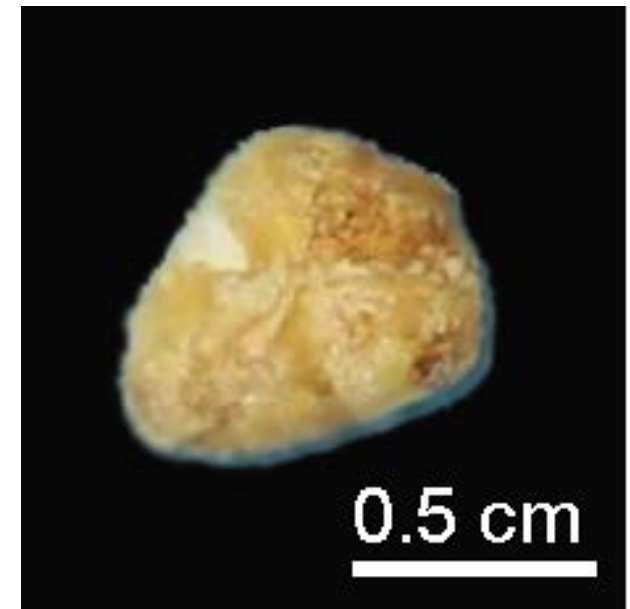
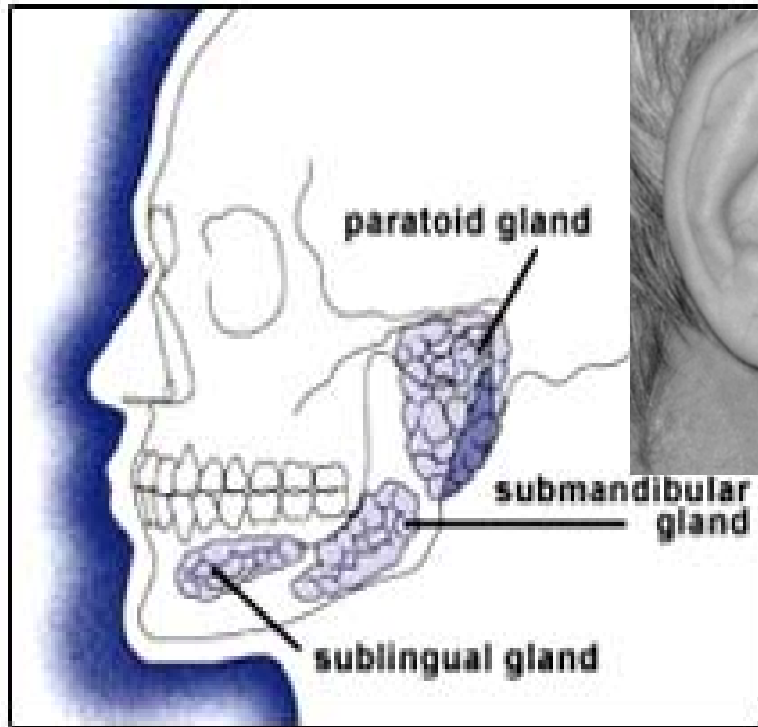


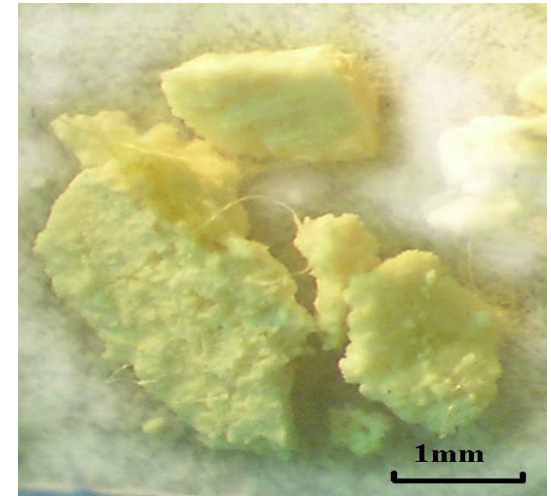
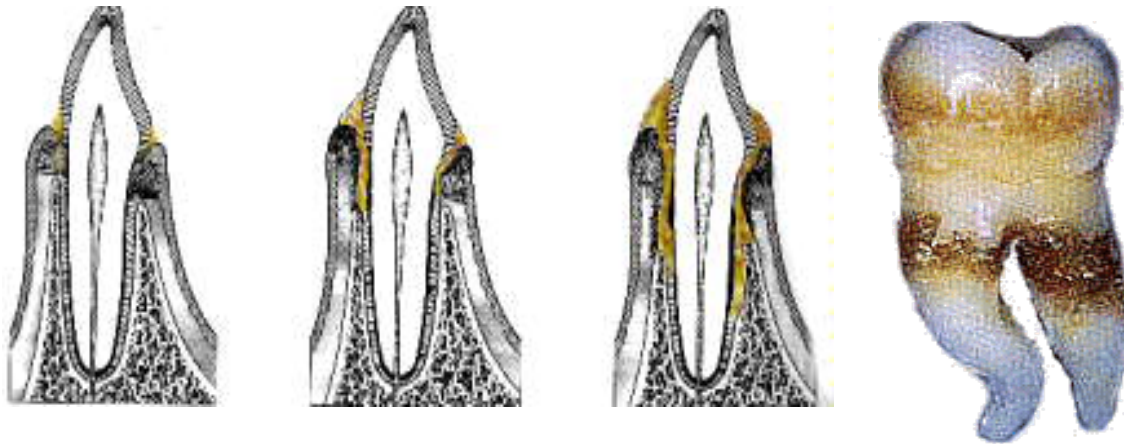
# Слюнные и зубные камни человека

## Внешний вид и локализация слюнных камней



- В поднижнечелюстной железе и поднижнечелюстном канале – **90-95%**
- Околоушной железе и околоушном протоке – **5-8%**
- Подъязычной и в малых слюнных железах слизистой оболочки щек и губ **< 1%**

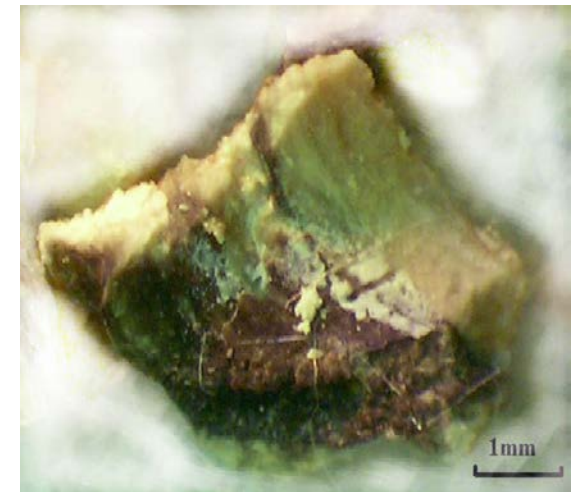
# Типы (по месту локализации) и внешний вид зубных камней



**Наддесневые** - чаще всего локализуются на языковой поверхности нижних фронтальных зубов и щечных поверхностях верхних моляров

**Поддесневые** - располагаются преимущественно на преимущественно на шейке зуба, цемента корня, в зубодесневых карманах.

**Смешанные** - зубные камни, состоят частично из наддесневых, а частично из поддесневых камней.



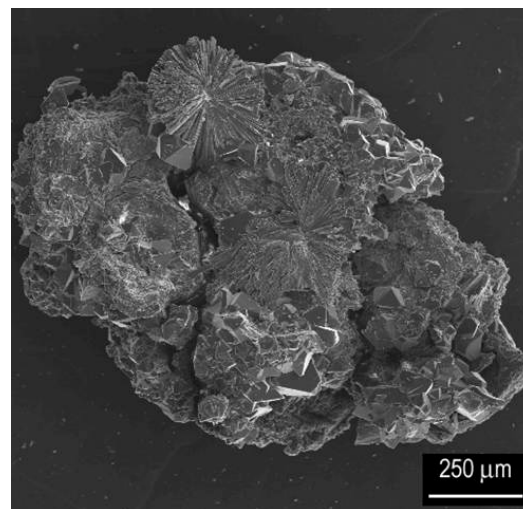
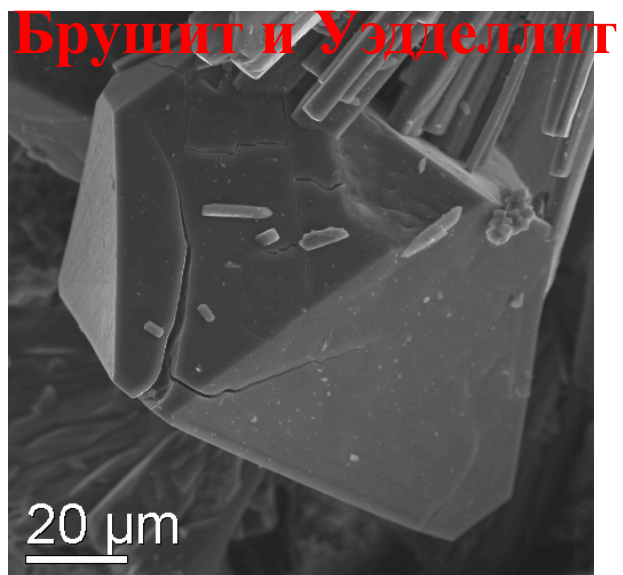
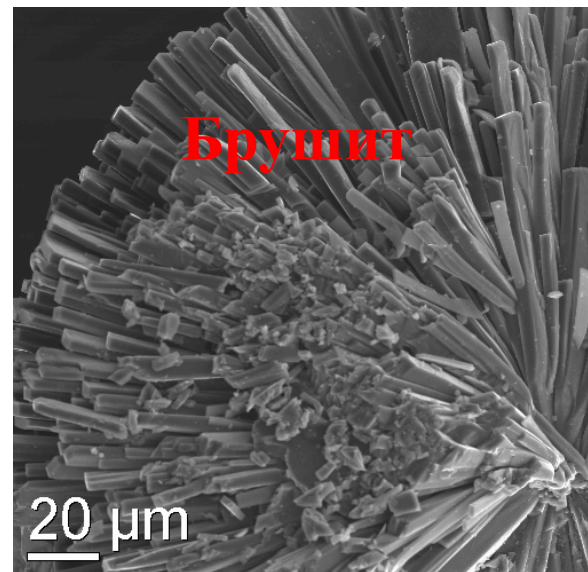
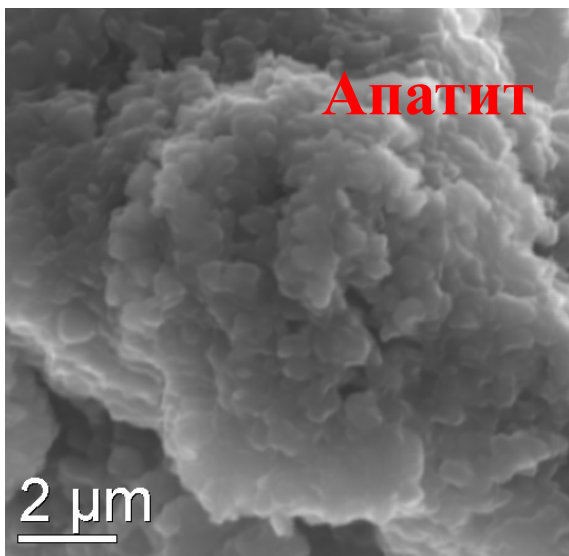
# МОРФОЛОГИЯ



## ***Минеральный состав зубных камней***

<i><b>Название</b></i>	<i><b>Формула</b></i>
<i><b>Апатит</b></i>	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{F})$
<i><b>Брушит</b></i>	$\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
<i><b>Витлокит</b></i>	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
<i><b>Октакальций фосфат</b></i>	$\text{Ca}_8\text{H}_2(\text{PO}_4)_6 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
<i><b>Монетит</b></i>	$\text{CaHPO}_4$
<i><b>Ньюберит</b></i>	$\text{MgHPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
<i><b>Струвит</b></i>	$\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
<i><b>Уевеллит</b></i>	$\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
<i><b>Уедделлит</b></i>	$\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
<i><b>Кальцит</b></i>	$\text{CaCO}_3$
<i><b>Арагонит</b></i>	$\text{CaCO}_3$

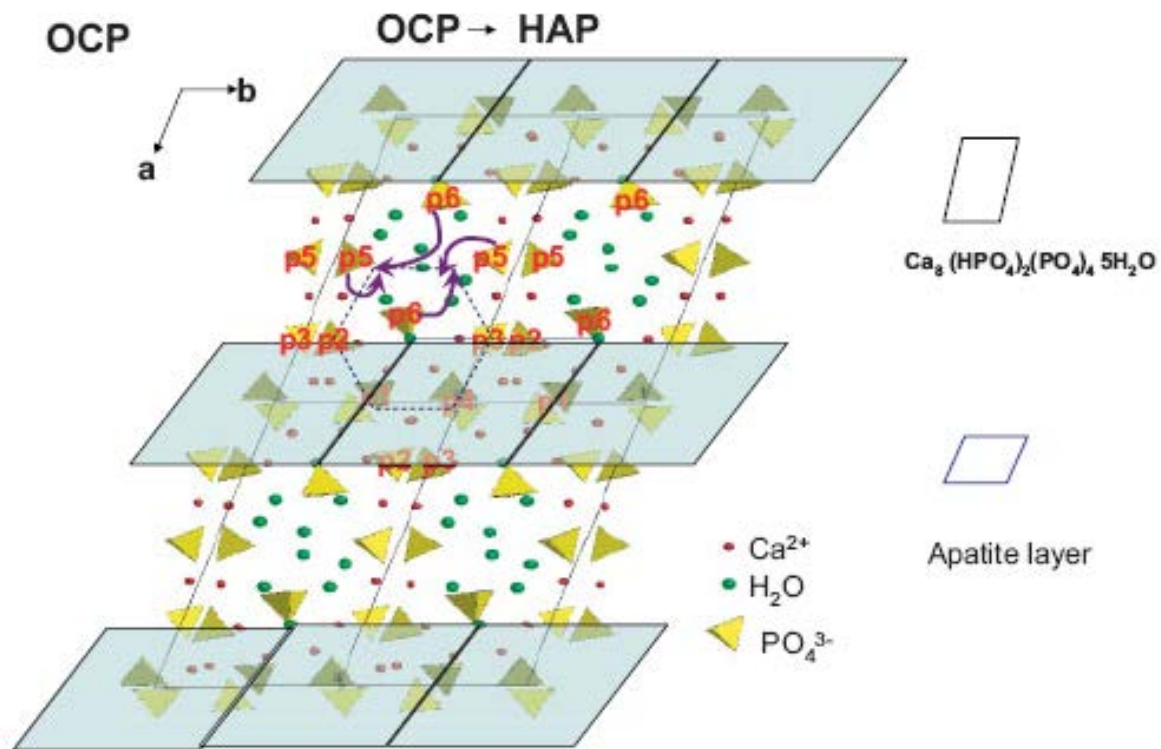
# Основные минералы



Сферолитная структура



## Октакальций фосфат



P-1

$a = 19.694(4)$

$b = 9.523(2)$

$c = 6.835(2)$

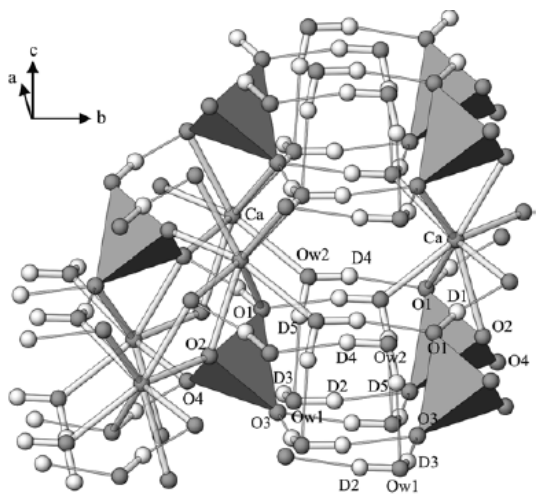
$\alpha = 90.15$

$\beta = 92.54$

$\gamma = 108.65$

# Динамика изменения фазового состава зубного камня

(Schroeder H.E. et al., 1969 и др.)



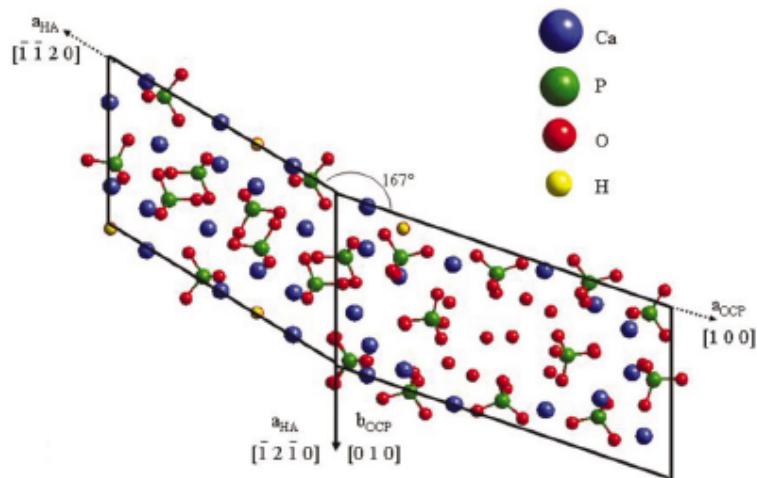
Брушит - основной компонент  
слабоминерализованного белого или  
желтого мягкого зубного камня



Октакальция фосфат

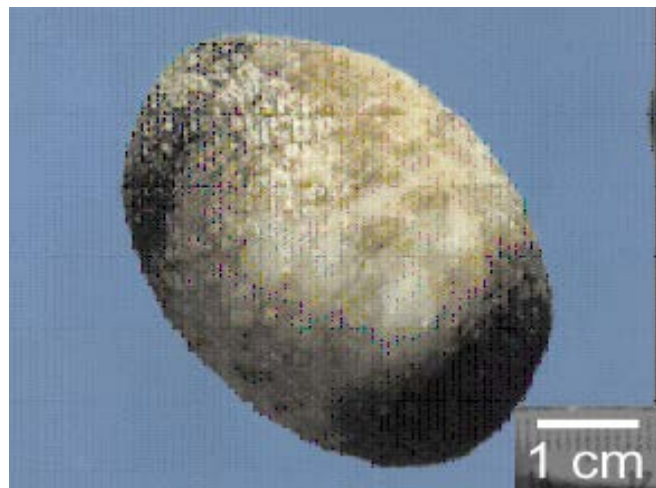


Апатит

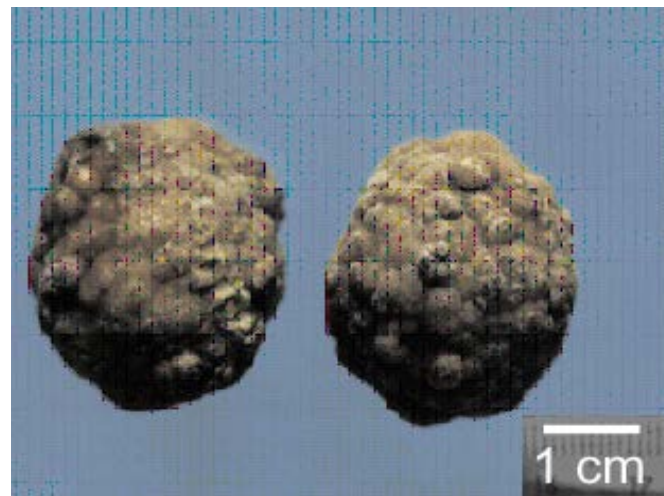


Модель Брауна – эпитаксиального роста ГА-ОКФ. Оси  $c$  (ГА и ОКФ) параллельны. Угол между осями  $a$  -  $167^\circ$ .

# *Желчные камни*



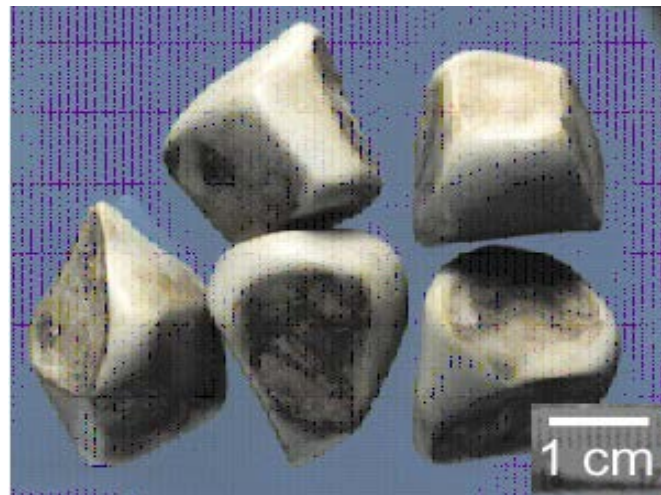
Овальные (холестериновые)



«Тутовые ягоды» (смешанные)



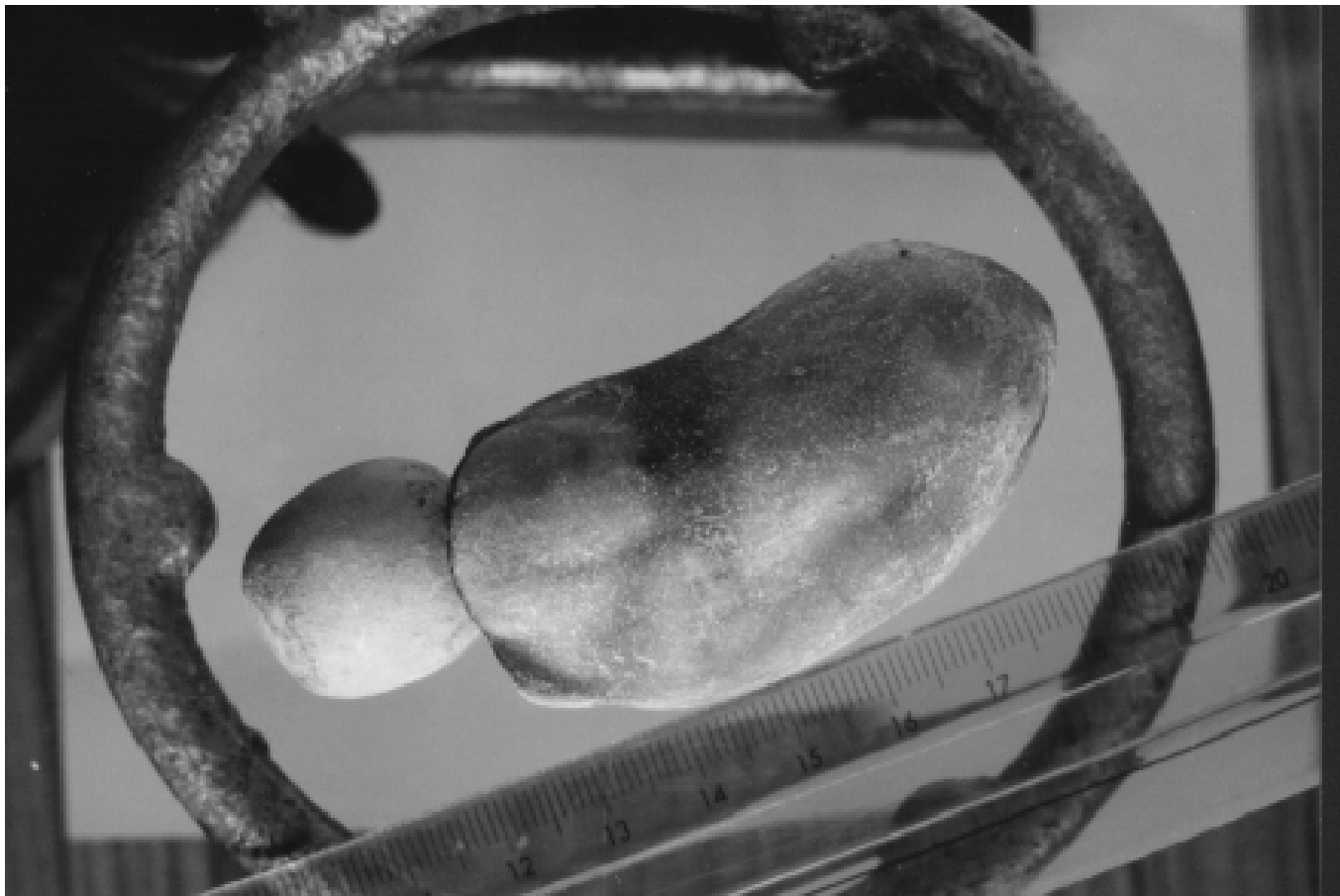
Граненые пигментные  
(без холестерина)



Граненые (смешанные)



Уникальный желчный камень:  
размер 3,5 x 3,6 x 6,8 см, вес 36 г



# Компоненты желчных камней

Компоненты	Химический состав
Безводный холестерин	$C_{27}H_{46}O$
Одноводный холестерин	$C_{27}H_{46}O \cdot H_2O$
Холестерин-II	Промежуточная форма
Билирубин	$C_{33}H_{36}O_6N_4$
Пальмитат кальция	$(C_{15}H_{31}COO)_2Ca$
Фатерит (гекс.,синг.)	$CaCO_3$
Арагонит (ромб.,синг.)	$CaCO_3$
Кальцит (тригон.,синг.)	$CaCO_3$
Аморфный материал	—
Гидроксилпатит	$Ca_5(PO_4)_3(OH)$
Хлорид натрия (галит)	$NaCl$
Витлокит	$Ca_3(PO_4)_2$
Стеарат кальция	$(C_{17}H_{35}COO)_2Ca$
$\alpha$ -Пальмитиновая кислота	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$

Холестерин в форме моногидрата является первичной кристаллической модификацией, которая в процессе хранения камня теряет воду

# Желчные камни характеризуются сложным фазовым составом

При этом часто используется упрощенная классификация, предполагающая разделение холелитов лишь на две группы в зависимости от содержания холестерина и аморфного органического вещества (пигмента): *холестериновые* и *фосфатидно-белковые*, или *пигментные*

1. *Холестериновые* желчные камни содержат более 20 масс.% холестерина. По содержанию примесей Mn и некоторых других металлов среди этих камней различают:

- а) собственно холестериновые, имеющие светлую окраску, содержащие менее 1 масс.% примесей, и обычно одиночные;
- б) метало-холестериновые, имеющие желтый или бурый цвет, содержащие около масс.% примесей металлов, и обычно множественные.

*Считается, что холестериновые камни возникают в результате нарушения холестеринового (и минерального) обмена*

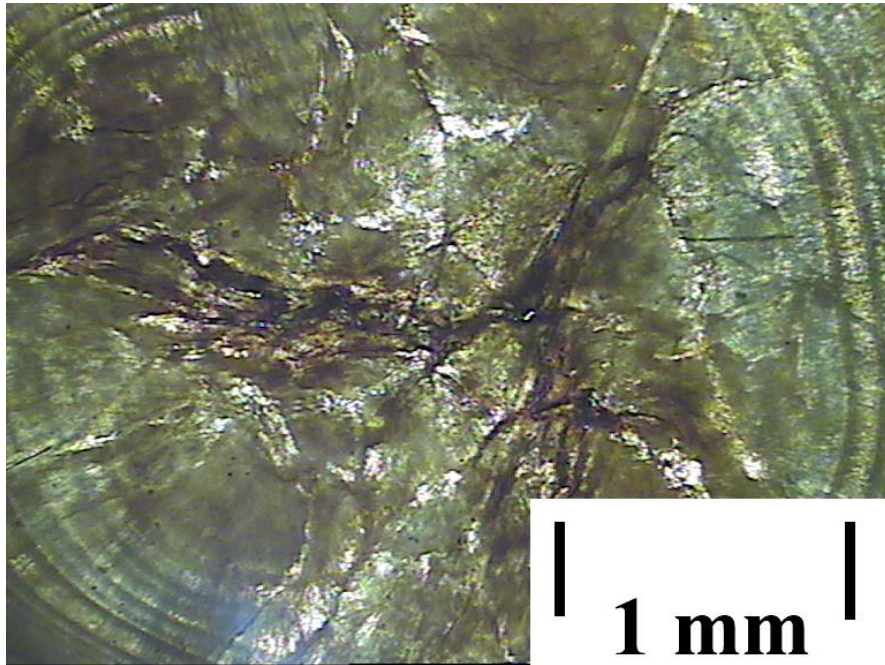


*Фосфатидно-белковые, или пигментные,*  
желчные камни содержат менее 20 масс.%  
холестерина.

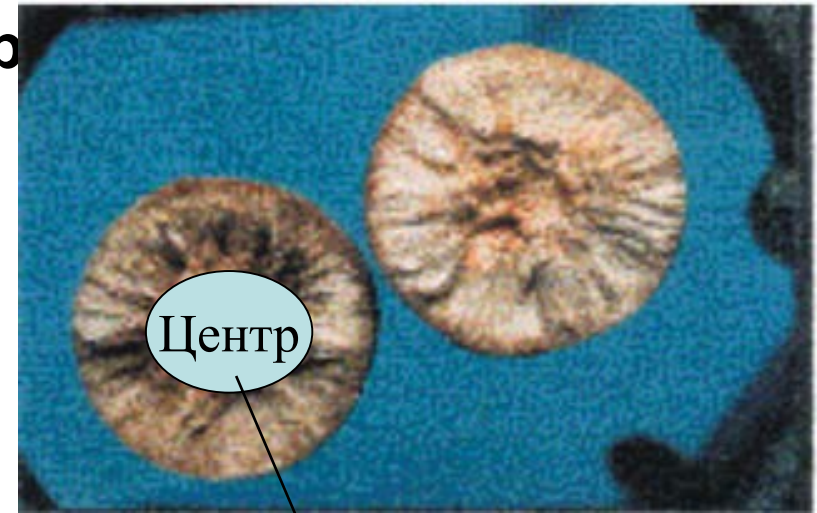
Цвет их темно-коричневый или черный;  
размеры небольшие, форма разнообразная.  
Чисто пигментные камни встречаются редко,  
обычно в них присутствует достаточно  
значительное количество неорганического  
вещества, составляющего до 20–45 % массы  
камней и представленного фатеритом,  
арагонитом, сульфатами и апатитом. В состав  
пигментных камней входят два основных  
пигмента: так называемые черный пигмент и  
билирубинат кальция

# *Внутреннее строение желчных камней*

- С хорошо выраженным центром
- Центр не обнаруживается.
- С множеством центров.



Концентрически-слоистый  
холестериновый камень.



Радиально-лучистый  
билирубиново-  
холестериновый камень.

Обнаруженное вещество
Билирубин
Холестерин
Пальмитат кальция
Белок

# Неоднородное распределение фаз в желчных камнях

	№ камня	Корка	Средняя зона	Центр
	1	Холестерин, билирубин незнач. фатерит	Холестерин, арагонит, фатерит	Холестерин, арагонит (следы)
1 mm	2	Холестерин, арагонит (следы)	Холестерин арагонит (следы)	Холестерин, арагонит, фатерит (следы)

Зональное строение

# Состав желчи

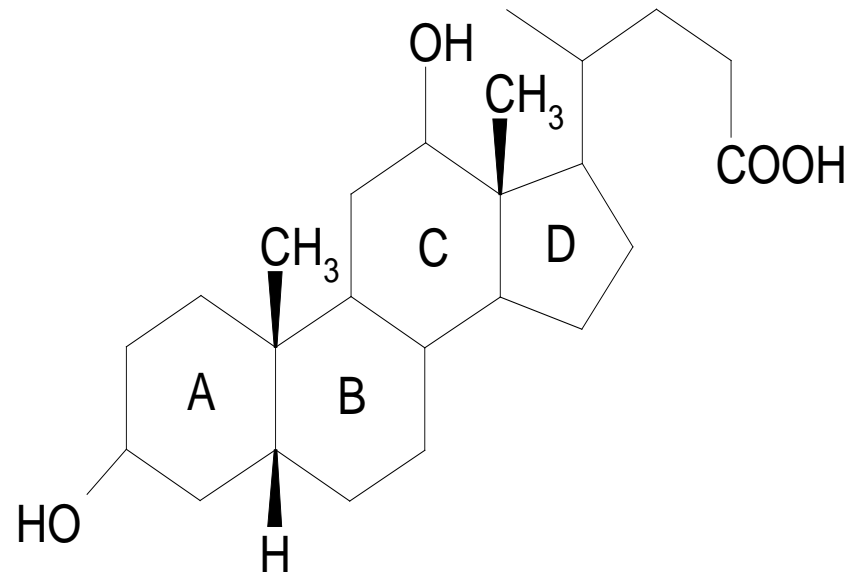
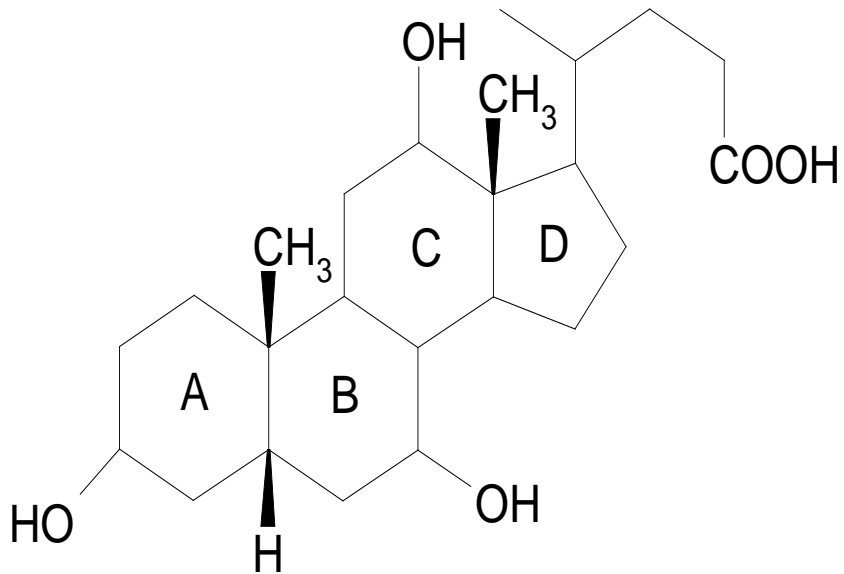
Вещества	Содержание масс. %
Вода	86,0
Сухой остаток	14,0
Желчные кислоты	7,0
Муцин и пигменты	4,1
Минеральные вещества	0,8
Холестерин	0,6
Сухое вещество	18,0
Холин	0,55
Желчные кислоты	11,5
Жирные кислоты	2,4
Лецитин	3,5
Холестерин	0,43
Белок	0,45
Билирубин	0,14



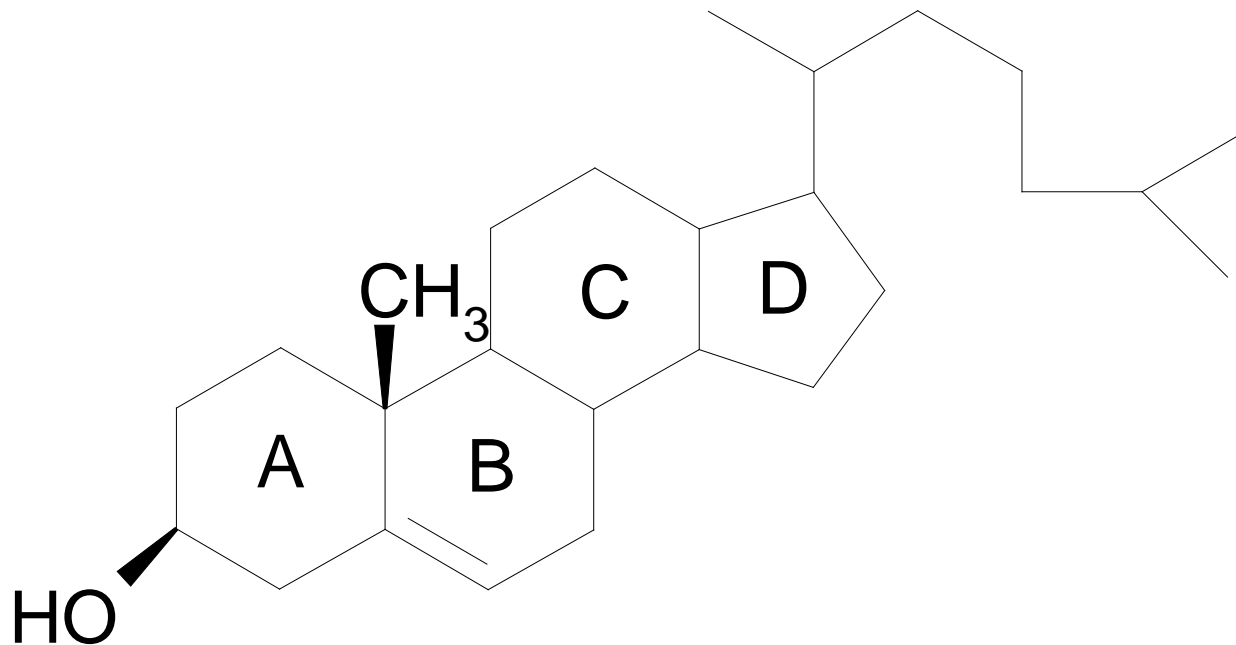
# желчные кислоты

Холевая кислота

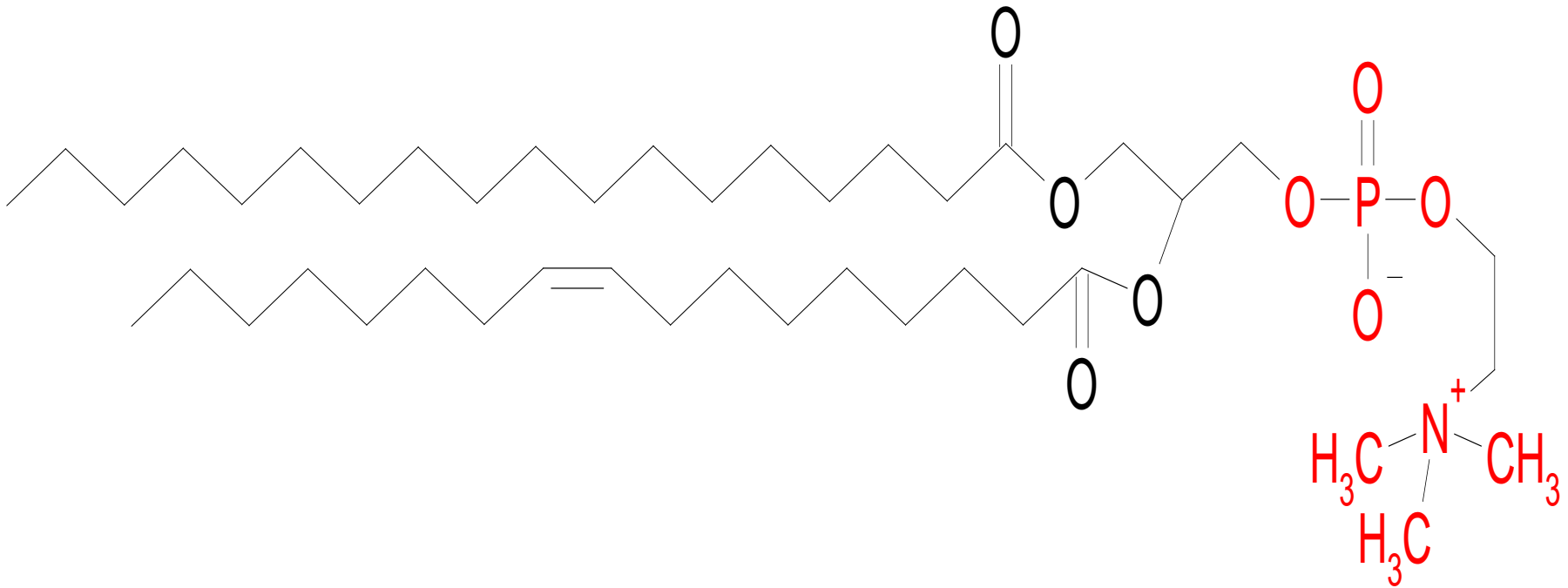
Дезоксихолевая кислота



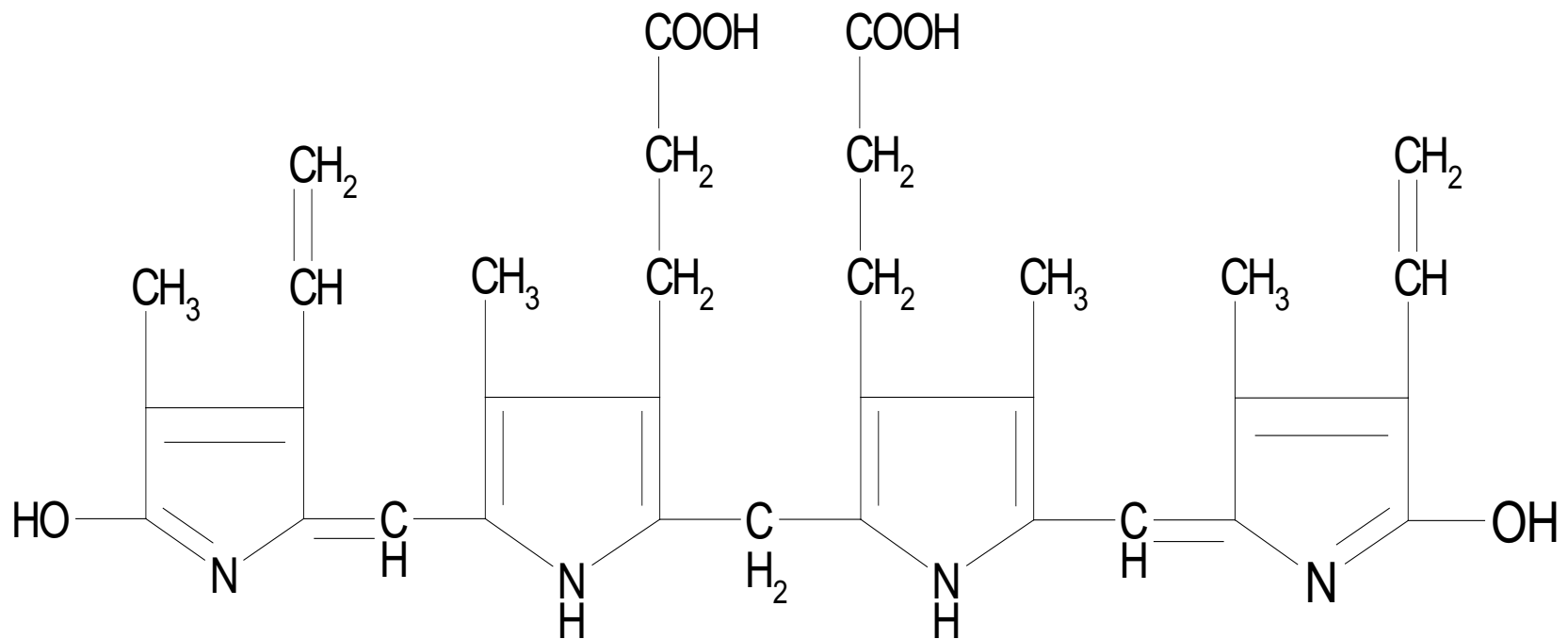
# Холестерин



# Фосфолипиды (90% Лецитин)



# Билирубин (желчный пигмент)



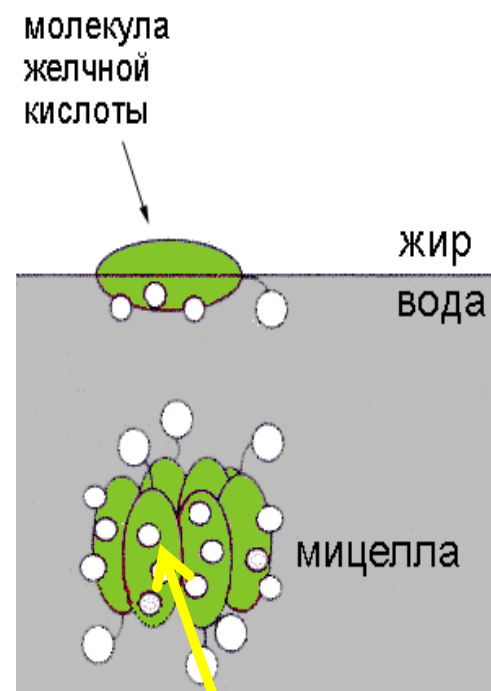
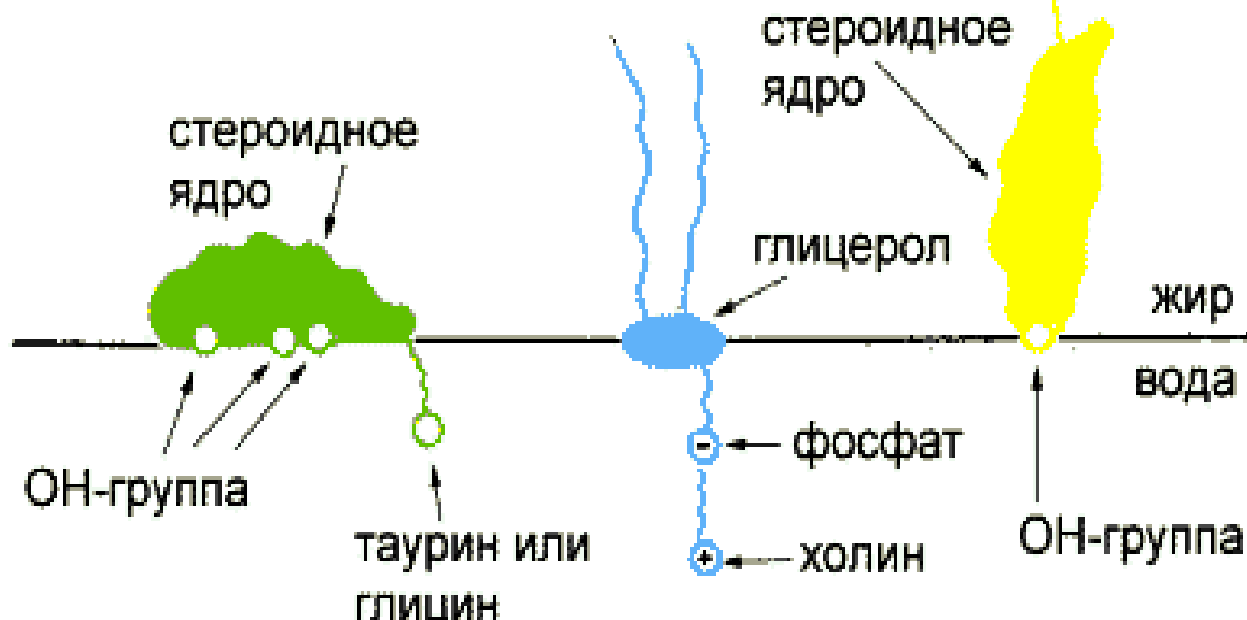


# Структурное состояние «нормальной» желчи

Основная причина образования желчных камней- дестабилизации физико-химического состояния желчи

- желчные кислоты
- лецитин
- холестерин

Амфифильные молекулы, состоящие из гидрофобной и гидрофильной частей



**холестерин**

В физиологических условиях холестерин солюбилизируется мицеллами, которые образованы желчными кислотами и фосфолипидами. Перенасыщение желчи холестерином наступает тогда, когда весь холестерин не может быть

# Индексы литогенности

**Индексы литогенности показывают соотношение холестерина к желчным кислотам или к фосфолипидам, рассчитанное разными способами**

Холато-холестериновый коэффициент (индекс литогенности (ИЛ) Андревса), представляет собой отношение суммы желчных кислот к холестерину в исследуемом образце

Индексы литогенности	Среднее значение	Критическое значение	Норма
Холатохолестериновый	3.36	12.5	26
Мезгера	2.0	1	<1
Свелла	2.07	1	< 1
Х/Ф	0.80	-	0.25
СЖК/Ф	2.23	-	5.85
СЖК/Б	68.3	-	95.0

**Области составов нормальной и патогенной желчи по Адмиранду-Смоллу**

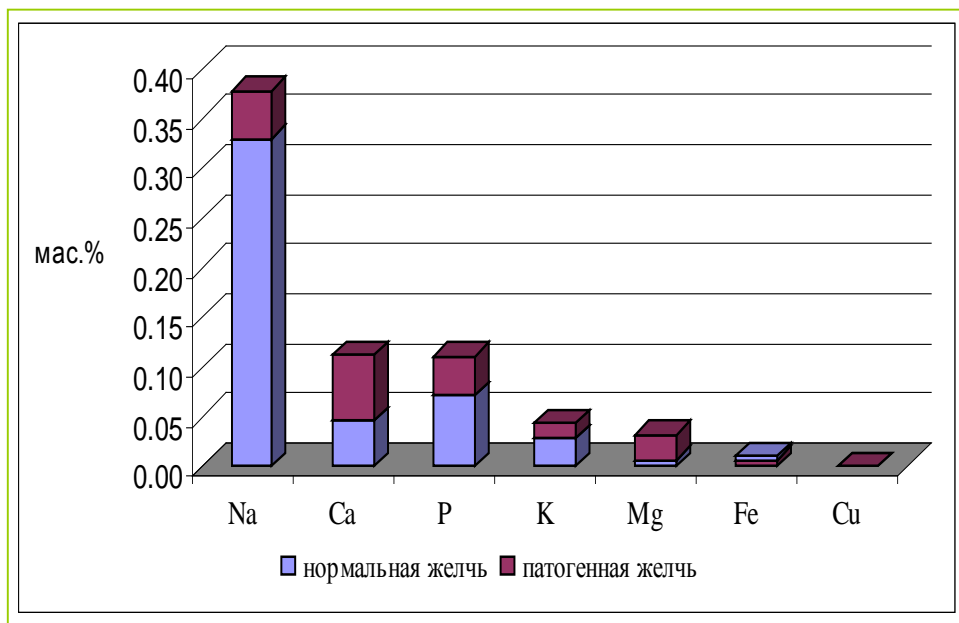


● – экспериментальные точки

////// – норма (холестерин в растворе)

# Особенности патогенной желчи

## Элементный состав



## Содержание основных компонентов (ммоль/л)

Компонент	Норма	Патология
Желчные кислоты	61.7	75.5
Холестерин	2.54	28.0
Фосфолипиды	10.5	35.1
Билирубин	0.65	1.82
Азот общий. (масс.%)	0.48	1.67

# Основные этапы образования желчных камней



Перенасыщение желчи холестерином наступает тогда, когда весь холестерин не может быть солюбилизирован, т. е. его количество в желчи превосходит предел насыщения.