клода Бернара гомеостазис «есть условие независимого существования». Другими словами, организм сохраняет свою самостоятельность только до тех пор, пока поддерживается гомеостазис.

Кровь и ее функции. Кровь осуществляет целый ряд функций, основными из которых являются: 1) *питательная* — перенос питательных веществ от органов пищеварения ко всем клеткам тела; 2) *выделительная* — транспортировка конечных продуктов обмена веществ к органам выделения; 3) *дыхательная* — перенос кислорода от легких к тканям и углекислого газа в обратном направлении; 4) *защитная* — обезвреживание болезнетворных микроорганизмов и свертывание крови; 5) *регуляторная* — перенос гормонов, регулирующих обмен веществ и работу внутренних органов; 6) *терморегуляторная* — поддержание постоянной температуры тела.

Основные компоненты крови — **плазма** (жидкая среда) и **форменные элементы** (эритроциты, лейкоциты и тромбоциты) (рис. 44). Плазма крови состоит из воды (90—92 %), в которой растворены белки (7—8 %) и другие органические и минеральные (0,9 %) соединения. Объем плазмы достигает 55—65 % от объема цельной крови.

Среди минеральных веществ плазмы крови наиболее важную роль играют ионы натрия и хлора. Они создают осмотическое давление крови, которое обеспечивает обмен воды между тканями и кровью.

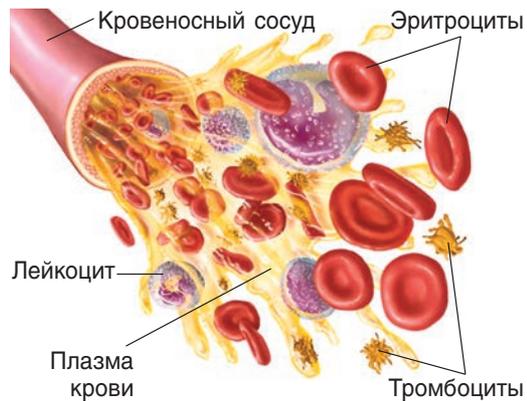


Рис. 44. Основные компоненты крови

В медицине при обезвоживании, а также для растворения лекарственных препаратов используют *физиологический раствор*. Он представляет собой 0,9 %-й водный раствор хлорида натрия (NaCl). Физиологический раствор и плазма крови имеют абсолютно одинаковое осмотическое давление. Данное обстоятельство позволяет использовать физиологический раствор как временный заменитель плазмы крови.

■ **Повторим главное.** Внутреннюю среду организма образуют кровь, лимфа и тканевая жидкость. ◆ Способность организма сохранять относительное динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды носит название гомеостазис. ◆ Кровь выполняет питательную, дыхательную, защитную, выделительную, регуляторную и терморегуляторную функции. ◆ Она состоит из плазмы и форменных элементов (эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов). ◆ Основным компонентом плазмы крови является вода с растворенными в ней белками и другими органическими и минеральными веществами.

? **Ключевые вопросы.** 1. Что представляет собой внутренняя среда организма? Какую роль она играет в жизнедеятельности клеток? 2. Отличается ли химический состав плазмы крови и тканевой жидкости? 3. Для чего организму необходимо поддерживать постоянство внутренней среды? 4. Какие функции выполняет кровь? Лимфа? 5. Каков химический состав плазмы крови? Носителем каких свойств является плазма?

Сложные вопросы. 1. В процессе работы в саду на коже рук могут образовываться водяные мозоли. Чем они заполнены? 2. Человек съел недоброкачественную пищу, и через некоторое время у него была обнаружена повышенная вязкость крови. Какие физиологические процессы приводят к таким результатам? 3. Что произойдет с эритроцитом, помещенным в раствор с высоким содержанием ионов натрия и хлора?

§ 23. Форменные элементы крови

- **Вспомните.** Какие форменные элементы входят в состав крови? Для чего делают анализ крови?
- **Как вы думаете?** Почему количество эритроцитов не одинаково у жителей равнин и гор?
- **Вы узнаете** о строении и функциях форменных элементов крови.

К форменным элементам крови относятся **эритроциты** (красные клетки крови), **лейкоциты** (белые клетки крови) и **тромбоциты** (кровяные пластинки). На их долю приходится около 35—45 % общего объема крови.