

# ГЛАВА 15. СЕРДЦЕ КАК НАСОС

---

Сердце представляет собой полый мышечный орган, вес его составляет от 220 до 300 г у мужчин и от 180 до 220 г у женщин.

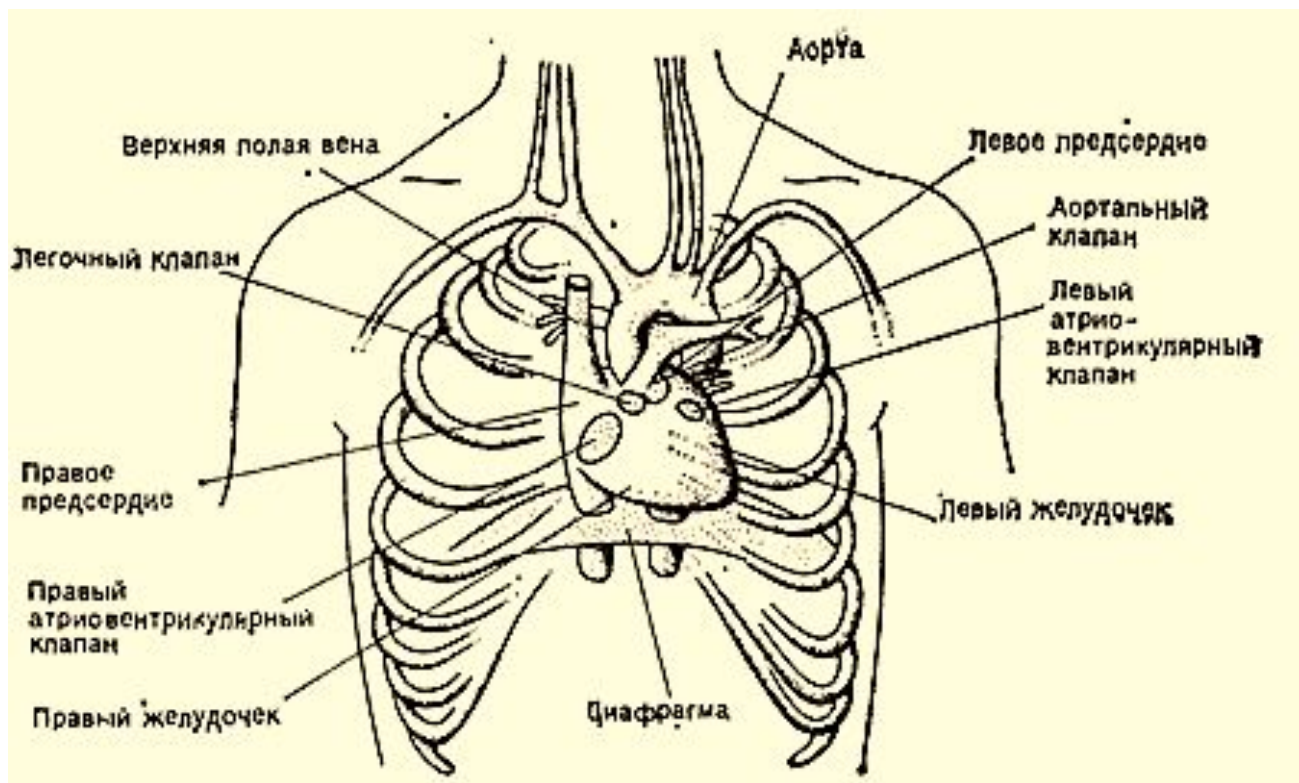


Рис. 15.1. Расположение сердца и его клапанов в грудной полости.

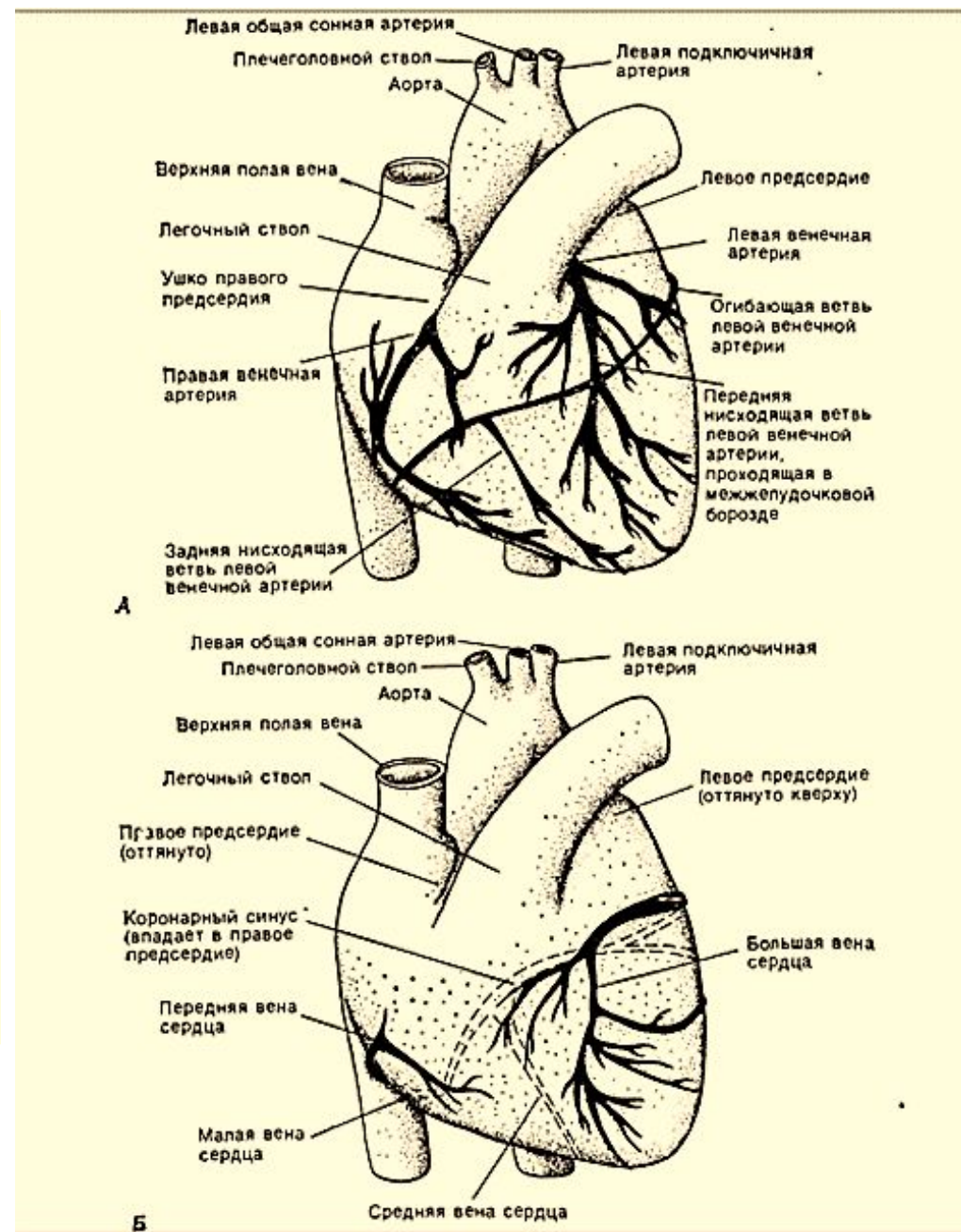


Рис. 15.2. Главные артерии (А) и вены (Б)

Сердце состоит из четырех камер – двух предсердий и двух желудочков. Миокард кровоснабжается коронарными артериями, венозный отток от миокарда осуществляется через широкий коронарный синус, открывающийся в правое предсердие.

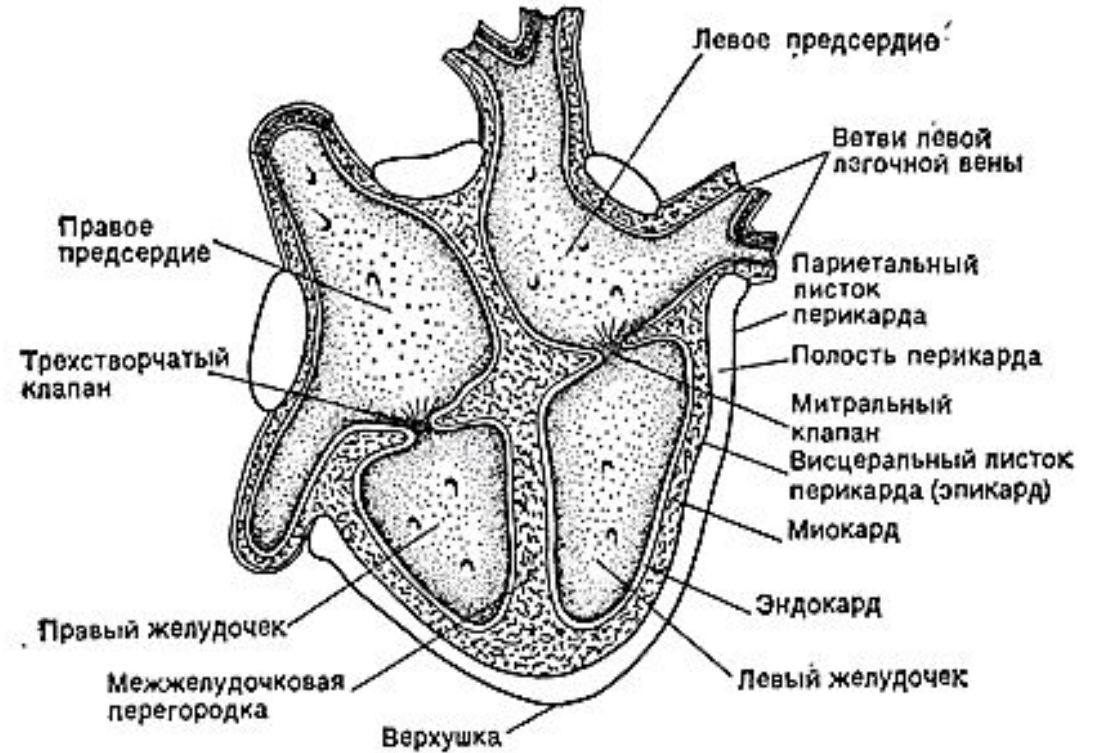
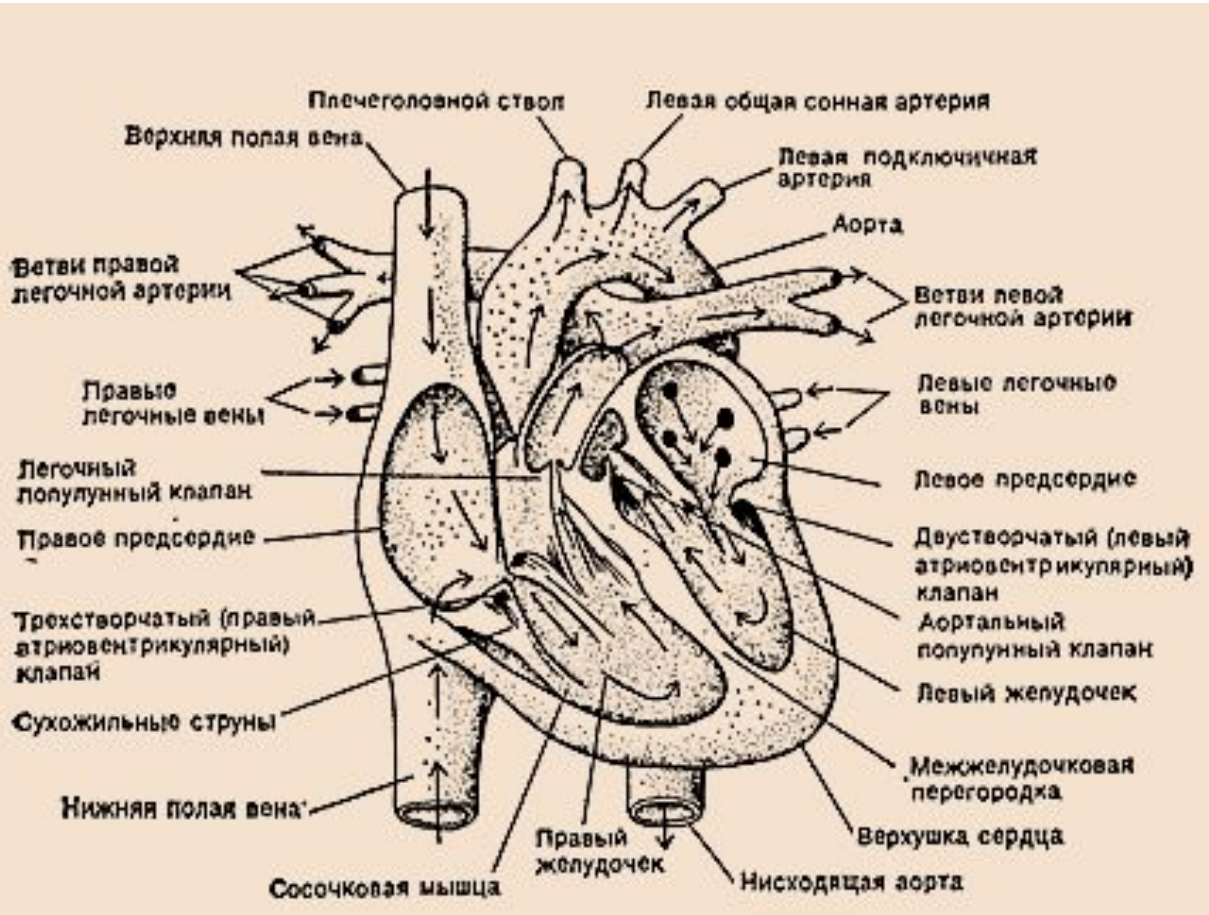


Рис. 15.4. Поперечный разрез сердца с изображением перикарда и слоев сердца – эпикарда, миокарда, эндокарда.

Рис. 15.3. Внутреннее строение сердца

# СЕРДЕЧНЫЙ ЦИКЛ

Фазы сердечного цикла:

1) Систола предсердий. В этой фазе кровь проталкивается через атриовентрикулярные отверстия.

2) Фаза изометрического напряжения желудочков

Происходит при закрытых атриовентрикулярных и аортальных клапанах.

Наполненный кровью желудочек сокращается без изменения объема, внутрижелудочковое давление возрастает до величины, при которой открываются аортальные клапаны.

3) Фаза быстрого изгнания

При котором давление достигает максимума.

4) Фаза медленного изгнания

Давление падает, а объем желудочков уменьшается, аортальный и легочный клапаны закрываются.

5) Диастола. Фаза изометрического расслабления желудочков

Быстрое падение внутрижелудочкового давления до определенного низкого значения, при котором открываются правый и левый атриовентрикулярные клапаны.

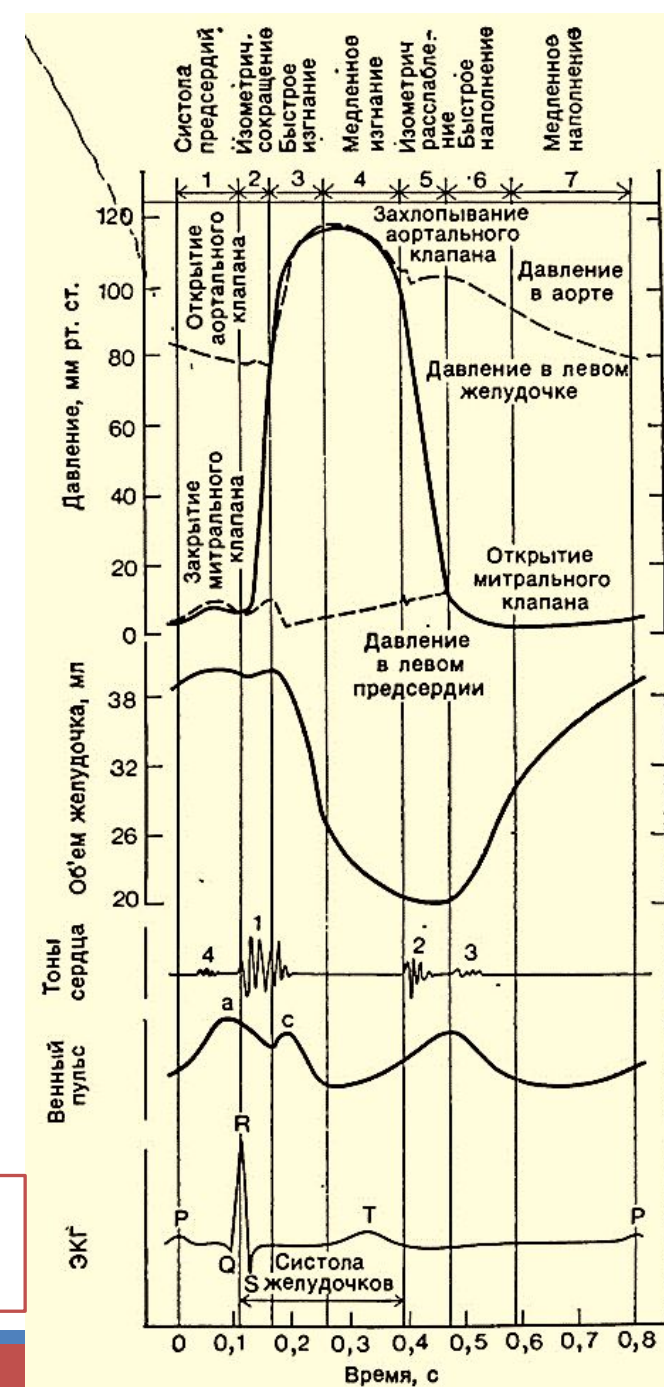
6) Фаза быстрого наполнения

Кровь поступает из предсердий в желудочки

7) Фаза медленного наполнения

Объем желудочков возрастает и когда он достигает исходного уровня начинается сокращение предсердий – новый цикл.

Рис. 15.5. Кривые желудочков давления, объема желудочка, венозного пульса, фонокардиограмма и ЭКГ за один сердечный цикл.



## СИЛА СОКРАЩЕНИЙ

Когда миокард сокращается, отмечается тенденция к укорочению. Изотоническое сокращение - это сокращение мышцы без нагрузки, это связано с наличием в миокарде сократительных элементов, которые укорачиваются, и эластического компонента, который растягивается. А изометрическое – сокращение мышц это когда длина мышечного волокна остается неизменной, а напряжение возрастает. При таком сокращении в мышце развивается напряжение, когда сердце сокращается при замкнутых клапанах, то сокращение происходит именно в изометрическом режиме в условиях постоянного

## НАСОСНАЯ ФУНКЦИЯ СЕРДЦА

Насосная функция сердца зависит от силы сокращения сердечной мышцы, достигающей максимума при выбросе крови из левого желудочка в аорту.

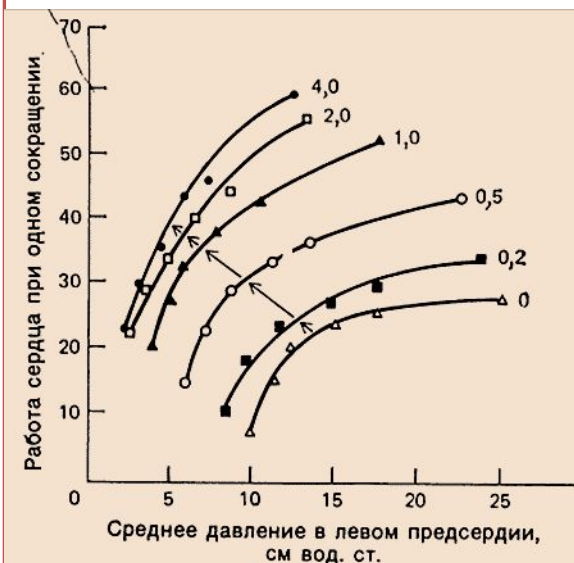


Рис. 15.6. Кривые, иллюстрирующие закон Франка – Старлинга.

## ЗАКОН ФРАНКА - СТАРЛИНГА

Сила сокращения мышцы сердца тем больше, чем сильнее растянуты её волокна, т.е. количество крови, выбрасываемой при сокращении, тем больше, чем больше её накапливается в сердце во время диастолы. Благодаря этому механизму выброс сердца может изменяться в зависимости от объема притекающей к сердцу крови.

На каждой из кривых видно, что по мере увеличения давления в предсердии или длины мышечных волокон растет ударный объем, или сердечный выброс.

Производилось раздражение сердечных нервов с нарастающей частотой (от 0 до 4 Гц); в результате произошел сдвиг кривых вверх. Это означает, что при одних и тех же значениях внутри-предсердного давления ударный объем возрастает при увеличении частоты стимуляции от

## ЭКСТРАКАРДИАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

Ритм сердца контролируется как интракардиальными, так и экстракардиальными механизмами. К экстракардиальной регуляции относятся симпатические и парасимпатические сердечные нервы. У человека верхний, средний, нижний сердечные нервы образованы отростками постганглионарных нейронов, тела которых находятся в соответствующих шейных узлах. Они иннервируют синоатриальный узел и левый атриовентрикулярный узел, а к желудочкам волокна идут с обеих сторон. Волокна, которые иннервируют узлы, участвуют в регуляции частоты сокращений сердца, а волокна, идущие к желудочкам, влияют на силу сокращений.

## ИНТРАКАРДИАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

Это способность сердца управлять собственной деятельностью независимо от внешних влияний. На собственный ритм сердца влияет также температура: при повышении температуры и энергетического обмена этот ритм возрастает, при снижении температуры – снижается.

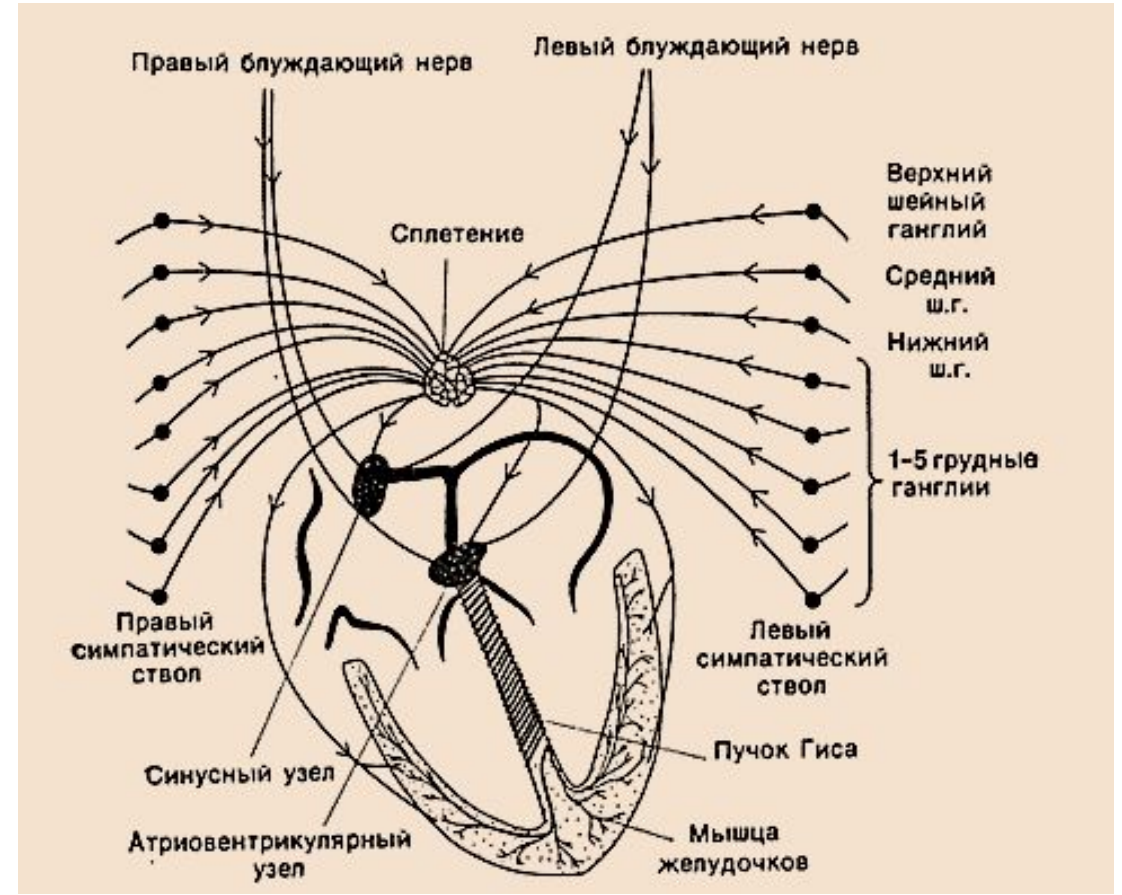


Рис. 15.7. Схема симпатической иннервации сердца. Парасимпатическая иннервация осуществляется через блуждающий нерв.

## ОГЛАВЛЕНИЕ:

ГЛАВА 2. ОБЩАЯ И КЛЕТОЧНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ	3
ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	5
ГЛАВА 4. ФИЗИОЛОГИЯ НЕЙРОНОВ	6
ГЛАВА 5. РЕЦЕПЦИЯ. СОМАТИЧЕСКАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ.	10
ГЛАВА 6. ОРГАНЫ ЧУВСТВ	12
ГЛАВА 7. СПИННОМОЗГОВЫЕ РЕФЛЕКСЫ	16
ГЛАВА 8. ЦЕНТРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ДВИЖЕНИЙ.	18
ГЛАВА 9. ВЫСШИЕ ФУНКЦИИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА.	21
ГЛАВА 10. ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА	24
ГЛАВА 11. МЫШЦЫ	27
ГЛАВА 12. ЖИДКИЕ СРЕДЫ ОРГАНИЗМА, КРОВООБРАЩЕНИЕ В КАПИЛЛЯРАХ, ЛИМФООБРАЩЕНИЕ	29
ГЛАВА 13. КРОВЬ	32
ГЛАВА 14. КРОВООБРАЩЕНИЕ	35
ГЛАВА 15. СЕРДЦЕ КАК НАСОС	38