

обеспечивая тем самым продвижение крови по направлению к сердцу. Весомый вклад в венозный возврат крови также вносит присасывающее действие грудной клетки.

■ **Повторим главное.** Стенки артерий и вен состоят из трех слоев, а стенка капилляра образована всего одним слоем клеток. ♦ Обмен веществами между кровью и тканями осуществляется на уровне капилляров. ♦ Движение крови происходит по двум замкнутым системам — малому и большому кругам кровообращения. ♦ Динамику кровообращения определяют давление, создаваемое сердцем во время его сокращения, и сопротивление сосудов.

? **Ключевые вопросы.** 1. Как строение кровеносных сосудов связано с их функциями? 2. Опишите движение крови по малому кругу кровообращения. 3. Назовите ключевые «станции» на пути следования крови по большому кругу кровообращения. 4. Какую функцию выполняет сердечный круг кровообращения? 5. Что такое артериальное давление? От чего оно зависит? 6. Как возникает пульс? Почему кровь течет по артериям непрерывной струей?

Сложные вопросы. 1. Артерии залегают несколько глубже вен. Какое значение имеет подобное расположение кровеносных сосудов? 2. Могут ли капилляры менять свой диаметр? Обоснуйте свой ответ. 3. Почему в венах нижних конечностей есть клапаны, а в венах головного мозга и шеи их нет? 4. Почему во время выполнения фигур высшего пилотажа летчик может потерять сознание? 5. В период внутриутробного развития между предсердиями имеется отверстие — овальное окно. Почему оно открыто у плода и закрывается после рождения?

§ 29. Регуляция кровообращения.

Первая помощь при кровотечениях

- **Вспомните.** Из каких отделов состоит автономная нервная система? Какое влияние эти отделы оказывают на работу сердца?
- **Как вы думаете?** В связи с чем кровотечения представляют смертельную угрозу жизни человека?
- **Вы узнаете** о нейрогуморальном механизме регуляции деятельности сердца и сосудистого тонуса; о приемах оказания первой помощи при кровотечениях.

Как вы уже знаете, сердце сокращается под влиянием импульсов, возникающих в нем самом. Наличие автоматии позволяет сердцу относительно самостоятельно определять частоту и силу своих сокращений. Несмотря на способность к саморегуляции, сердце является послушным

исполнителем указаний нервной системы и желез внутренней секреции. Благодаря нейрогуморальным механизмам регуляции деятельность сердца максимально эффективно приспособляется к потребностям организма и условиям его существования.

Нервная регуляция наиболее быстро и точно подстраивает силу и частоту сердечных сокращений к текущим запросам организма. Свои влияния она оказывает через симпатический и парасимпатический отделы автономной нервной системы. Стимуляция направляющихся к сердцу симпатических нервов усиливает и учащает его сокращения, а раздражение блуждающего нерва замедляет и ослабляет их.

Важную роль в регуляции сосудистого тонуса и артериального давления играет **сосудодвигательный центр** продолговатого мозга. Его влияния осуществляются преимущественно симпатическими нервными волокнами. Повышение частоты импульсов в них приводит к сокращению гладкомышечных волокон, входящих в состав стенок сосудов. Соответственно просвет кровеносных сосудов уменьшается, и объем проходящей через него крови падает. Уменьшение числа импульсов, следующих по симпатическим нервным волокнам к кровеносным сосудам, дает обратный эффект.

● **Историческая справка.** Основы учения о регуляции кровообращения были заложены французским физиологом Клодом Бернаром. В 1851 г. он установил, что перерезка шейных симпатических нервов вызывает расширение сосудов уха у кролика. Последующее раздражение перерезанного нерва электрическим током сопровождалось сужением кровеносных сосудов.

Гуморальная регуляция. Функциональное состояние сердца и гладких мышц кровеносных сосудов находится под контролем биологически активных веществ. Наиболее существенный вклад в гормональную регуляцию сердечной деятельности вносят гормоны *адреналин* и *норадреналин*. Их высвобождение из мозгового вещества надпочечников сопровождается учащением и усилением сокращений сердца.

Адреналин и норадреналин оказывают выраженное действие не только на работу сердца, но и на тонус сосудов. Они сужают сосуды кожи, органов брюшной полости и легких и расширяют сосуды сердца, головного мозга и скелетных мышц.

Первая помощь при кровотечениях. Большая потеря крови представляет прямую угрозу жизни человека. Быстрое и значительное уменьшение объема циркулирующей крови незамедлительно приводит



Рис. 58. Виды наружного кровотечения

к падению кровяного давления. В результате нарушается кровоснабжение головного мозга, сердечной мышцы, печени и почек.

Различают наружные и внутренние кровотечения. При *наружном* кровотечении нарушается целостность кожных покровов и кровь поступает во внешнюю среду (рис. 58). Небольшие, поверхностные кровотечения обычно не требуют медицинского вмешательства. Запускается механизм свертывания крови, и кровотечение прекращается. Обладая соответствующей подготовкой, несложно справиться и с более тяжелыми случаями наружного кровотечения (табл. 7).

Таблица 7. Оказание первой помощи при кровотечениях

Вид кровотечения	Признаки	Первая помощь
Наружное		
1. Гематома	Повреждение сосудов с выходом крови в окружающие ткани. Проявляется болезненной припухлостью, синяком	Прижмите к ушибленному месту любой холодный предмет. Холод способствует сужению кровеносных сосудов и уменьшению боли
2. Капиллярное	Точечное, медленное выделение крови	Промойте пораженный участок перекисью водорода, смажьте края раны йодом, наложите чистую марлевую повязку

Продолжение

Вид кровотечения	Признаки	Первая помощь
3. Венозное	Кровь вытекает ровной струей темно-красного цвета с синеватым оттенком	Поднимите конечность выше уровня сердца, чтобы уменьшить приток крови. Наложите на рану давящую повязку — чистую ткань или компресс из бинта, туго обмотайте и завяжите концы повязки. Если рана продолжает кровоточить, наложите поверх первой повязки еще одну
4. Артериальное	Кровь вырывается из раны пульсирующей ярко-алой струей	Прижмите артерию пальцем выше места ранения. Вызовите «скорую помощь». Придайте конечности возвышенное положение и наложите на рану давящую повязку. Если кровотечение продолжается, наложите поверх первой повязки еще одну и жгут выше места ранения. Если конечность синее или немеет, слегка ослабьте повязку и жгут
<i>Внутреннее</i>	Болезненность в области травмы, частое дыхание, бледность, тошнота и рвота, неутолимая жажда, кровотечение изо рта и носа. Измененное состояние сознания	Создайте пострадавшему абсолютный покой. Не давайте ему пить и есть. Вызовите «скорую медицинскую помощь». Наложите на область травмы холодный компресс
<i>Носовое</i>	Вытекание крови из носовых ходов	Предложите пострадавшему сесть и слегка наклонить голову вперед. Попросите его зажать пальцами крылья носа. Наложите на область переносицы холодный компресс

■ **Повторим главное.** Работа сердца и просвет кровеносных сосудов находятся под постоянным контролем нервных механизмов регуляции. ♦ При повышении тонуса симпатического отдела автономной нервной системы частота и сила сердечных сокращений возрастают. ♦ Возбуждение парасимпатического отдела приводит к снижению частоты и силы сердечных сокращений. ♦ В отличие от сердца регуляция функционального состояния сосудов осуществляется главным образом симпатической нервной системой. Меняя частоту импульсов в своих нервных волокнах, она может увеличивать или уменьшать просвет кровеносных сосудов. ♦ Существенный вклад в регуляцию сердечно-сосудистой системы вносят железы внутренней секреции. Так, гормоны адреналин и норадреналин заставляют сердце сокращаться чаще и сильнее. Кроме того, они сужают кровеносные сосуды кожи и кишечника и расширяют сосуды в работающих мышцах. ♦ Смертельную опасность для жизни человека представляют обильные кровопотери, возникающие при повреждении крупных артерий. ♦ Своевременно и грамотно оказанная первая помощь может спасти чью-то жизнь.

? **Ключевые вопросы.** 1. Как осуществляется нервная регуляция деятельности сердечно-сосудистой системы? 2. Какое влияние на сердце и просвет кровеносных сосудов оказывают биологически активные вещества? 3. Как отличить капиллярное кровотечение от венозного? Опишите технику оказания первой помощи при венозном кровотечении. 4. Перечислите характерные признаки артериального кровотечения. Почему именно оно представляет наибольшую опасность? Что необходимо делать при таком кровотечении? 5. Почему при артериальном кровотечении жгут накладывают выше раны, а при венозном — ниже? Чем опасно неверное наложение жгута?

Сложные вопросы. 1. Почему представители разных народов мира считают, что человек радуется, любит и переживает сердцем? 2. Найдите черты сходства и различия в нервной регуляции функционального состояния сердца и сосудов. 3. Почему при значительной кровопотере учащаются пульс, дыхание, бледнеют кожные покровы и возникает ощущение жажды? 4. Почему кровотечение из артерий кисти не требует обязательного наложения жгута? 5. Как следует оказывать первую помощь при кровотечении из раны в области виска? Шеи?

§ 30. Гигиена сердечно-сосудистой системы

- **Вспомните** известные вам факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний.
- **Как вы думаете?** Обладают ли расслабляющим действием выкуренная сигарета и выпитый алкоголь?
- **Вы узнаете** о сердечно-сосудистых заболеваниях и мерах их профилактики.

