

## §. Физические основы гемодинамики

Гемодинамика - раздел биомеханики, в котором исследуется движение крови по сосудистой системе. В её основе лежит гидродинамика. Течение крови зависит как от свойств крови, так и от свойств кровеносных сосудов.

У мужчин в среднем 5,2 л крови, а у женщин – 3,9 л. Состав: в 1 мм<sup>3</sup> находится до 5 млн. эритроцитов; 4–9 тыс. лейкоцитов (0,2 %); 18-320 тыс. тромбоцитов (6,4 %); 13-16 г гемоглобина в 100 мл. В состав крови входит плазма.

Гемоглобин придает красный цвет, переносит кислород и углекислый газ, доставляет питательные вещества из органов пищеварения к тканям, а продукты обмена к органам выделения, участвует в регуляции водно-солевого обмена и кислотно-щелочного равновесия в организме. Поддерживает постоянную температуру тела.

**Определенная концентрация углекислого газа (CO<sub>2</sub>) поддерживает кровеносные сосуды в “растянутом состоянии”. Таким образом регулируется артериальное давление.**

1) Регулярные динамические упражнения и пробежки приводят СО<sub>2</sub> в норму.

2) Обездвиженным людям и малоподвижным рекомендуют аппарат “Самоздрав”.

Лит. Мишустин. Ю.Н. Выход из тупика. Ошибки медицины исправляет физиология . 5-е изд.,

исправл. и доп. — Самара: ОАО «Издательство «Самарский Дом печати», 2009. — 80 с.

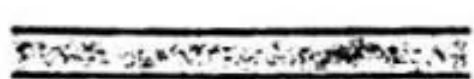
[www.nrz63.ru](http://www.nrz63.ru) – Народные рецепты здоровья (прибор “Самоздрав”).

Сердце рассматривают как насос. Последние исследования показывают, что сердце не является в прямом смысле насосом. По мнению некоторых исследователей сердце способно прокачивать кровь только на 60-30%.

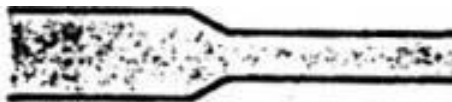
А что прокачивает лимфу в организме?

Что заставляет воду подниматься внутри горы и затем стекать в виде водопада?

**а) Пульсовая волна.** Одним из важных гемодинамических процессов является распространение пульсовой волны (рис. 11).



Перед прохождением  
пульсовой волны



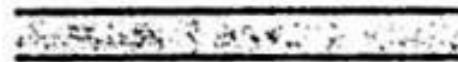
Через артерию начинает  
проходить пульсовая волна



В артерии  
пульсовая волна



Спад пульсового давления,  
кровь проталкивается сокращением стенок



Прохождение пульсовой  
волны закончено

**Рис. 11.** Профиль артерии при прохождении пульсовой волны

Пульсовая волна распространяющаяся по аорте и артериям - волна увеличения объема сосуда в результате одновременного увеличения в нем давления (повышенного над атмосферным) и массы жидкости, вызванного выбросом крови из левого желудочка сердца в период систолы.

Пример. У лыжников левый желудочек расширен из-за ударного выброса крови.

При распространении вдоль сосудов происходит затухание амплитуды пульсовой волны.

Скорость распространения пульсовой волны ( $U_{\Pi}$ ) можно найти из выражения, полученного Т. Юнгом.

$$v_{\Pi} = \sqrt{\frac{E \cdot h}{d\rho}};$$

$d$  – диаметр сосуда;  $h$  – толщина стенки сосуда,  $\rho$  – плотность вещества сосуда,  $E$  – модуль упругости.

Наряду с пульсовой волной в системе «сосуд-кровь» могут распространяться и звуковые волны.

Выделяют обычно три процесса движения.

1. Перемещение частиц крови. Скорость 0,3-0,5 м/с

2. Распространение пульсовой волны.

Скорость 6-8 м/с

3. Распространение звуковых волн. Скорость ~ 1500 м/с.

За время систолы ~ 0,3 с пульсовая волна успевает распространиться на расстояние ~ 2 м, т.е. охватить все крупные сосуды.

## **§. Измерение давления крови**

Метод предложен Н.С. Коротковым (1905 г.).

Манжету накладывают в области плечевой артерии. Плечевая артерия в опущенной руке находится на уровне сердца.

На рис. 12 дана схема процессов, последовательно проявляющихся при измерении давления.

а)  $P_u = 0$ .  $P_u$  – избыточное давление в манжете.  $P_u = 0$ . Кровь свободно течет по артерии.

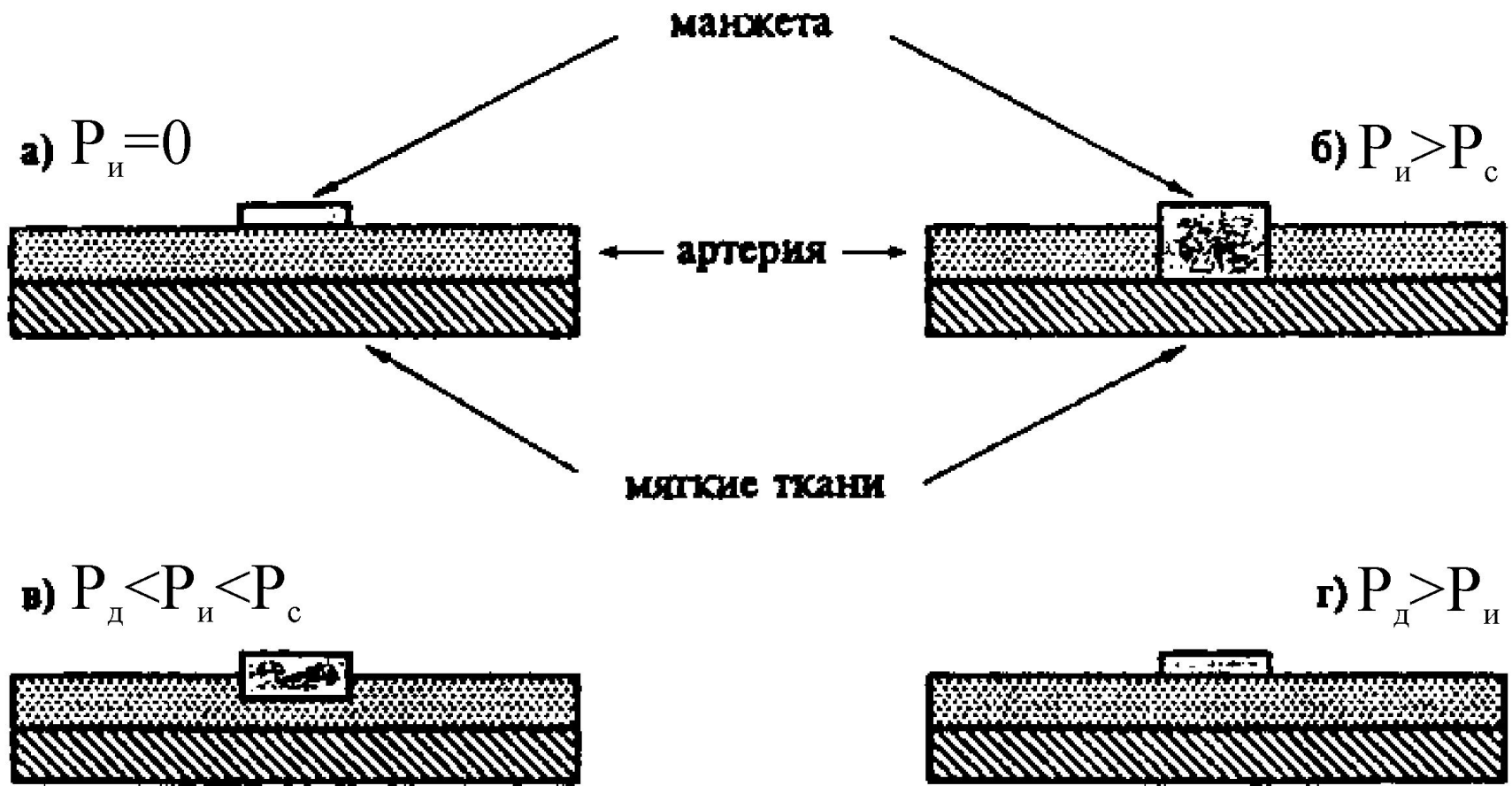
б)  $P_u > P_c$ . В манжету накачивается воздух. Манжета пережимает артерию. Кровотока нет.  $P_c$  – систолическое давление.

в)  $P_d < P_u < P_c$ . Давление в манжете постепенно понижается и когда давление на артерию станет равным систолическому, кровь начинает проходить через сдавленную артерию в момент систолы.



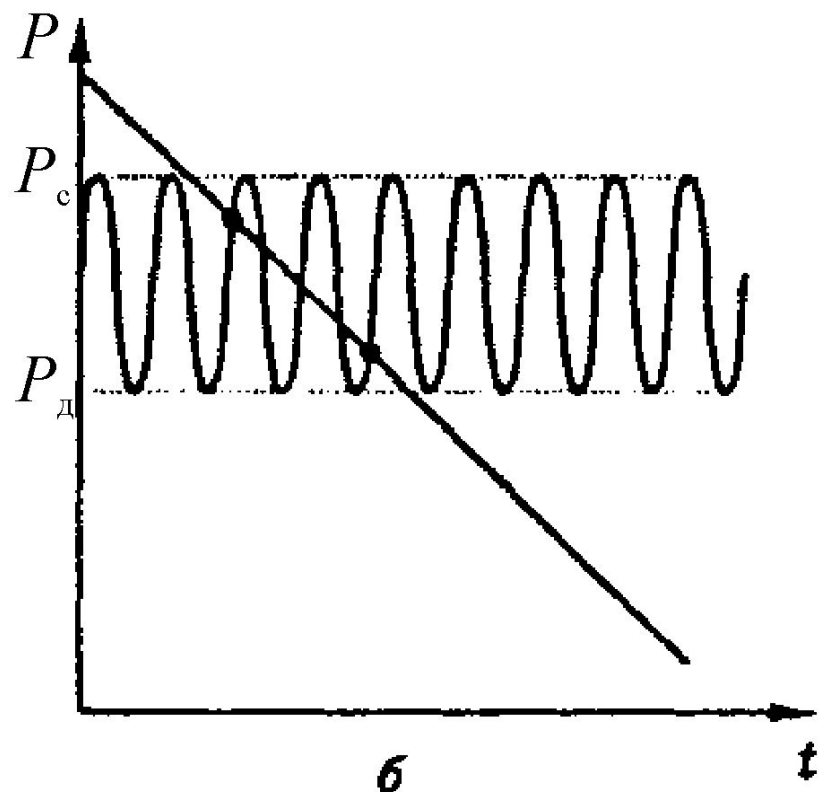
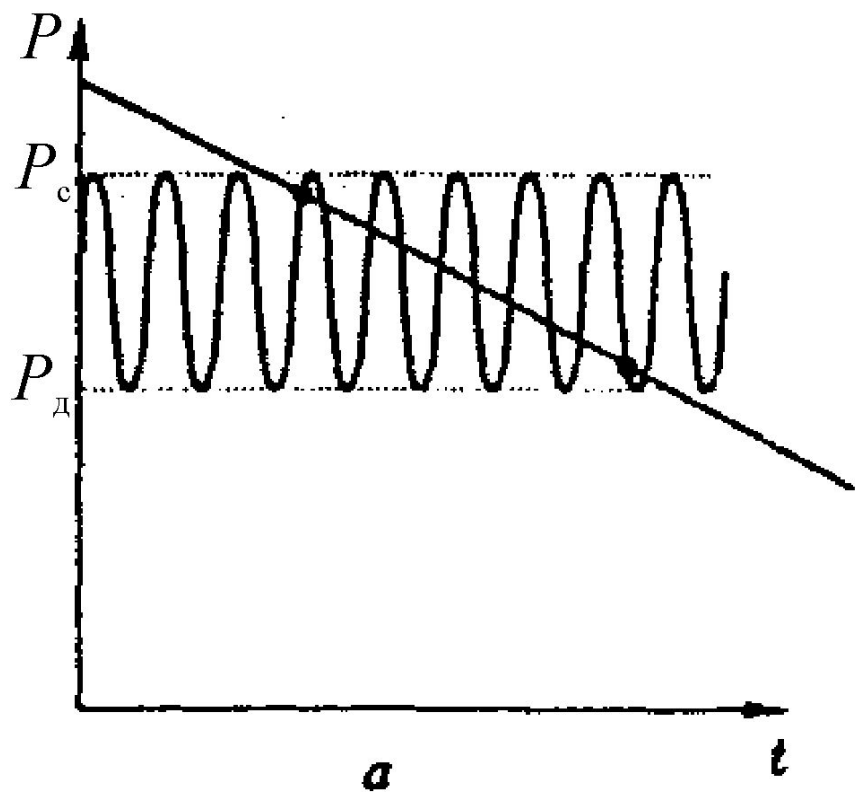
Возникает турбулентность и слышен шум. Шум фиксируется фонендоскопом.  $P_d$  – диастолическое давление. Шум обусловлен вибрацией стенок артерии непосредственно за манжетой. В момент появления шумов по манометру регистрируют систолическое (верхнее) давление.

2)  $P_d > P_u$ . Избыточное давление равно 0. Кровоток восстановлен. Шум от турбулентности исчез. В момент прекращения шумов по манометру регистрируют диастолическое давление (нижнее).



**Рис. 12.** Схема измерения давления крови

Метод занижает «верхнее» и завышает «нижнее» давление. Это зависит от скорости стравливания давления (рис. 13).



**Рис. 13.** Погрешности, возникающие при измерении артериального давления при медленном (а) и быстром (б) «сравливания» давления в манжете

Андреас Мориц

Новая  
редакция

Удивительное  
очищение  
желчного пузыря  
и печени



Мориц А.  
Удивительное  
очищение  
желчного пузыря  
и печени / пер. с  
англ. С.Э. Борич.  
– Минск:  
Попурри, 2013.  
-480 с.

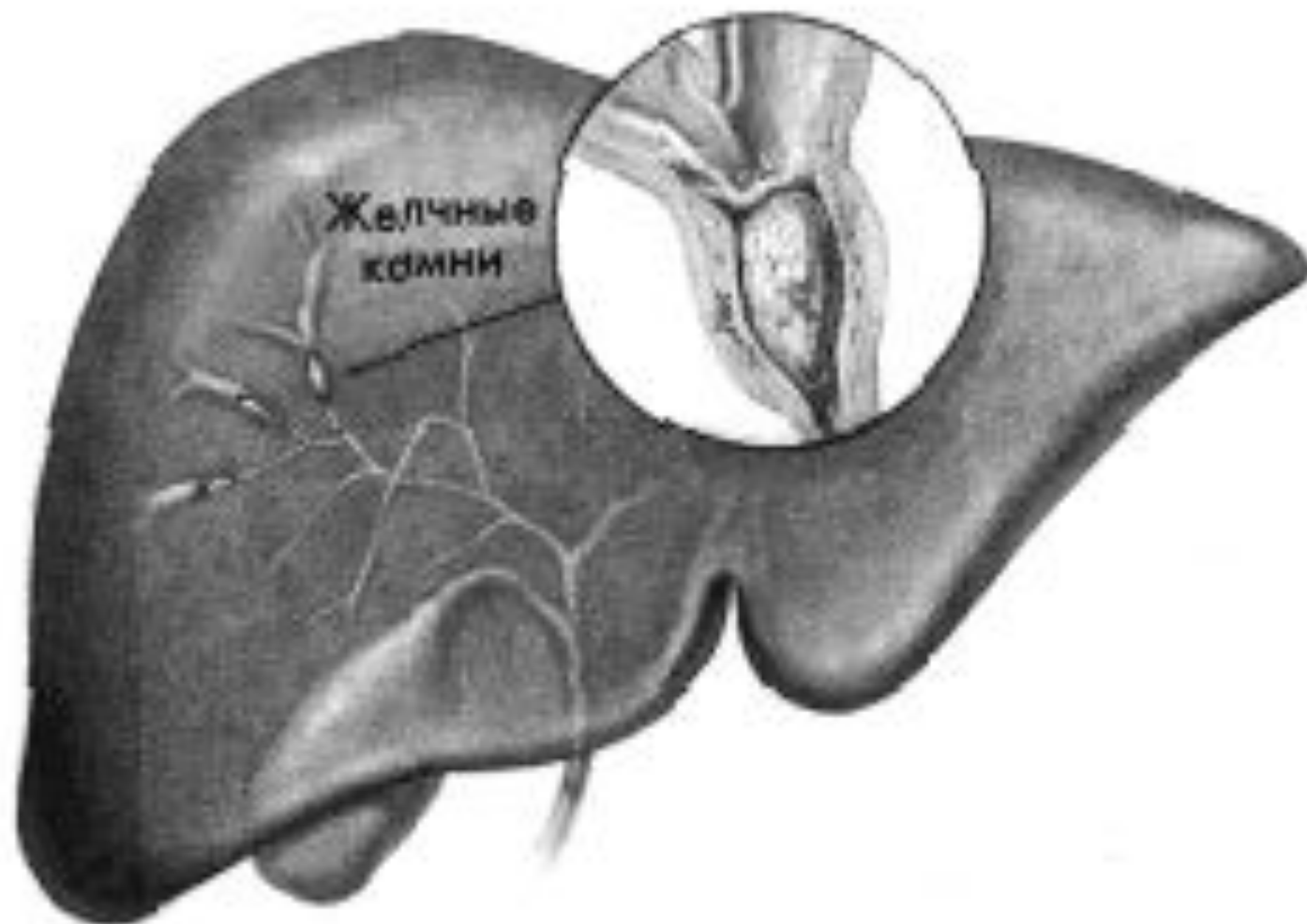


Рисунок 1а. Желчные (интрагепатические) камни  
(публикуется с разрешения Университета имени Джона Хопкинса)

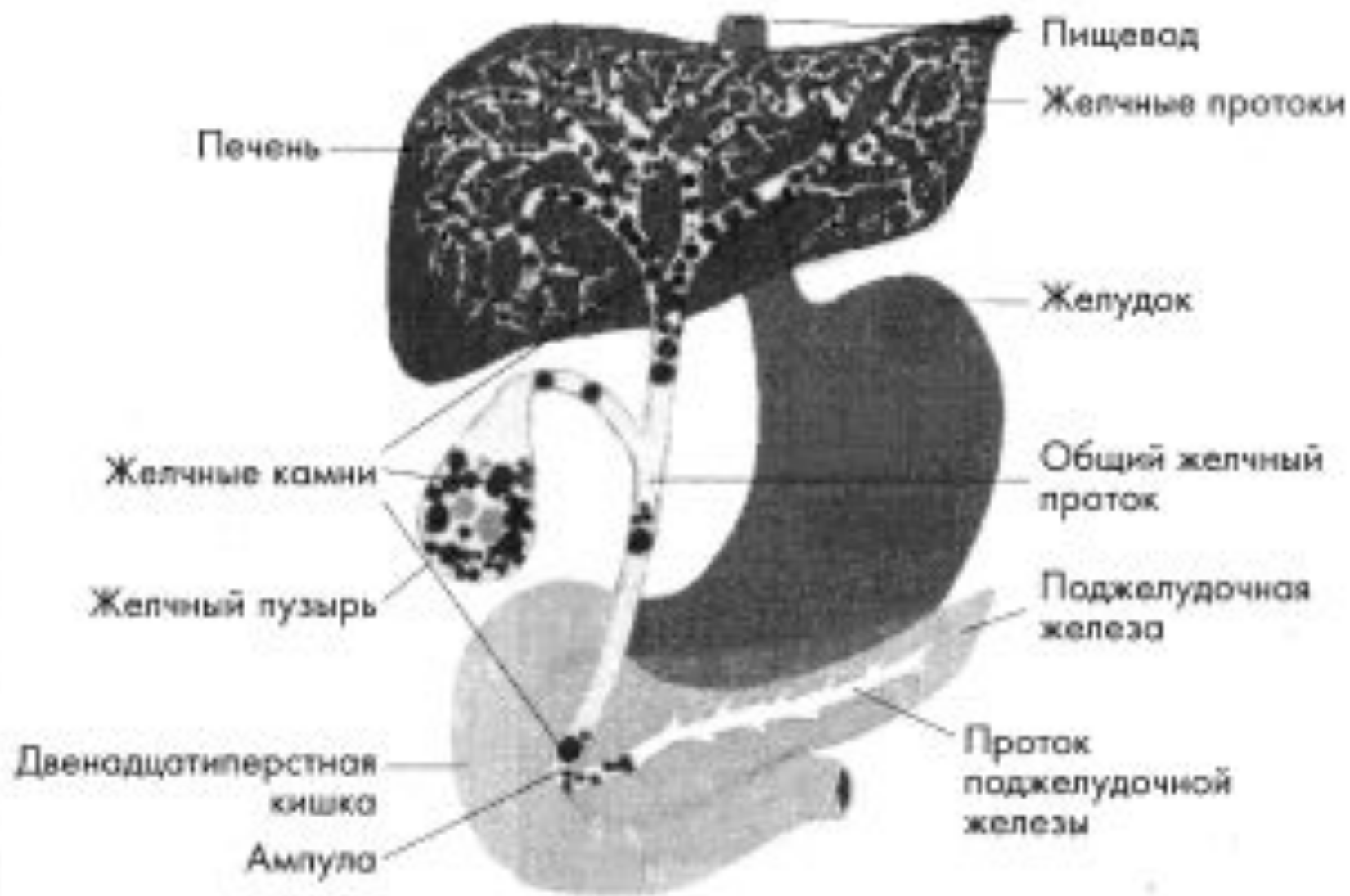


Рисунок 3а. Желчные камни в печени и желчном пузыре

Симптомами наличия камней в печени и желчном пузыре являются:

- плохой аппетит;
- неумеренная тяга к еде;
- диарея;
- головокружение;
- боль в верхней части живота;
- озноб;
- запор;
- глинистая консистенция кала;
- грыжа;
- метеоризм;
- геморрой;
- тупая боль в правом боку;
- затрудненное дыхание;
- цирроз печени;
- гепатит;
- инфекционные заболевания;

- высокий уровень холестерина;
- панкреатит;
- сердечно-сосудистые заболевания;
- нарушения мозговой деятельности;
- язва двенадцатиперстной кишки;
- тошнота;
- раздражительность;
- депрессия;
- импотенция и другие сексуальные проблемы;
- заболевания предстательной железы;
- проблемы с мочеиспусканием;
- гормональный дисбаланс;
- расстройства, связанные с менструациями или менопаузой;
- нарушение зрения;
- мешки под глазами;
- кожные заболевания;
- пигментные пятна на коже, особенно на тыльной стороне кистей и лице;
- обмороки;



- снижение мышечного тонуса;
- избыточный вес или истощение;
- сильные боли в плечах и спине;
- боль в области лопаток;
- темные круги под глазами;
- белый или желтый налет на языке;
- сколиоз;
- подагра;
- плечелопаточный периартрит;
- закрепошенность шеи;
- головная боль и мигрень;
- заболевания зубов и десен;
- пожелтение кожи и белков глаз;
- ишиас;
- онемение и паралич ног;
- заболевания суставов;
- боли в коленях;
- остеопороз;

- ожирение;
- синдром хронической усталости;
- заболевания почек;
- *рассеянный* склероз;
- фибромиалгия;
- болезнь Альцгеймера;
- холодные конечности;
- повышенная температура и чрезмерное потоотделение в верхней части тела;
- жирные волосы и выпадение волос;
- долго не заживающие порезы и ссадины;
- проблемы со сном, бессонница;
- ночные кошмары;
- закрепощенность суставов и мышц;
- приливы жара, чередующиеся с ознобом;
- повышенная чувствительность к различным химическим веществам.



Рисунок 1б. Вымытые из организма мягкие холестериновые желчные камни

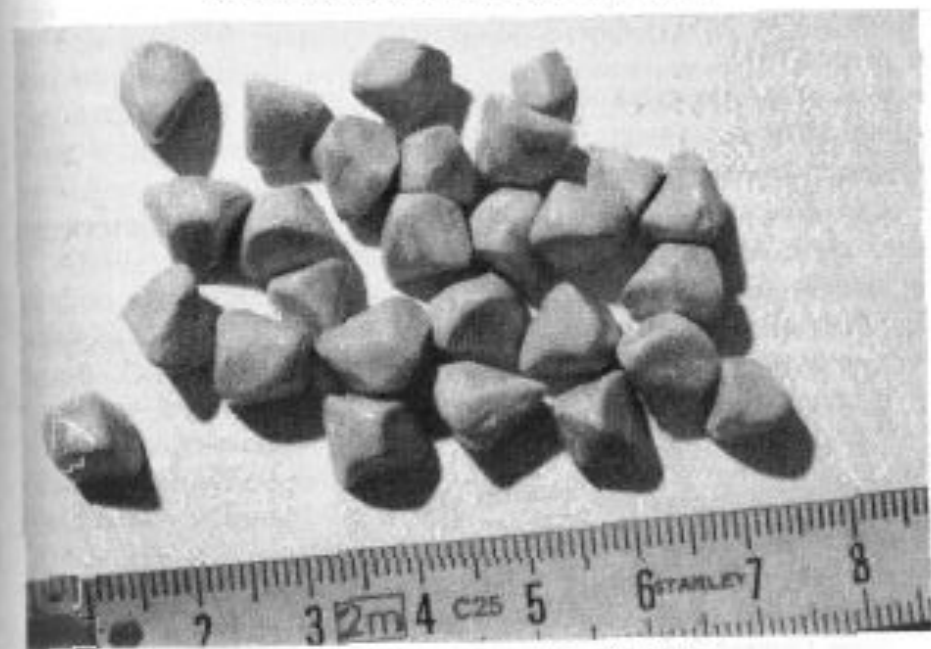


Рисунок 1в. Вымытые из организма твердые кальцинированные желчные камни



*Рисунок 14. До и после серии из шести промываний печени и желчного пузыря*

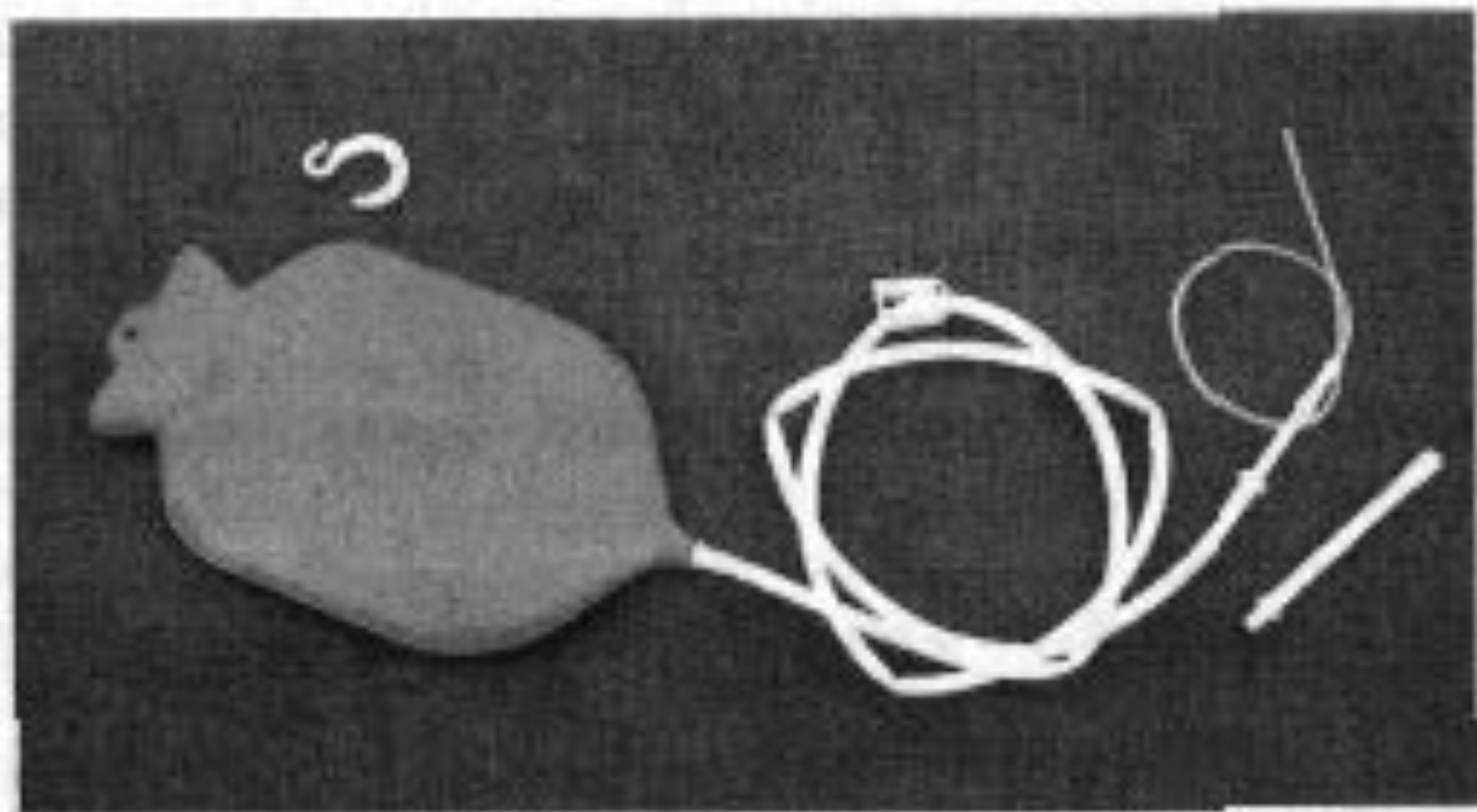


Рисунок 15. Двухлитровая кружка Эсмарха из латекса