



# Стерины и стероиды

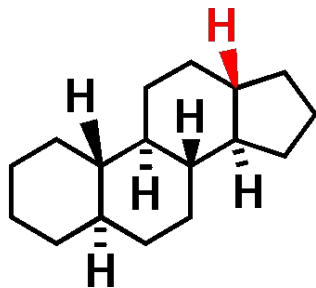
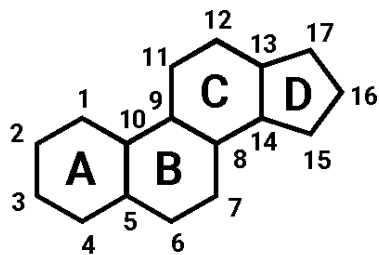
Выполнила студентка группы

ББ-13-3

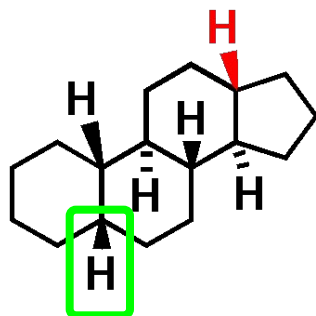
Павличук А. В.

# Стерины.

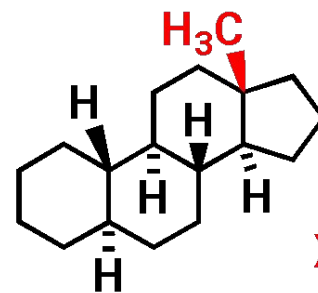
Половые гормоны, сердечные гликозиды, желчные кислоты, витамины, алкалоиды, сапонины, регуляторы роста растений.



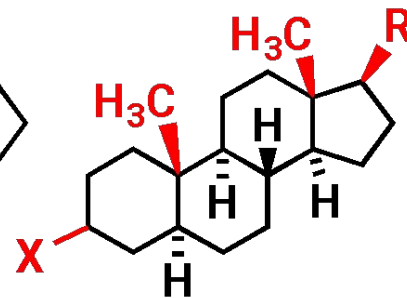
5 $\alpha$ -steroid



5 $\beta$ -steroid



steroid with methyl group at C13



steroid with methyl groups at C13 and C14, and substituent X at C3

Diagram of a steroid skeleton with carbons numbered 1 through 17. The four rings are labeled A, B, C, and D.

Кольца **B** и **C** – всегда *транс*-сочленение

Кольца **C** и **D** – почти всегда *транс*-сочленение

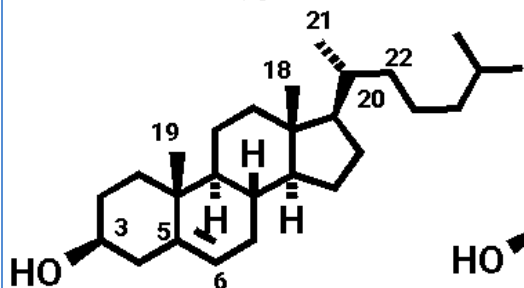
Кольца **A** и **B** – как *транс*-, так и *цис*-сочленение

Все циклогексановые кольца – в конформации «кресло»

Биогенетические предшественники **стеринов** – ланостановые C<sub>30</sub>-терпеноиды, которые последовательно теряют метильные группы в циклическом остове. **Стероиды** – стерины с деградированной боковой цепью.

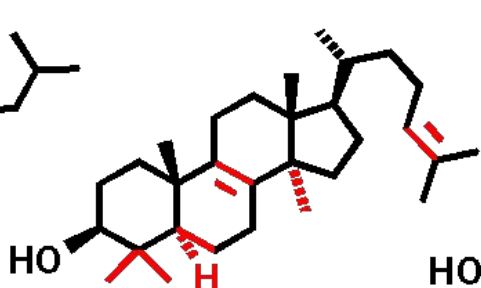
# Зоостерины и микостерины.

Öí Ñ, êí æí û é æèð, ì î ÷èè,  
ì î êí êí, ÿè÷í û é ææèòí è



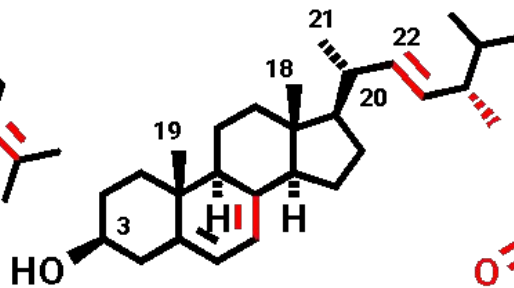
öí ëãñòaðèí  
(C<sub>27</sub>H<sub>46</sub>O)

Æèð î ää÷üäé  
ø äðñèè



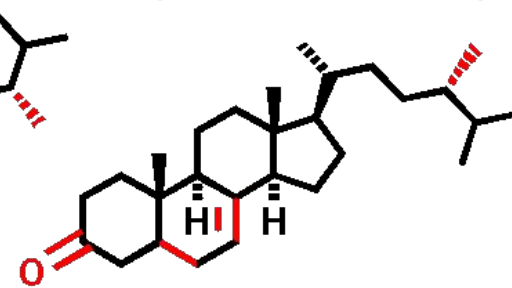
èàí î ñòaðèí  
(C<sub>30</sub>H<sub>50</sub>O)

Ï ææðüñèèä  
äðí ææèè

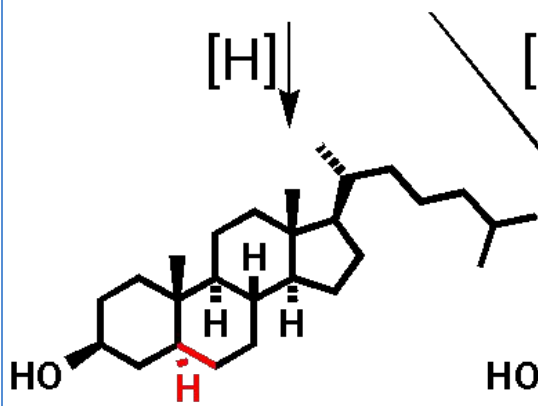


ýðã ñòaðèí  
(C<sub>28</sub>H<sub>44</sub>O)

Òðòòí àèè í àñòí ÿù èé  
(*Fomes fomentarius*)

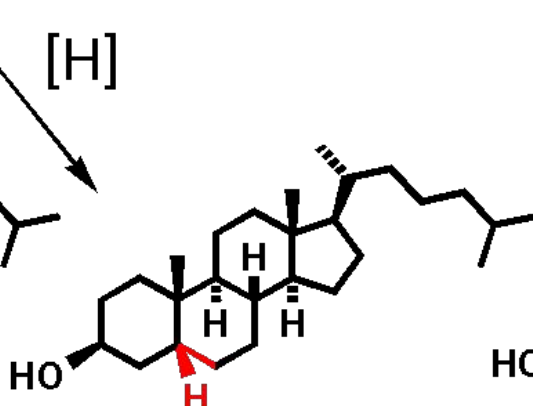


[H]



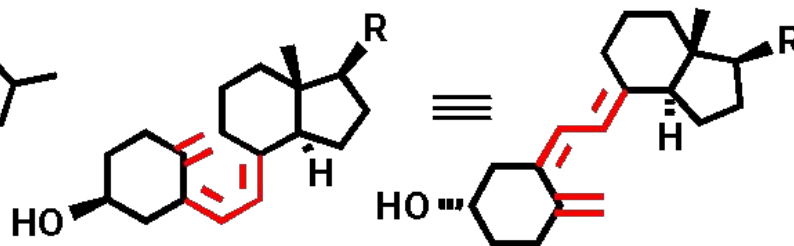
öí ëãñòàí î è  
(C<sub>27</sub>H<sub>48</sub>O)

[H]



êí î ðí ñòàí î è  
(C<sub>27</sub>H<sub>48</sub>O)

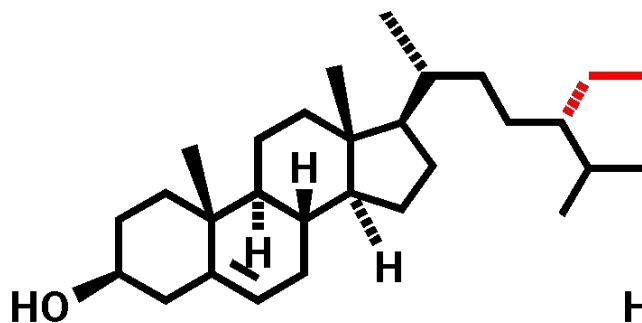
hν



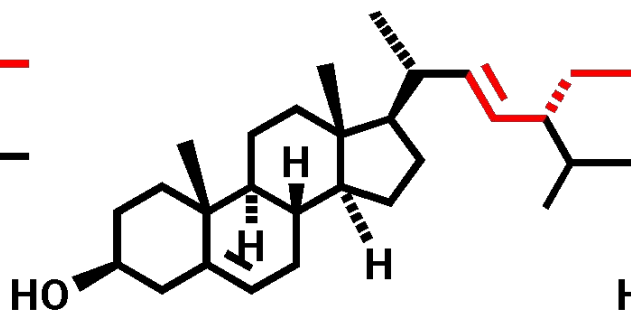
èæüèèø äðí è  
(àèòàì èí D<sub>2</sub>)

ÿè÷í û é ææèòí è,  
ñèèàí ÷í î à í àñèí,  
ðu áéé æèð

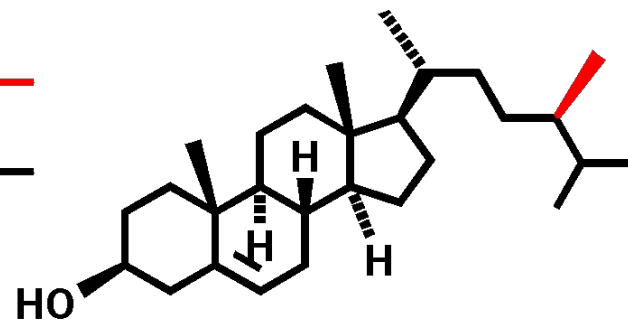
# Фитостерины и стерины морских организмов.



**β-ситостерин**  
(C<sub>29</sub>H<sub>50</sub>O)

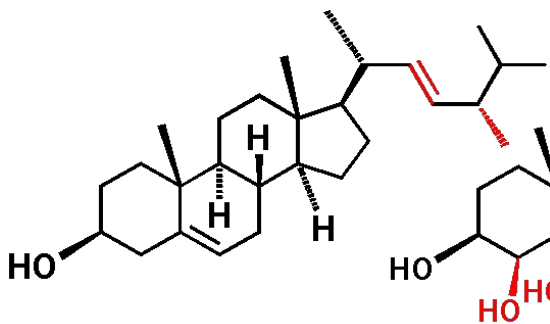


**стигмастерол**  
(C<sub>29</sub>H<sub>48</sub>O)



**кампестерол**  
(C<sub>28</sub>H<sub>48</sub>O)

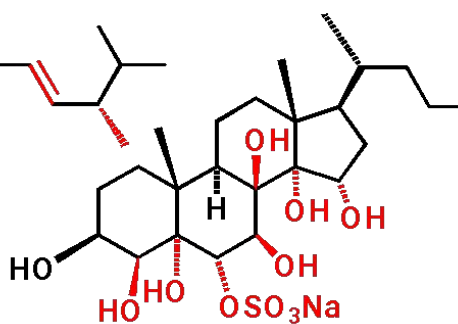
На млекопитающих фитостерины оказывают гепатозащитное, противоязвенное, противораковое, антидиабетическое и гипохолестеринемическое действие.



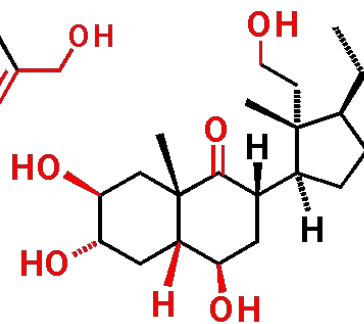
**стигмастерол**  
(C<sub>28</sub>H<sub>46</sub>O)

эц аеаои и ау о

аи ай ди неае *Bacillariophyta*

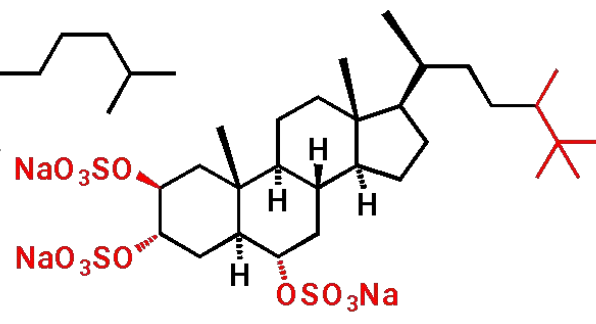


эç и и дñей э çааçау  
*Archaster typicus*



**оадаанстерин**  
(C<sub>27</sub>H<sub>48</sub>O<sub>5</sub>)

эç и и дñей э аоаеэ  
*Dysidea herbacea*



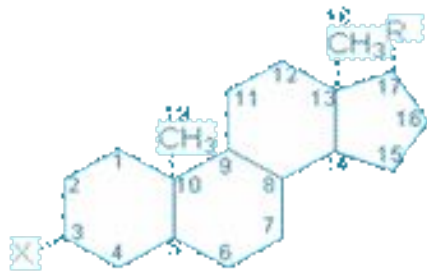
эç и и дñей э аоаеэ  
*Halichondria cf. moorei*

ай оеи еедй ай аү, аай и ееое÷анеаү  
е еооей ой ене÷й аү аеоеай и нөу

# Стерины пищевых продуктов

<i>Продукты</i>	<i>Стерины (мг/100 г)</i>	<i>Продукты</i>	<i>Стерины (мг/100 г)</i>
<b>Жирные семена и орехи</b>		<b>Овощи</b>	
Кунжутное семя	714	Свекла	25
Арахис	141	Спаржа	24
Кешью	158	Цветная капуста	18–24
Миндаль	143	Лук	15
<b>Масла</b>		<b>Фрукты</b>	
Кукурузное масло	830–2530	Инжир	31
Соевое масло	250–418	Апельсины	24
Подсолнечное масло	325–515	Абрикосы	18
Рапсовое масло	540–880	Грейпфруты	17
<b>Злаки</b>		<b>Пшеница</b>	
Рисовые отруби	1325	Твердая	154
Кукуруза	178	Мягкая	89
Сорго	178		

# Общее строение стероидов

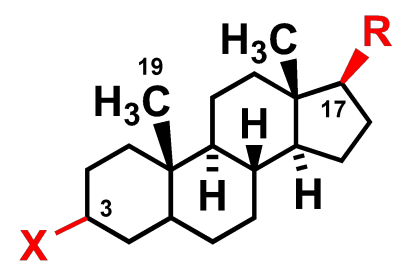


Общий скелет стероидов  
X = -OH; -OR'; =O

Классификация стероидов по числу атомов углерода в R

R = -H – андростан, родоначальник андрогенов (мужских половых гормонов);  
R = -H, (C-19 отсутствует) – эстран, родоначальник эстрогенов (женских половых гормонов);  
R = -C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> – прегнан, родоначальник гестагенов (женских половых гормонов) и кортикоидов (гормонов коркового вещества надпочечников);  
R = -CH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> – холан, родоначальник желчных кислот;  
R = -CH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub> – холестеран, родоначальник стероидов.





## Классификация стероидов по величине углеродного заместителя при С-17.

Заместитель R при С-17	Число атомов углерода в R	Название углеродного скелета	Группа стероидов
H	0	андростан	Андрогены (мужские половые гормоны)
H	0	эстран	Эстрогены (женские половые гормоны) – отсутствует С-19
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	2	прегнан	Гестагены (женские половые гормоны) и кортикоиды (гормоны коркового вещества надпочечников)
	5	холан	Желчные кислоты
	8 (до 10)	холестан	Стерины (обязательна ОН-группа у атома С-3)

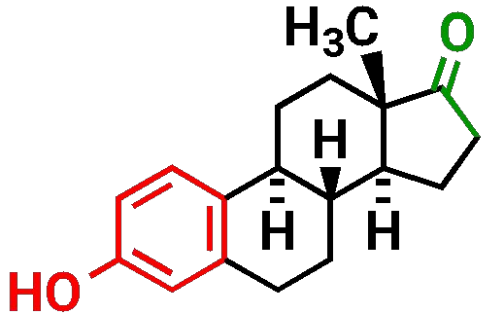
# Половые гормоны.

Женские: **эстрогены, гестагены**

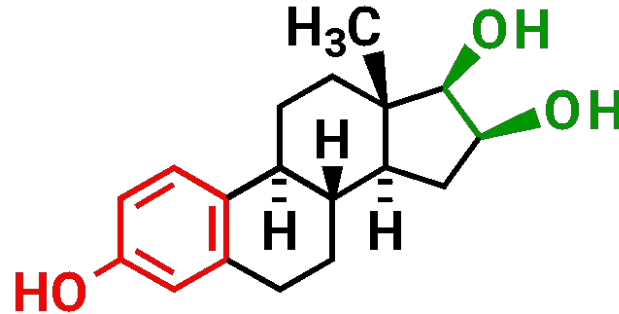
Мужские: **андрогены**

Для нормального функционирования половых органов, развития вторичных половых признаков и размножения животных.

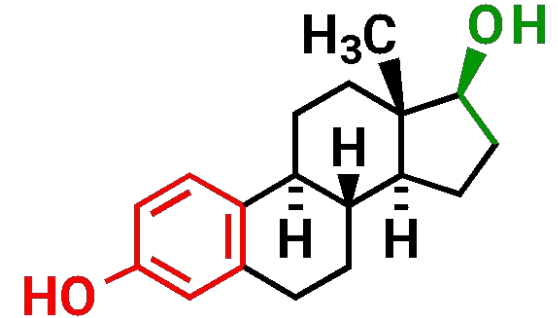
## Эстрогены.



ýñòðî î



ýñòðè î ë



ýñòðàäè î ë

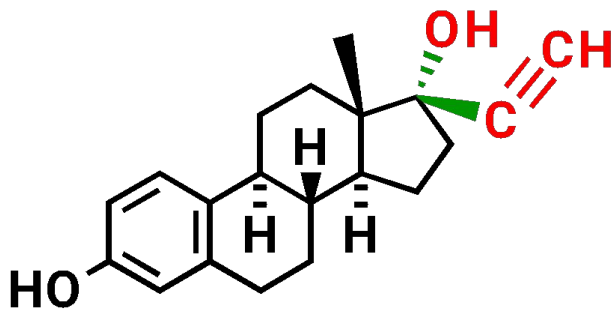
(î àèáí èää àèèääí )

Содержатся в некоторых пальмах (*Phoenix dactylifera*, *Hyphaene thebaica*), маслине (*Olea europaea*), абрикосе (*Prunus armeniaca*), гранате (*Punica granatum*); эстрадиол выделен из водных жуков (*Ilybius fenestratus*).

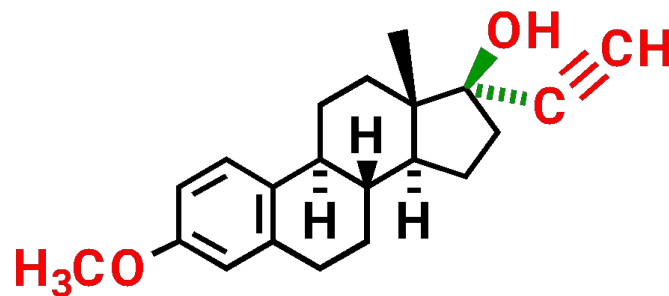
У некоторых рыб эстрогены и гестагены служат половыми аттрактантами.



## Эстрогенные препараты.



Эстрадиол

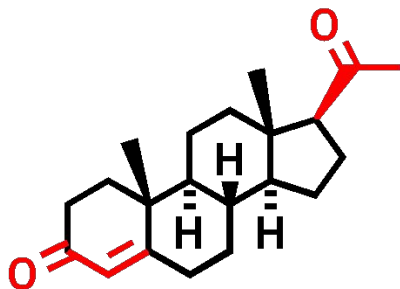


Местранолон

Октодиол, Дивигель, Климара, Эстрожель и Эстрофем (эстрадиол), Прогинова (валерат эстрадиола), Овестин (эстриол), Микрофоллин (этинилэстрадиол)

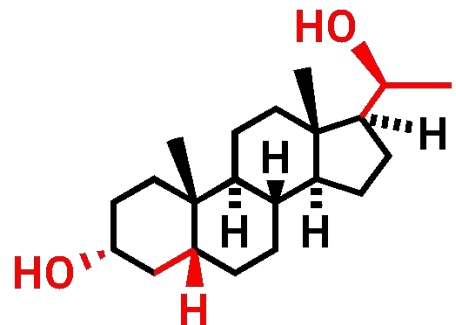
Эстрогенные препараты применяют при недоразвитости женских половых органов, нарушениях менструального цикла, бесплодии, климактерических расстройствах; в акушерской практике - для стимуляции родовой деятельности. Используются при лечении гипертонии, рака молочной и предстательной железы.

# Гестагены



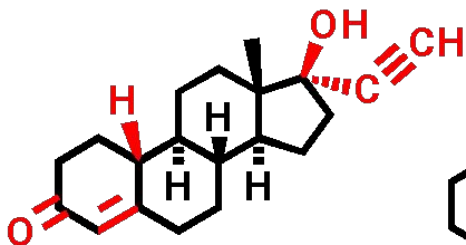
**í î ãñòäî í**

(í ðäí ÿòñòáóò ñí çðääáí èð í î âí é ÿéöääëäòèè,  
í ðääóí ðääääò ï ðääääâðäí áí í ù á ðí äù)

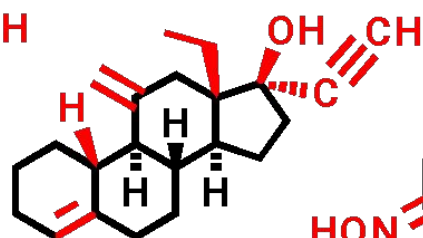


**ï ðääí àí äèî ë**

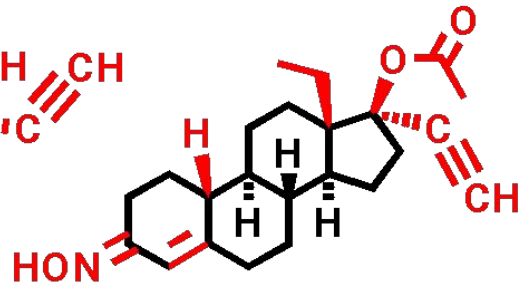
(í àòääí èèò ãñòääáí î â)



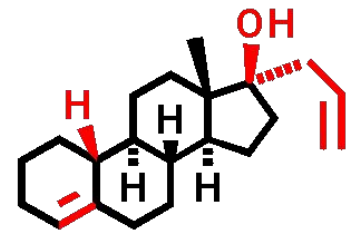
**í î ðýòèí äðî í**  
(í î ðýòèñòäî í)



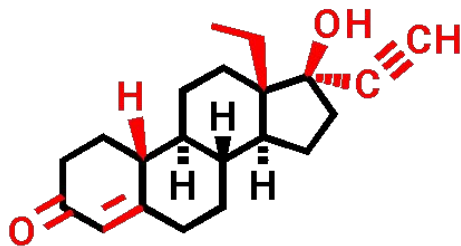
**ääçí ãñòðäë**



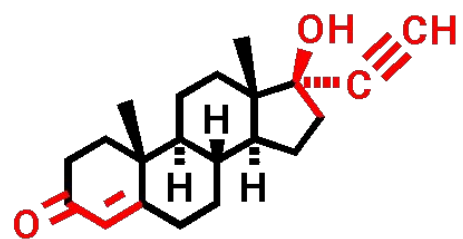
**í î ðääñòèì àò**



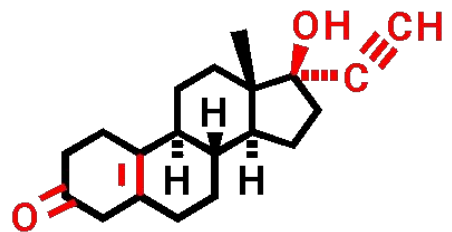
**äèèèýñòðáí î ë**



**ëääí í î ðääñòðäë**



**ï ðääí èí**  
(ýòèñòäî í)



**í î ðýòèí î äðáí**

## Гестагенные препараты

Прогестерон, Утрожестан, Прожестожель (прогестерон), Норколут (норэтистерон), Постинор (левоноргестрел), Дюфастон (дидрогестерон), Эклютон (линестренол).

Гестагенные препараты применяют для лечения аменореи, дисфункциональных маточных кровотечений, бесплодия, при угрозе выкидыша.

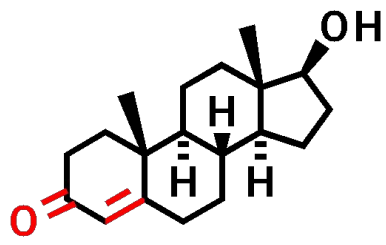
## Использование синтетических гестагенов и эстрагенов

Комбинированные оральные контрацептивы, содержащие два гормона – эстроген и гестаген в разных сочетаниях.

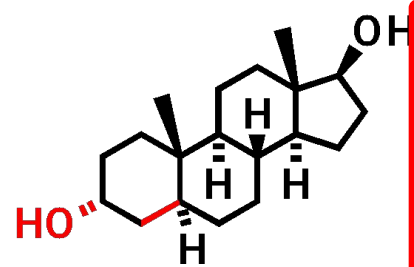
«Марвелон» (этинилэстрадиол и дезогестрел), «Силест» (этинилэстрадиол и норгестимат), «Ригевидон» (этинилэстрадиол и левоноргестрел), «Нон-овлон» (этинилэстрадиол и норэтистерон).

# Андрогены.

**Природные:**

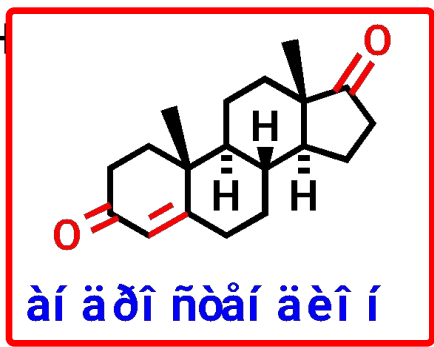


$\text{C}_{19}\text{H}_{28}\text{O}$



$\text{C}_{19}\text{H}_{26}\text{O}$

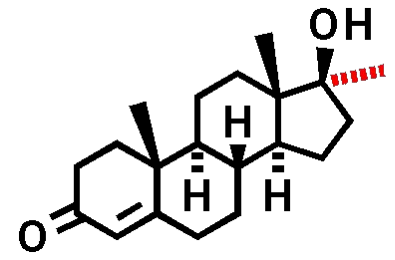
is derived from  
 $\text{C}_{19}\text{H}_{28}\text{O}$  by



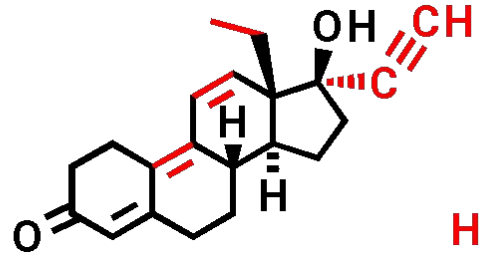
$\text{C}_{19}\text{H}_{28}\text{O}_2$

(found in *Cochliobolus lunatus*)

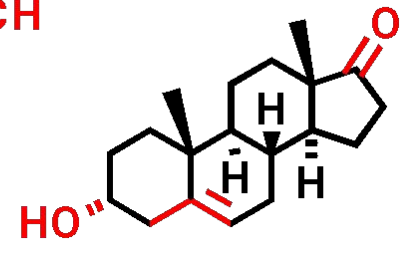
**Синтетические:**



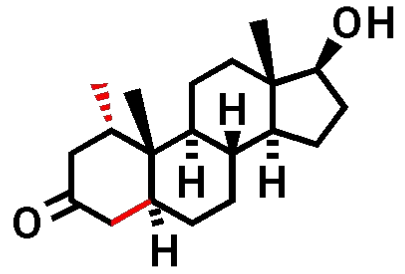
$17\alpha\text{-OH-}\text{C}_{19}\text{H}_{28}\text{O}$



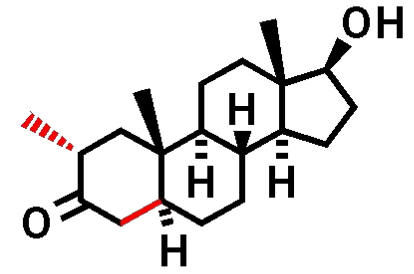
$\text{C}_{20}\text{H}_{28}\text{O}$



$\text{C}_{20}\text{H}_{26}\text{O}_2$



$\text{C}_{21}\text{H}_{28}\text{O}_3$



$\text{C}_{21}\text{H}_{28}\text{O}_3$

## **Андрогенные препараты.**

**Тестостерона пропионат, Тестэнат (смесь эфиров тестостерона), Метилтестостерон, Дростанолон, Гестринон, Местеролон, Прастерон, Андриол.**

**Мужчины: для развития мужских половых признаков, для сперматогенеза, при импотенции, при климактерических нарушениях, для усиления анаболических процессов (синтез белковых веществ в организме, формирование костной и мышечной ткани, повышение выносливости и работоспособности).**

**Женщины: при дисфункциональных маточных кровотечениях, климактерических расстройствах, раке молочной железы, при эндометриозе, для профилактики патологии сердечно-сосудистой системы в постклимактерический период, при остеопорозе, обусловленного андрогенной недостаточностью.**

# **Глюкокортикоиды и минералокортикоиды.**

**Кортикостероиды (кортикоиды) – гормоны коры надпочечников.**

**Надпочечники человека секретируют за сутки 0.15 – 0.40 мг основного минералокортикоида альдостерона. За то же время глюкокортикостероида кортизола (он же - гидрокортизон) вырабатывается в норме 37 мг, при стрессе - 300 - 400 мг.**

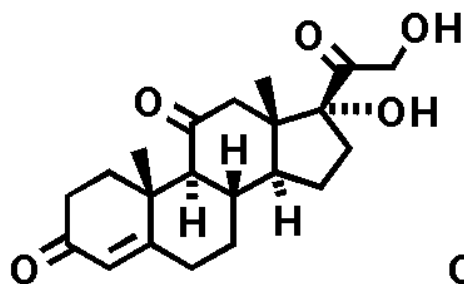
**Кортикостероиды обладают выраженной противовоспалительной, глюкокортикоидной, минералокортикоидной, метаболической и иммуносупрессивной активностью.**

**Применяют при сахарном диабете; как противовоспалительные, противошоковые, антиаллергические и иммунодепрессантные препараты; для лечения бронхиальной астмы, экзем, гепатитов, артритов, ревматизма, астении.**

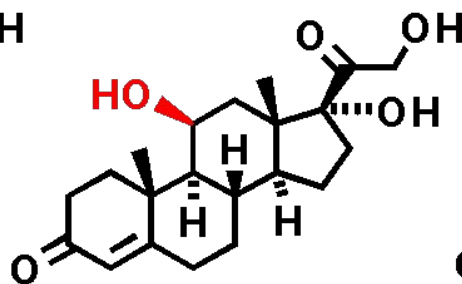


# Глюкокортикоиды и минералокортикоиды.

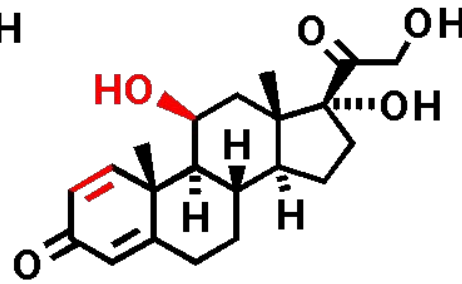
## Кортикоиды в фармацевтических препаратах



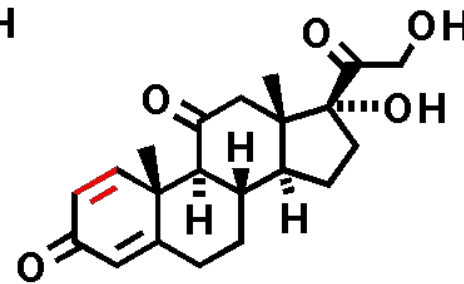
êî ðòèçî í



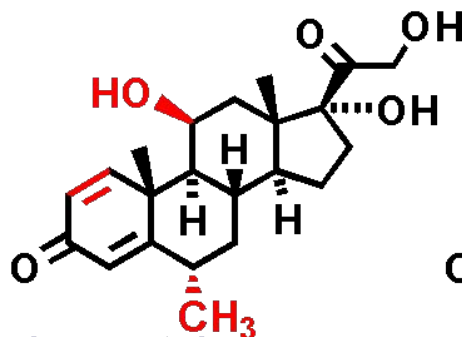
æä ðî êî ðòèçî í



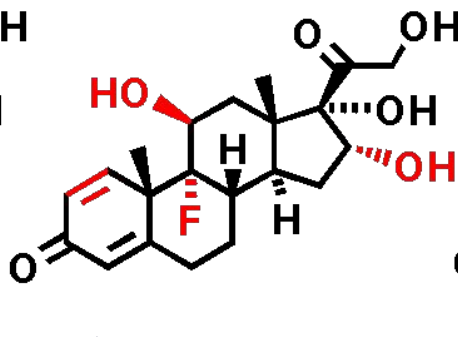
î ðäáí èçî ëî í



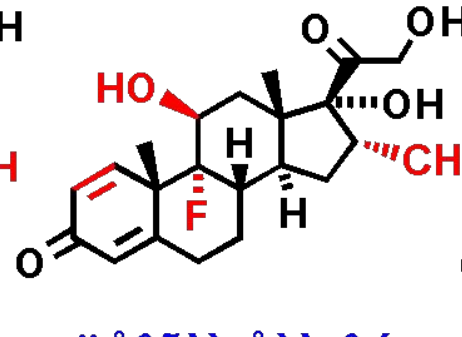
î ðäáí èçî í



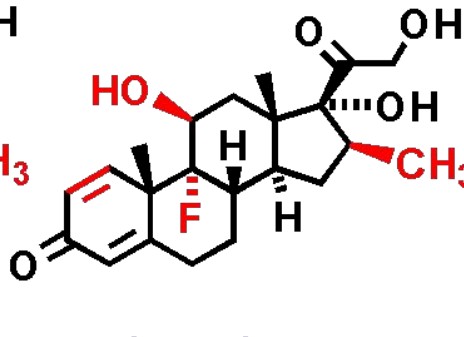
ì àòèëî ðäáí èçî ëî í



òðèàì òèí î ëî í



äâñèàì àòàçî í



áàòàì àòàçî í

Кортизон, преднизон – изначально неактивны, но в печени происходит их активация (химическая модификация).

Фторированные кортикоиды – при бактериальном менингите; отеке мозга; в офтальмологии; при лечении алкоголизма; при лейкозе.

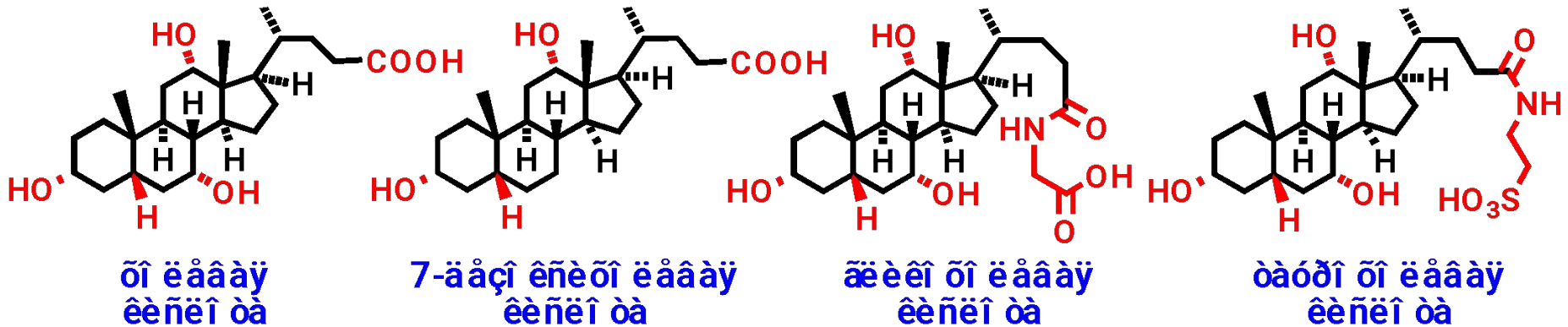
# Глюкокортикоиды и минералокортикоиды.

## Сравнительная активность кортикоидов при системном введении

Препарат	Эквивалентные дозы (мг)	Глюкокортикоидная активность	Минералокортикоидная активность	Период полужизни	
				в плазме (минуты)	в тканях (сутки)
<i>Кортикоиды короткого действия:</i>					
Гидрокортизон	20	1	1	90	0.5
Кортизон	25	0.8	1	30	0.5
<i>Кортикоиды средней продолжительности действия:</i>					
Преднизолон	5	4	0.8	200	0.5 – 1.5
Преднизон	5	4	0.8	60	0.5 – 1.5
Метилпреднизолон	4	5	0.5	200	0.5 – 1.5
<i>Кортикоиды длительного действия:</i>					
Триамцинолон	4	5	—	> 200	1.0 – 2.0
Дексаметазон	0.75	30	—	> 300	1.5 – 3.0
Бетаметазон	0.75	30	—	> 300	1.5 – 3.0

# Желчные кислоты

Основные компоненты желчи человека и высших животных (в виде натриевых и калиевых солей).



Способствуют усвоению пищи, являясь мощными эмульгаторами жиров (часто образуют с ними водорастворимые клатраты). Активируют фермент липазу, катализирующую гидролиз жиров.

Основной источник желчных кислот – желчь КРС. Часто используются для синтеза других стероидов, например, кортикоидов.

# Вывод

Стерины представляют собой кристаллические спирты, каждая молекула которых содержит три сконденсированных шестичленных кольца, как в фенантрене, и одно пятичленное кольцо. Стероиды - вещества, родственные стеринам. Образуются во всех животных и растительных организмах, найдены также у микроорганизмов. Содержатся в природных жирах и маслах. Наиболее важен для человека и животных холестерин, высоким содержанием которого отличается вещество мозга. В растениях содержится стигмастерин (особенно богаты им бобы сои), эргостерин (дрожжи, спорынья). Ряд стеринов при облучении ультрафиолетовыми лучами превращается в витамины группы D. Биологическое значение стеринов определяется их ролью предшественников стероидных гормонов, желчных кислот и витаминов группы D в организме. Некоторые стерины и стероиды имеют фармакологическое значение: их используют для синтеза половых гормонов (стигмастерин) и для промышленного получения витамина D<sub>2</sub> (эргостерин).