

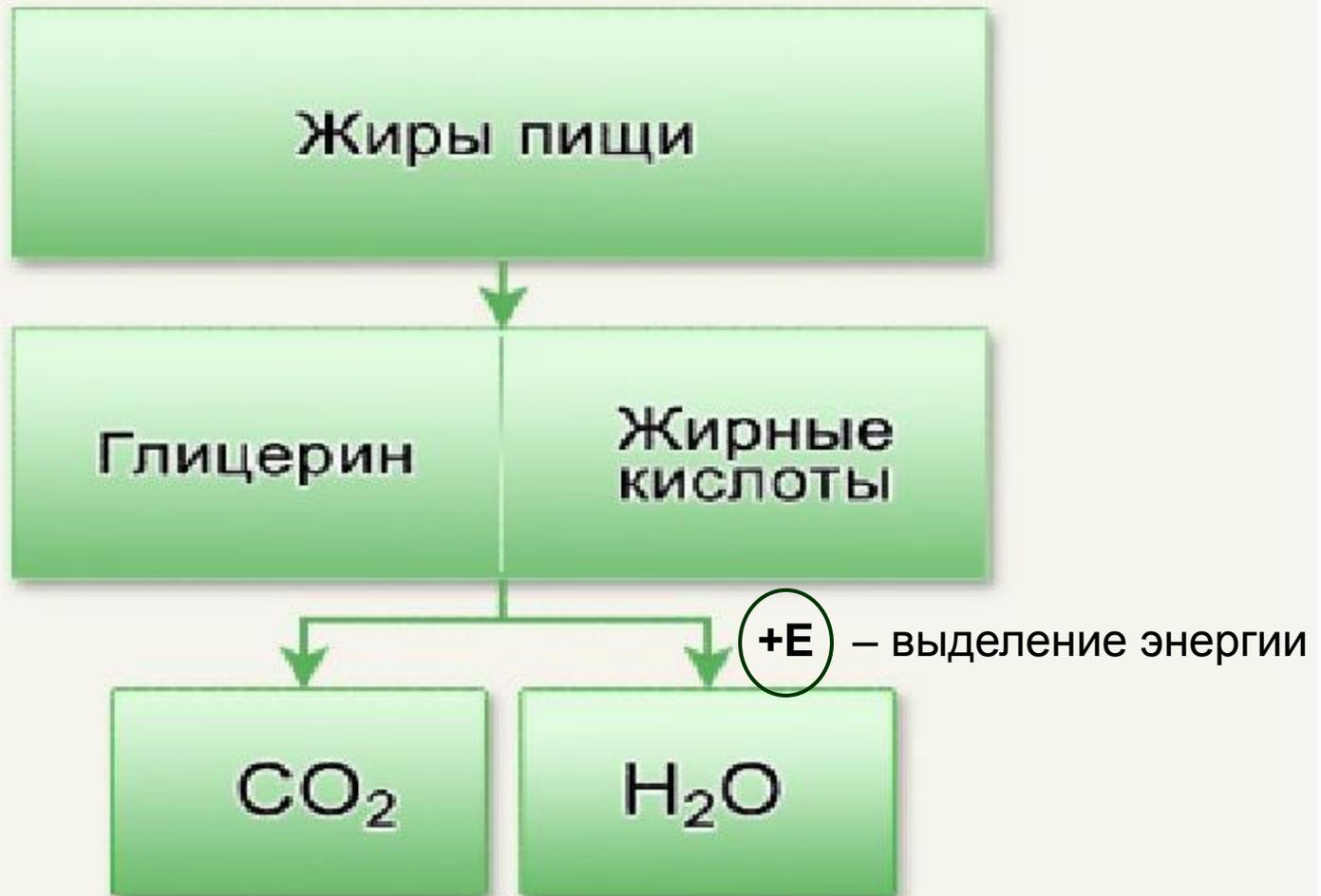
Жиры в питании спортсмена



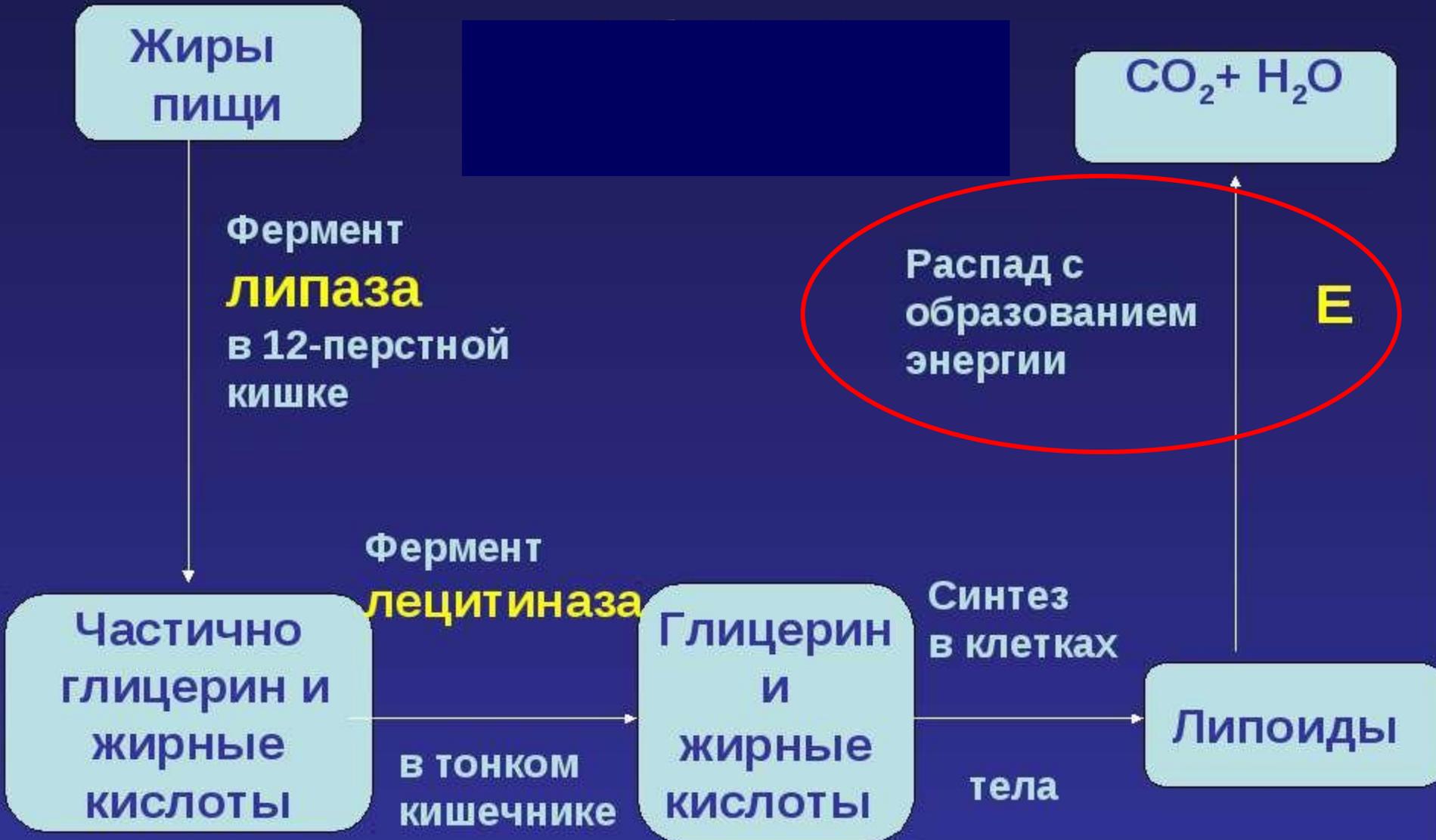
Функции жиров:

1) Энергетическая. Жиры являются концентрированным источником энергии, при расщеплении жиров выделяется энергии в 2,2 раза больше, чем при расщеплении белков или углеводов;

Расщепление жиров



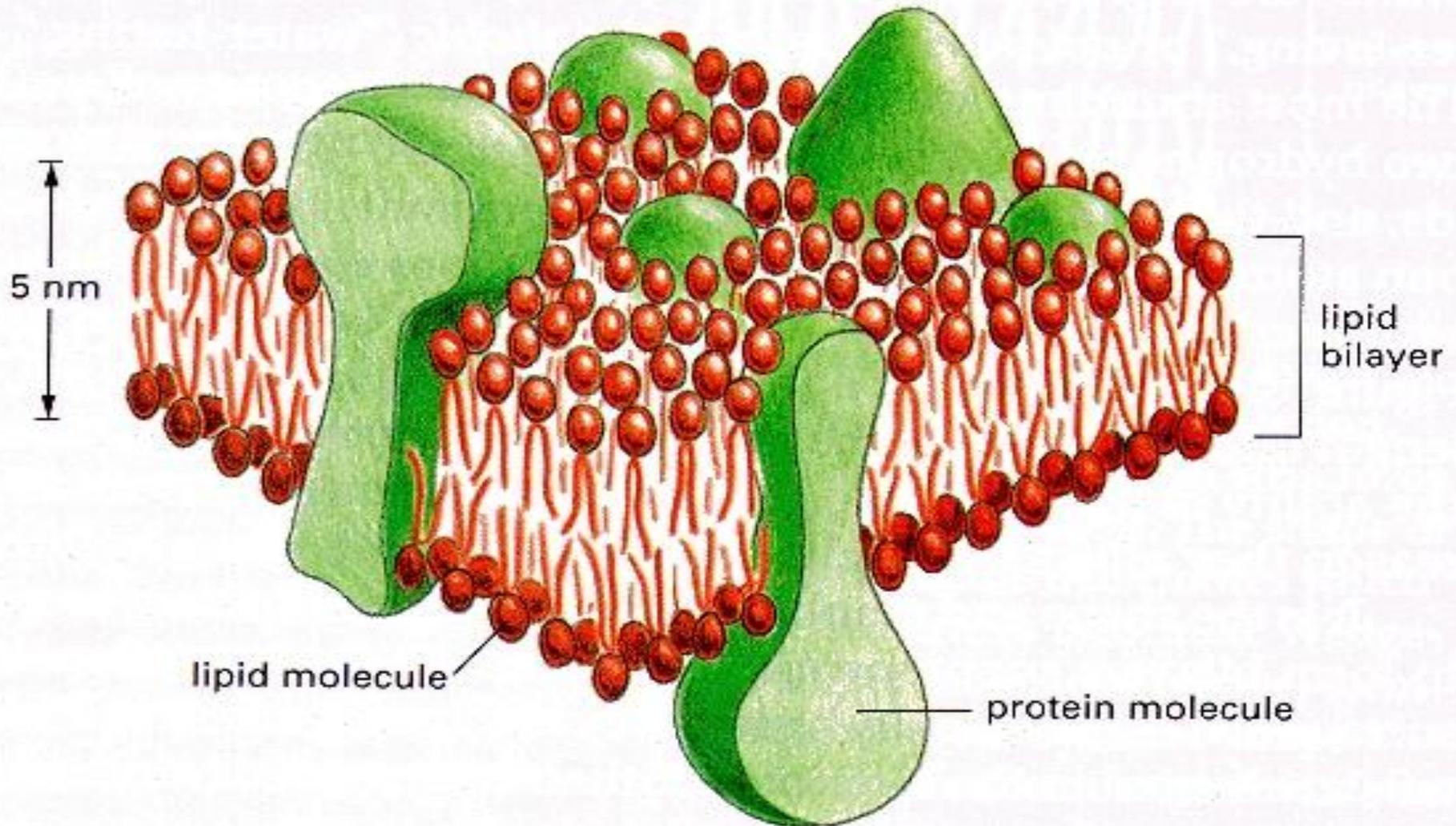
Обмен жиров

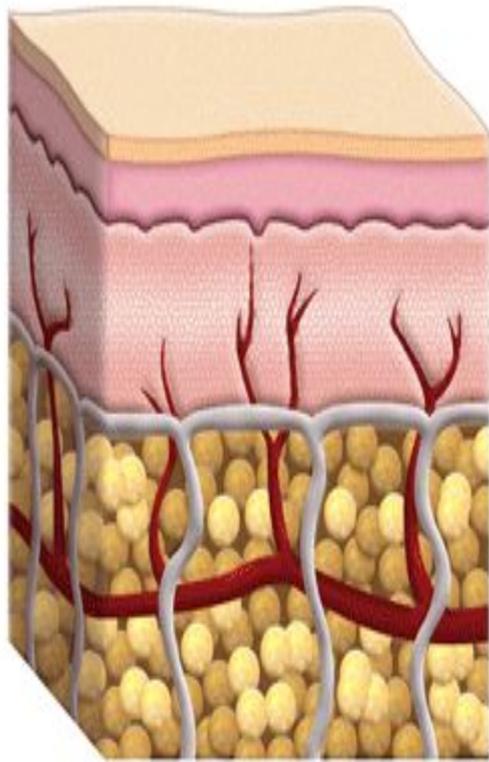


2) Пластическая функция (входят в состав оболочек клеток и клеточных органоидов, нервной ткани);

Содержание липидов в соматических клетках 5-15 % от сухой массы. Клетки подкожной жировой клетчатки, сальника содержат 90% жира.

Пластическая или структурная роль ЛИПИДОВ





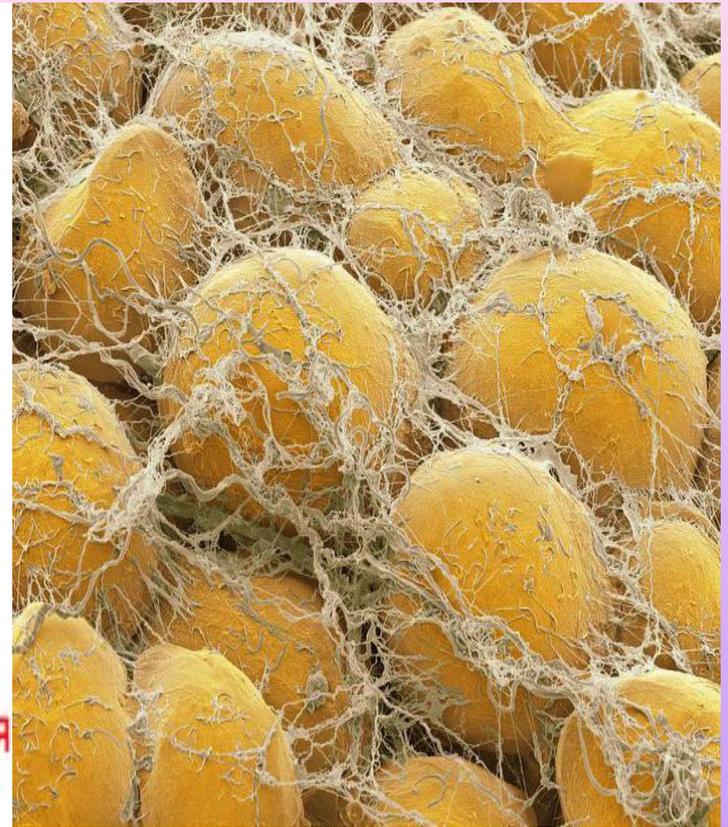
эпидермис

кожный
отдел

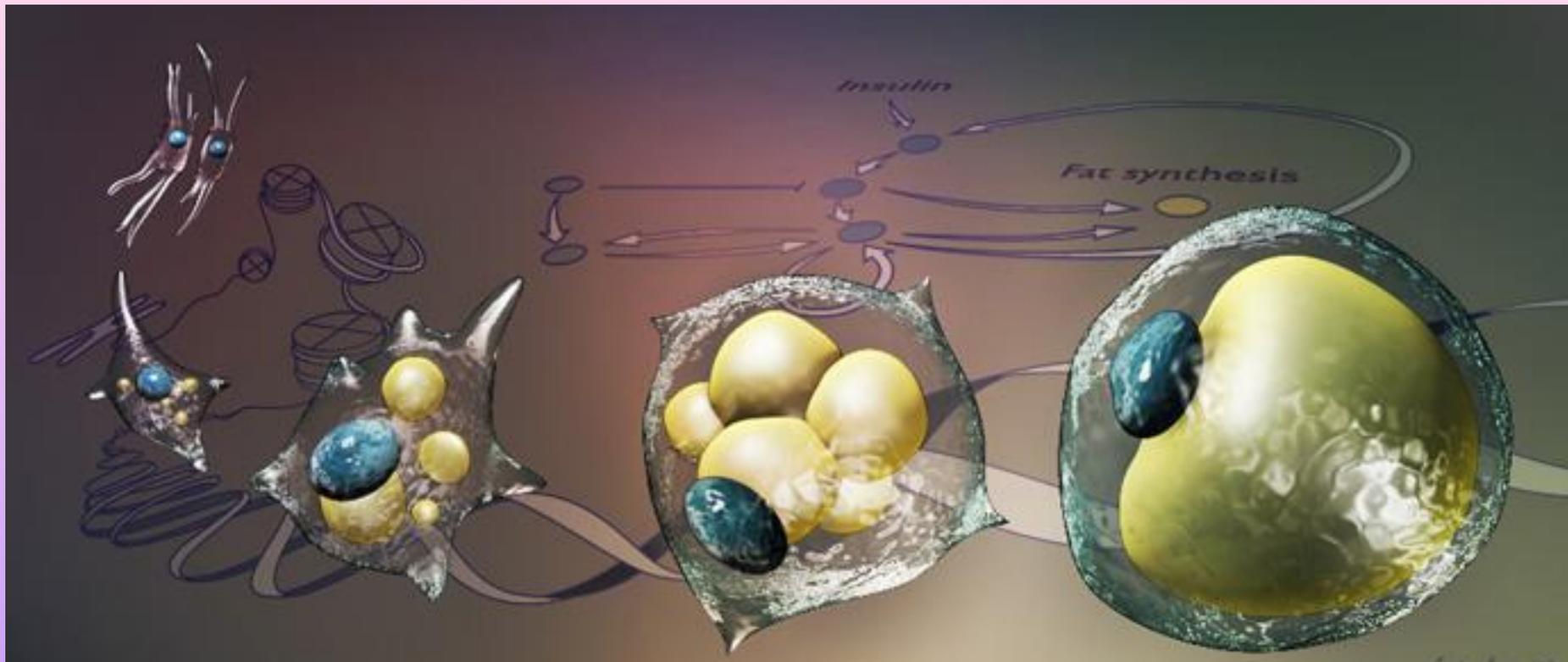
жировая
ткань

мышечная
ткань

наружный
слой кожи,
внутренний
слой,
жировая
прослойка
и мышечная



3) Теплоизоляционная (подкожная жировая клетчатка уменьшает теплоотдачу с поверхности тела;



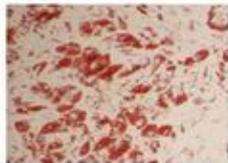
Клетка
пре-адипоцита



Молодой адипоцит



Зрелый адипоцит



Клетки жировой ткани (адипоциты)

Адипоцит



вакуоль
с липидами



Подкожная жировая клетчатка может достигать достаточной выраженности, а поскольку жир обладает хорошими **термоизоляционными** свойствами, он играет роль в уменьшении отдачи тепла с поверхности тела, а так же функцию **механической защиты** и **запаса питательных веществ**.

4) Защитная (амортизационная) – жир окружающий многие внутренние органы - предохраняет их от ударов и сотрясений;



Сердце человека с нормальным весом

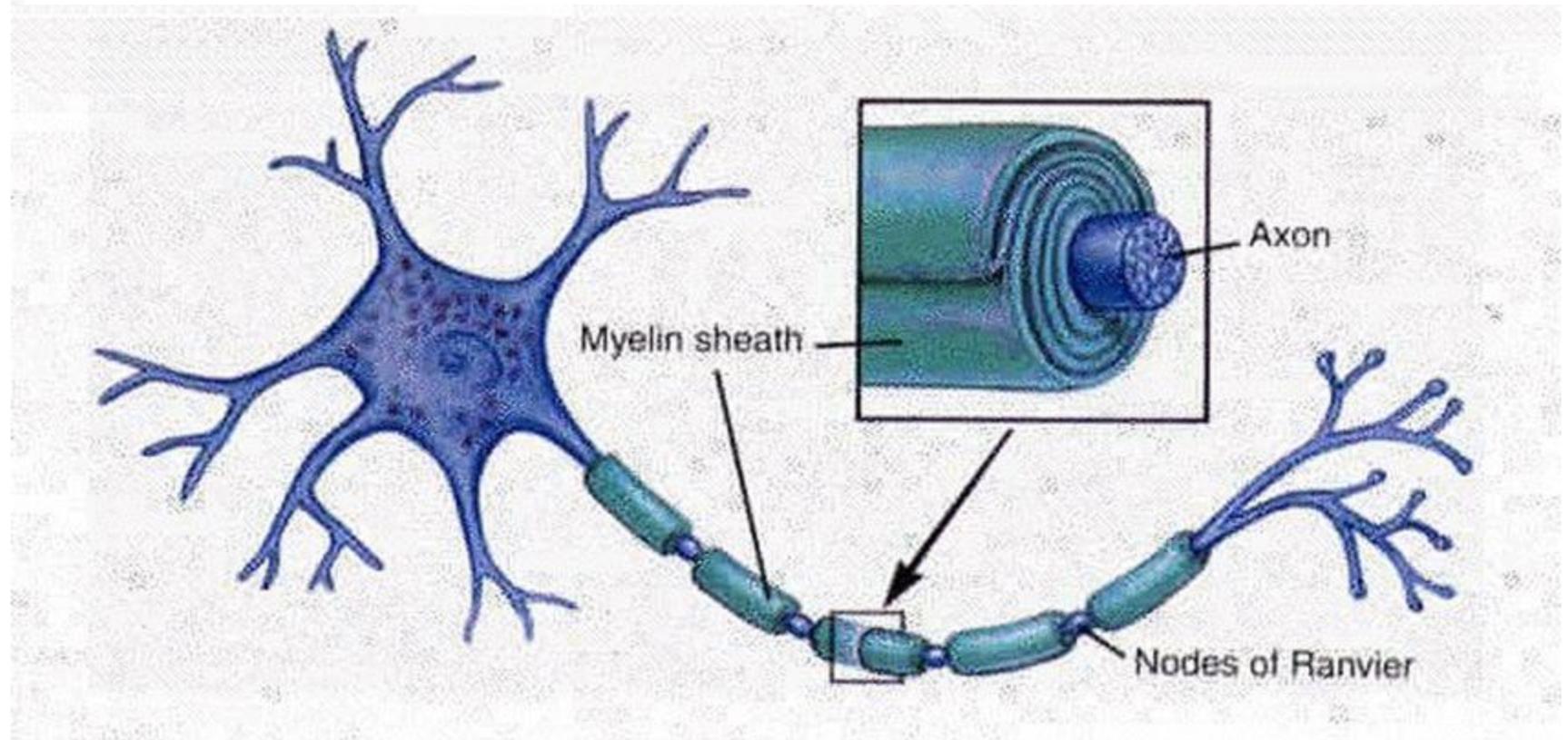


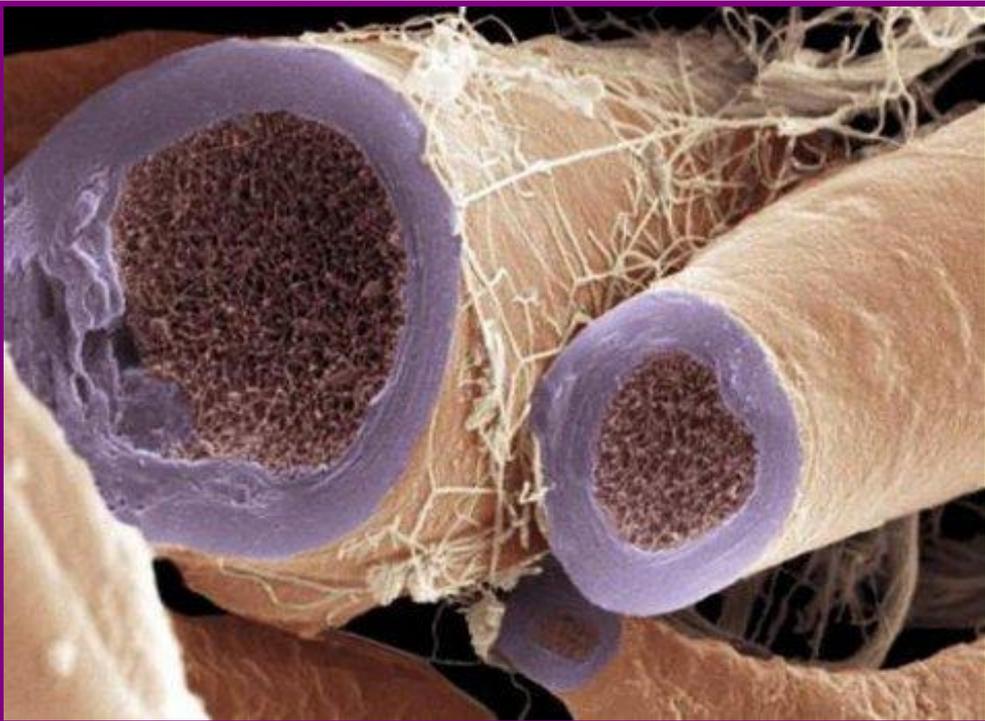
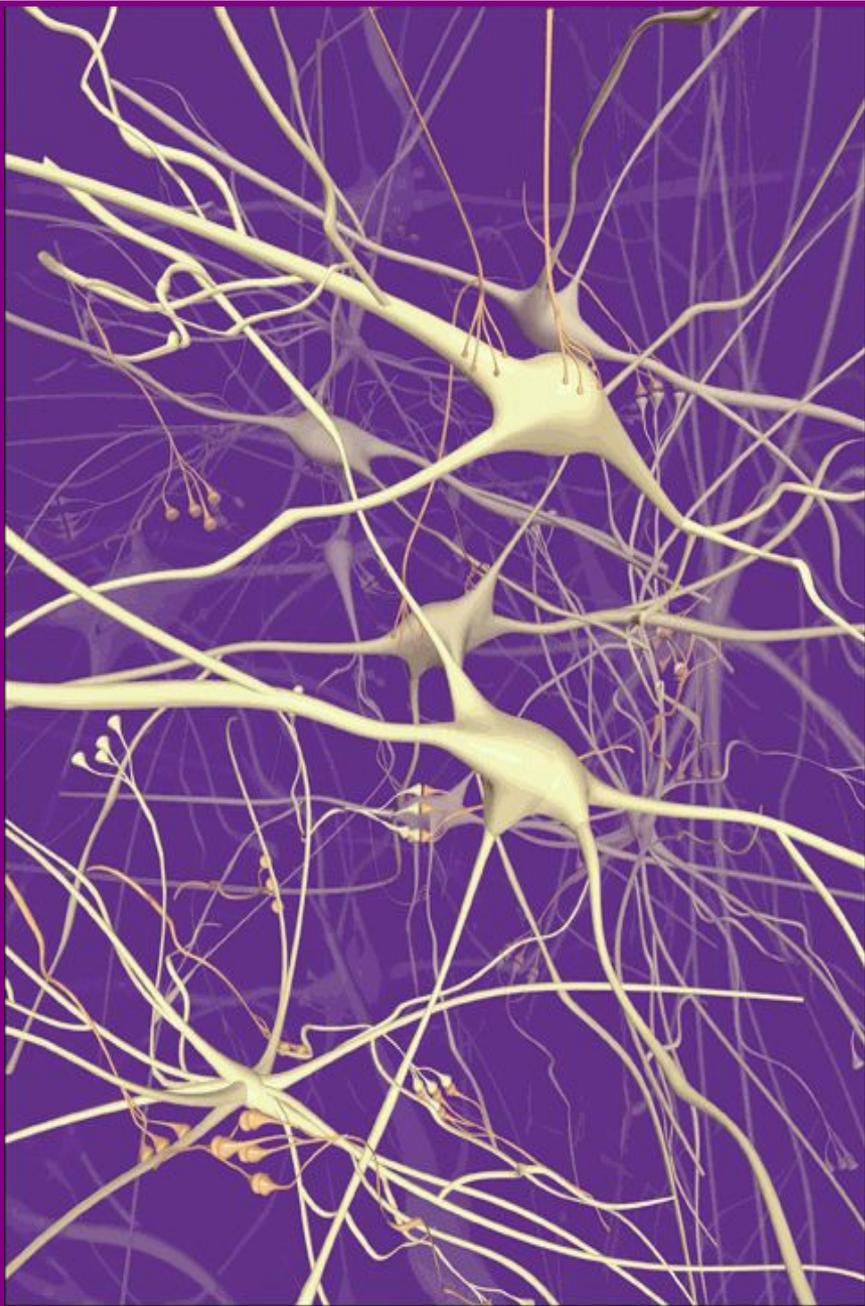
Сердце человека с избыточным весом



Сердце ОЧЕНЬ полного человека

5) жиры необходимы для нормальной работы нейронов, оказывают **стимулирующее** влияние на ЦНС;

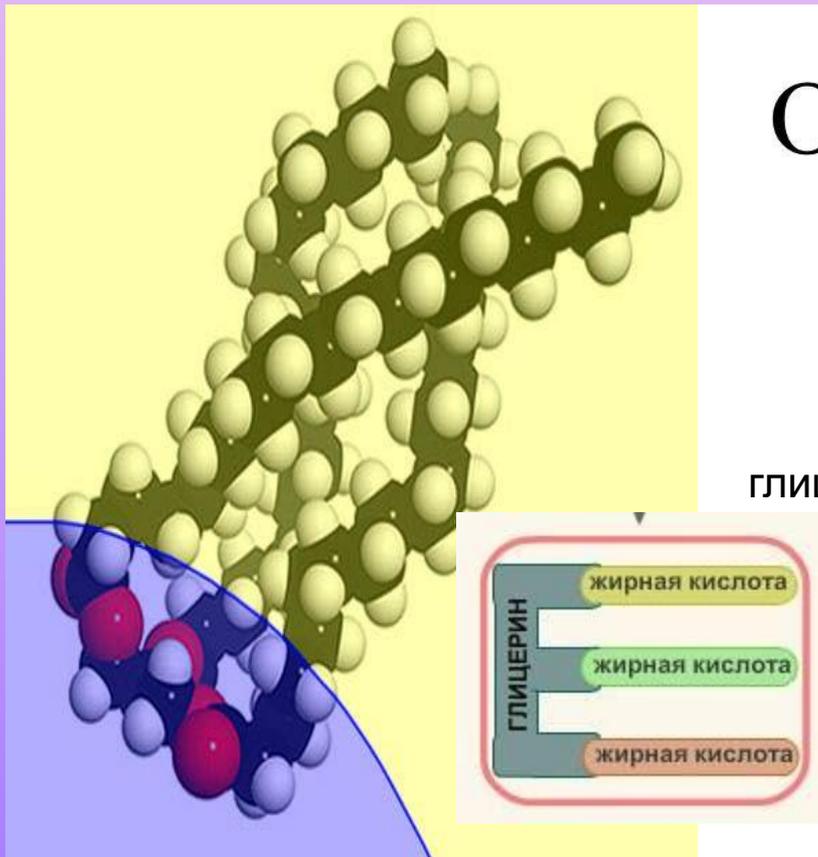




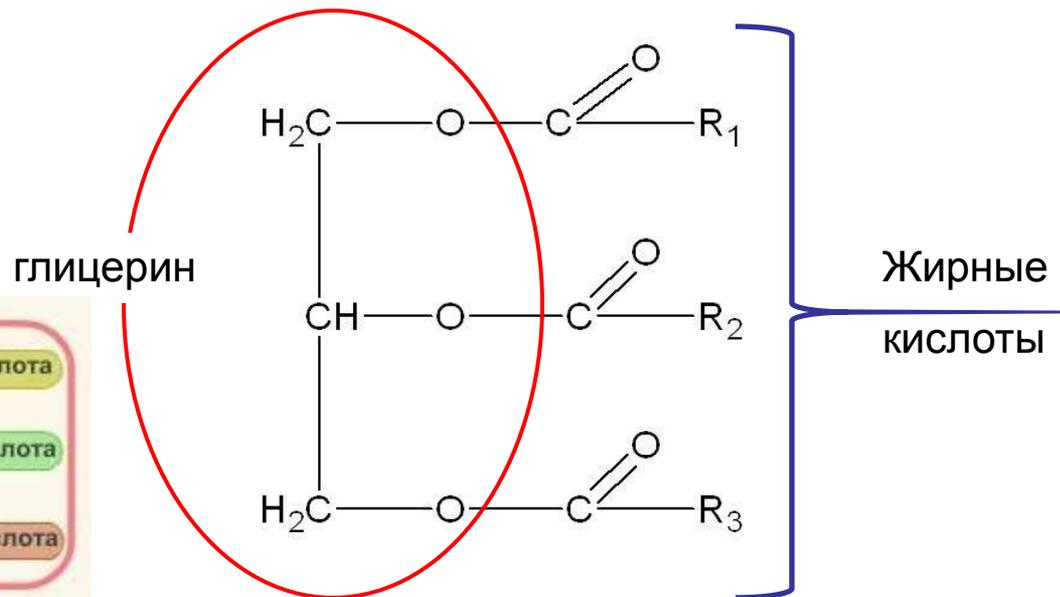
- 6) **Регуляторная** (необходимы для синтеза стероидных гормонов)
- 7) Также жиры играют важную биологическую роль, поскольку в состав пищевых жиров входят **жирорастворимые витамины** (А, Е, Д, К).
- 8) В состав пищевых жиров входят **полиненасыщенные жирные кислоты** и **жироподобные вещества** - биологически активные вещества, относящиеся к липидам (лецитин, холестерин).

Строение жиров

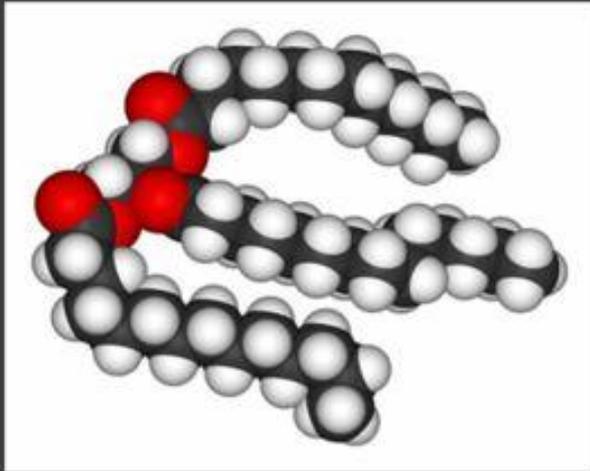
Жиры (липиды) по своей химической природе представляют собой соединения глицерина и жирных кислот.



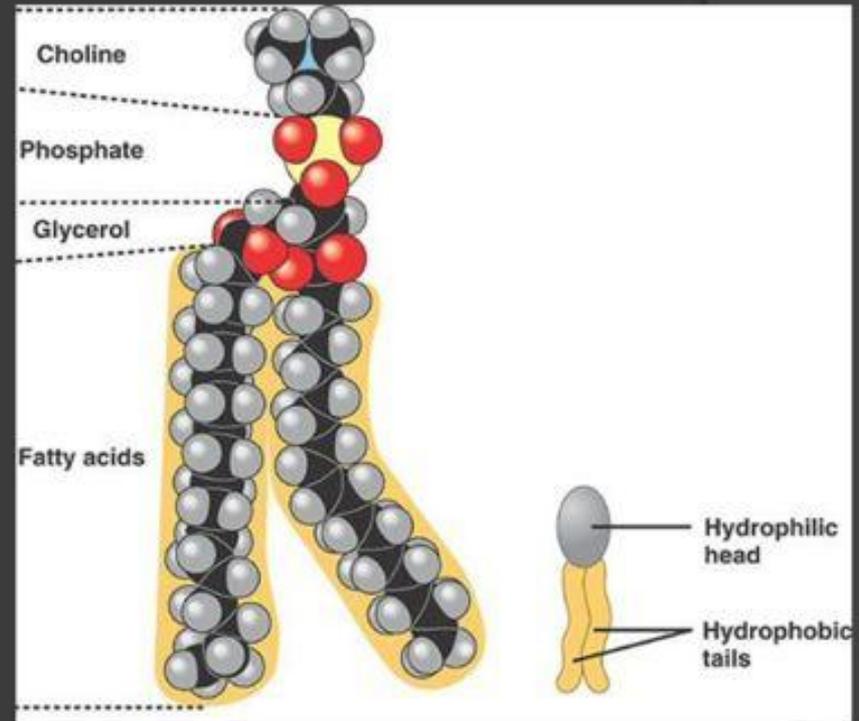
Общая формула жиров



Строение липидов



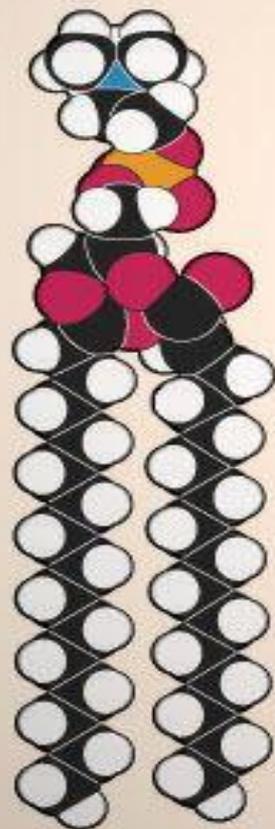
Триглицерид
(глицерин
+ высшие жирные
кислоты)



Фосфолипид
(остаток фосфорной кислоты
+ глицерин
+ высшие жирные кислоты)

Строение липидов

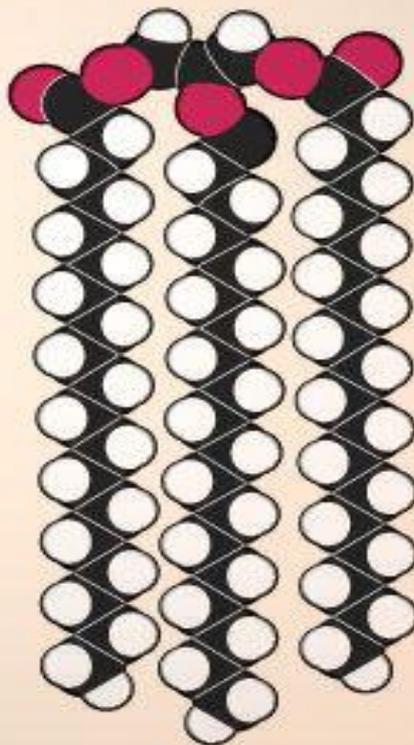
1) Phospholipid



(остаток
фосфорной
кислоты +
глицерин +
высшие
жирные
кислоты)

Phosphatidylcholine

2) Triglyceride



Triacylglycerol

(глицерин + высшие жирные
кислоты)

3) Steroid



Cholesterol

Lipid

- Итак, жиры состоят из глицерина и жирных кислот. Свойства жира (физические и химические), его специфичность и ,наконец, пищевая ценность определяется **составом входящих в жир жирных кислот.**

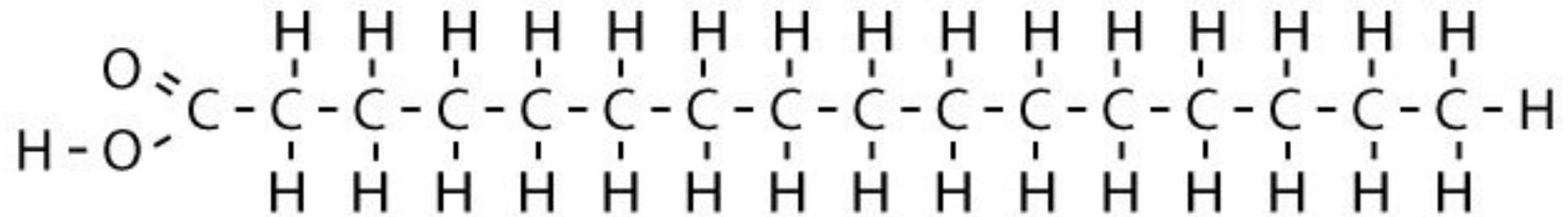
Жирные кислоты

насыщенные

ненасыщенные

Насыщенные жирные кислоты содержатся в основном в жирах животного происхождения. Это твердые вещества, имеющие высокую температуру плавления. Они могут усваиваться организмом без участия желчных кислот, этим определяется их высокая питательная ценность. Однако излишки насыщенных жирных кислот неизбежно откладываются в запас.

насыщенная жирная кислота



ненасыщенная жирная кислота



- Основные виды **насыщенных кислот** – пальмитиновая, стеариновая, миристиновая. Они в разных количествах содержатся в сале, жирном мясе, молочных продуктах (сливочное масло, сметана, молоко, сыры и т. д.). Животные жиры, в состав которых входят насыщенные жирные кислоты, обладают приятным вкусом, содержат лецитин и витамины А и D, а также холестерин. На долю насыщенных жирных кислот в ежедневном рационе должно приходиться **не более 10% калорийности**.

- *Ненасыщенные жирные кислоты*

содержатся в основном в продуктах растительного происхождения, а также в рыбе.

Ненасыщенные жирные кислоты легко окисляются, они не очень устойчивы к термообработке, поэтому наиболее полезно употреблять продукты, их содержащие, в сыром виде.

- Ненасыщенные жирные кислоты делятся на две группы, в зависимости от того, сколько в них ненасыщенных водородом связей между атомами. Если такая связь одна – это **мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК)**, если их несколько – это **полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК)**.

Ненасыщенные жирные кислоты

```
graph TD; A[Ненасыщенные жирные кислоты] --> B[Мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК)]; A --> C[Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК)];
```

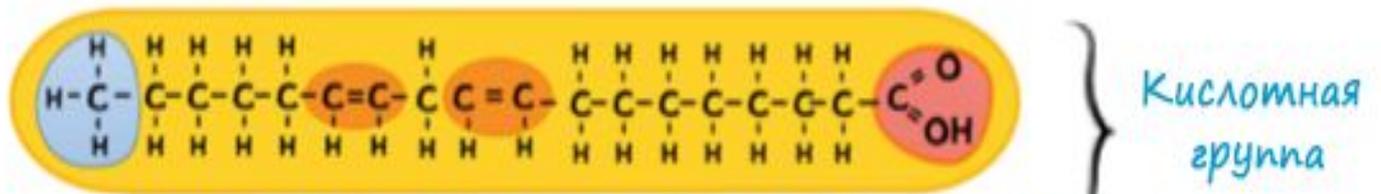
Мононенасыщенные
жирные кислоты
(МНЖК)

Полиненасыщенные
жирные кислоты
(ПНЖК)

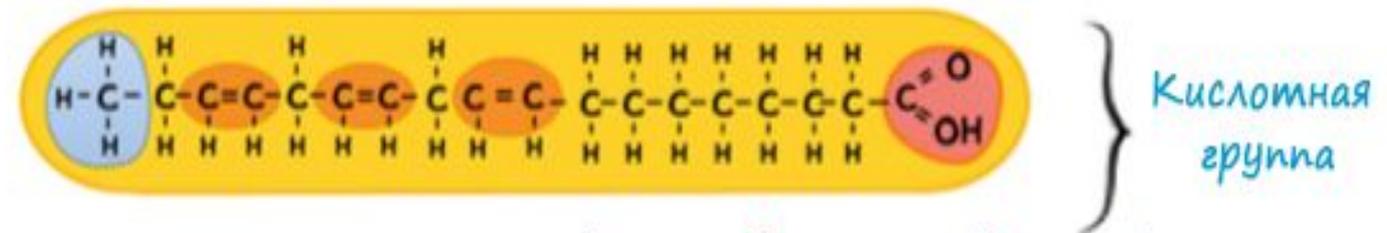
Ненасыщенные жирные кислоты



Мононенасыщенная жирная кислота: олеиновая кислота (Омега-9)



Полиненасыщенная жирная кислота: линолевая кислота (Омега-6)



Полиненасыщенная жирная кислота: альфа-линолевая кислота (Омега-3)

1. Мононенасыщенные жирные кислоты

- Основные виды МНЖК – миристолеиновая, пальмитолеиновая, олеиновая. Эти кислоты могут синтезироваться организмом из насыщенных жирных кислот и углеводов. Одна из важнейших функций МНЖК – **снижение уровня холестерина в крови**. За это отвечает содержащийся в МНЖК стерин – **р-ситостерин**. Он образует нерастворимый комплекс с холестерином и таким образом препятствует всасыванию последнего.

Источники мононенасыщенных жирных кислот (МНЖК)

рыбий жир, авокадо, арахис, маслины, орехи кешью, оливковое, кунжутное и рапсовое масла.
Потребность в МНЖК составляет **менее 10%** от суточной калорийности.



2. Полиненасыщенные жирные кислоты

- Основные виды ПНЖК – линолевая, линоленовая, арахидоновая. Эти кислоты не только входят в состав клеток, но и участвуют в обмене веществ, обеспечивают процессы роста, содержат токоферолы (Е), р-ситостерин. ПНЖК не синтезируются организмом человека, поэтому считаются **незаменимыми веществами** наравне с некоторыми аминокислотами и витаминами.
- Наибольшей биологической активностью обладает арахидоновая кислота, которой мало в продуктах питания, но при участии витамина В₆ она может быть синтезирована организмом из линолевой кислоты.



Жиры кислоты

насыщенные

Пальмитиновая
Миристиновая
Лауриновая
Стеариновая

ненасыщенные

мононенасыщенные

полиненасыщенные

транс-жиры

Омега 9

олеиновая
зруковая

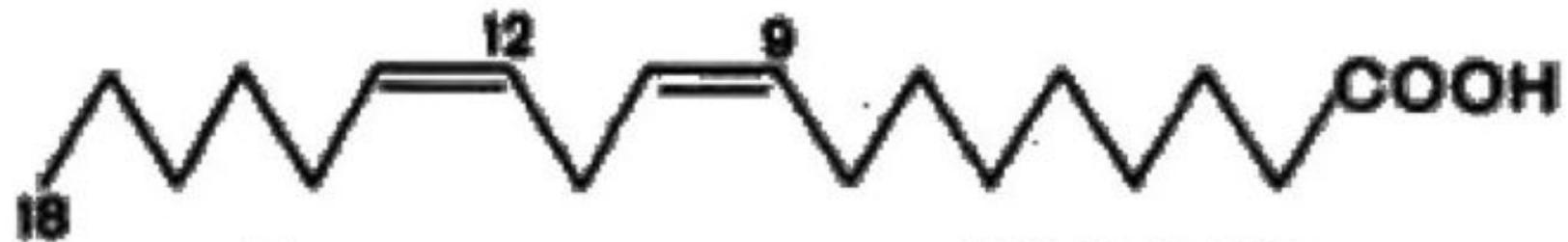
Омега 6

линолевая
арахидоновая

Омега 3

альфа-линоленовая (ALA - АЛК)
эйкозапентаеновая (EPA-ЭПК)
докозагексаеновая (DHA-ДКГ)

Полиненасыщенные жирные кислоты



Линолевая кислота (18:2;9,12)



Линоленовая кислота (18:3;9,12,15)



Арахидоновая кислота (20:4; 5,8,11,14)

- Арахидоновая и линолевая кислота относятся к семейству кислот **Омега-6**. Эти кислоты содержатся практически во всех растительных маслах и орехах. **Суточная потребность в Омега-6 ПНЖК** составляет **5–9%** от суточной калорийности.
- **Альфа-линоленовая кислота** относится к семейству **Омега-3**. Основным источником ПНЖК этого семейства является рыбий жир и некоторые морепродукты. **Суточная потребность в Омега-3 ПНЖК** – **1–2%** от суточной калорийности.

Полиненасыщенные жирные кислоты

- Комплекс ***полиненасыщенных жирных кислот*** (линолевая, линоленовая, арахидоновая), называются также ***витамином F***.
- Они не синтезируются в организме и потому должны поступать вместе с пищей.
- Полиненасыщенные жирные кислоты нормализуют обмен веществ в коже, холинергический обмен – обладают антисклеротическими свойствами, повышают устойчивость к токсическим и канцерогенным веществам.

**Витамин
F**

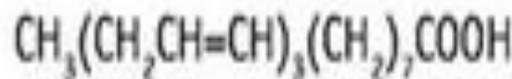
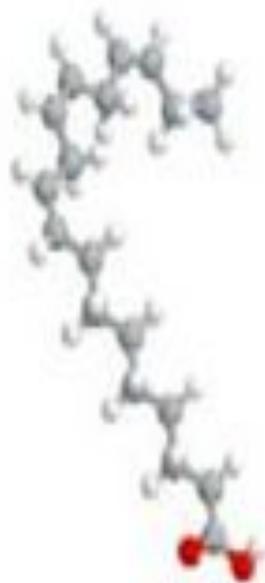
```
graph LR; A[Витамин F] --- B[Линолевая кислота]; A --- C[Линоленовая кислота]; A --- D[Арахидоновая кислота];
```

Линолевая кислота

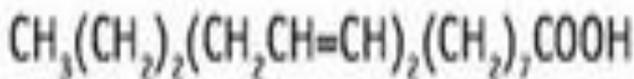
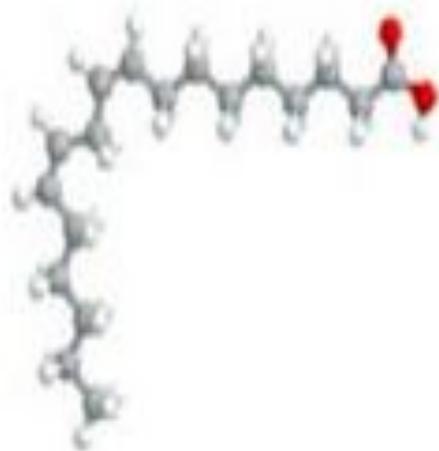
Линоленовая кислота

Арахидоновая кислота

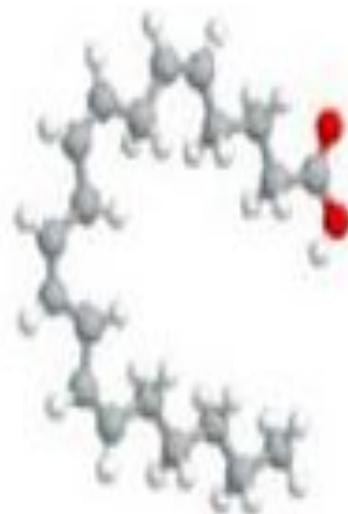
α -Линоленовая кислота



Линолевая кислота



Арахидоновая кислота



Функции витамина F

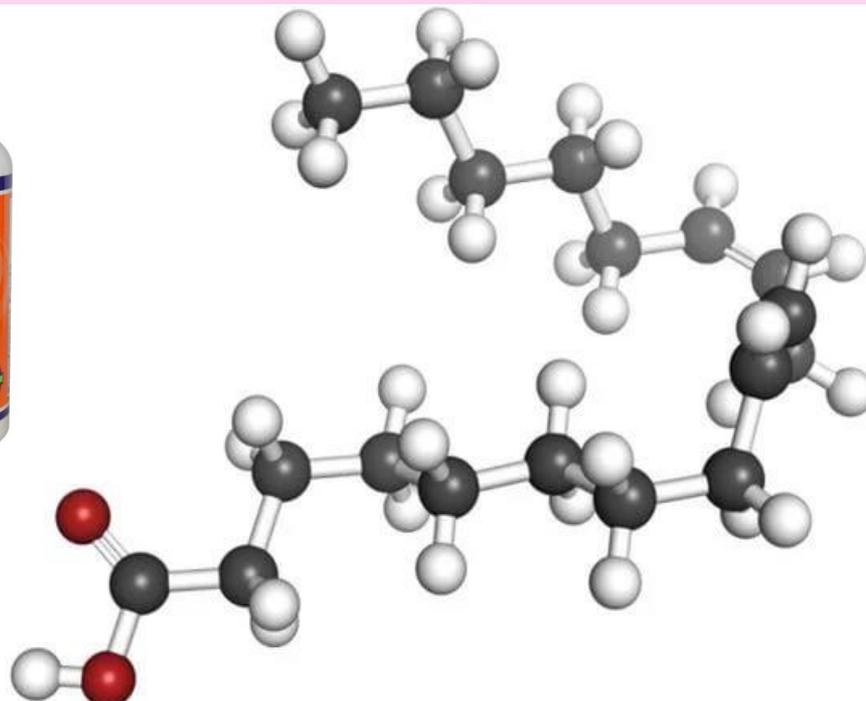
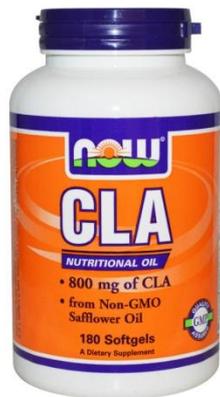
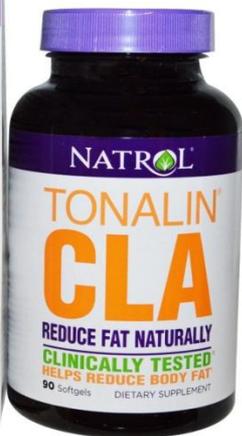
1. Основным свойством витамина F является участие в усвоении жиров, нормализации жирового обмена в коже и **выведение лишнего холестерина** из организма.
2. Витамин F важен и для сердечно-сосудистой системы, т.к. кроме выведения лишнего холестерина, он также и предупреждает его лишние отложения в артериях, укрепляет стенки кровеносных сосудов, **улучшает кровообращение, нормализует давление и пульс**, положительным образом влияет на сердечно-сосудистую систему в целом.

- 3. Витамин F эффективно борется и с воспалительными процессами в организме, **улучшает питание тканей**.
- 4. Он глубоко увлажняет **кожу**, поддерживая ее в здоровом состоянии. Дефицит витамина F проявляется прыщами и прочими кожными заболеваниями, среди которых **экзема**.
- 5. Витамин F способствует усвоению кальция и фосфора, что является **необходимым для костной ткани**.
- 6. Регулярное применение этого витамина также способствует **улучшению усвояемости** и повышению активности других **витаминов**: А, D, Е и всех представителей группы В.



- 7. Гамма-линоленовая кислота, как и другие полиненасыщенные жирные кислоты, является **энергетическим субстратом** в процессе внутриклеточного дыхания и **входит в состав фосфолипидов мембран животных клеток**. При недостатке ее в пище происходит нарушение функционирования биологических мембран и жирового обмена в тканях, что приводит к развитию патологических процессов, в частности **дерматозов, поражений печени, развивается атеросклероз сосудов**

8. Витамин F важен для **крови**. Стоит отметить, что данный компонент разжижает кровь и **позволяет избежать образования тромбов**.
9. Помимо этого, данный компонент уменьшает **воспалительные** и **аллергические** процессы, позволяет устранить отеки и боль.
10. Самая уникальная способность, которой обладает витамин F, – это **возможность восстанавливать мышечные ткани, применяя для этого исключительно жировые отложения**. Это свойство делает витамин F просто незаменимым в спорте. На данный процесс сильнее всего воздействует **линолевая кислота**. Под действиями данного компонента жир превращается в мышечные ткани



Линолевая кислота



Источники полиненасыщенных жирных кислот (ПЖНК):

рыба, грецкие орехи, миндаль, лен, некоторые приправы, соевое масло, подсолнечное масло и т.д.



Продукты источники



Растительные. Растительные масла из завязи пшеницы, льняного семени, подсолнечника, сафлора, соевых бобов, арахиса; миндаль, авокадо, грецкий орех, семечки подсолнуха, черная смородина, сухофрукты, овсяные хлопья, кукуруза, неочищенный рис. **Все растительные масла должны быть первого холодного отжима, нефilterованные, недезодоризованные.**

Животные. Рыбы жирных и полужирных сортов (лосось, макрель, сельдь, сардины, форель, тунец), рыбий жир.

vitamin

F



Суточная потребность:

около **1000 мг (1 г)** в сутки.

Дозировка увеличивается и при занятии спортом.

Если вид упражнений **скоростно-силовой**, то во время тренировок потребность составляет **5-6 г** в сутки, на **соревнованиях 7-8 г** в сутки.

Если занятия направлены на развитие **выносливости**, то весь тренировочный период дозировка витамина F составляет **7-9 г** в сутки, во время соревнований увеличивается до **10-12г** в сутки.

Жироподобные вещества

В состав жиросодержащих продуктов входят также **жироподобные вещества**. (Пр.: лецитин, холестерин.).

Лецитин Лецитин выступает главным структурным компонентом всех клеточных мембран, обеспечивает гомеостаз клеток, участвует во всех энергетических и обменных реакциях. Входит в состав нервной ткани, повышает возбудимость коры головного мозга, улучшает окислительные процессы в организме, кроветворение.

Воздействие лецитина на системы и ткани организма человека

ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫЙ ТРАКТ

СИСТЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ

МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

ЖИРОВАЯ ТКАНЬ

фосфатилхолин
ПНЖК

улучшение усвоения
жирорастворимых
витаминов A, D, E, K

текучесть мембран
эритроцитов,
капиллярное
кровообращение

карнитиновый
челнок

ПЕЧЕНЬ

ЭСТРОЛ

снижение
литогенного индекса
желчи

ЭСТРАДИОЛ

удаление
метаболитов

контроль
эстрадиола

КИСЛОРОД

КИСЛОРОД

СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ И КОСТНАЯ ТКАНИ

ЛЕГКИЕ

РЕНИН

КИСЛОРОД

КАЛЬЦИОЛ

ЭРИТРОПОЭТИН

фосфатилхолин
ацетилхолин

ПРЯМАЯ КИШКА

РЕПРОДУКТИВНАЯ СИСТЕМА И РЕГЕНЕРАЦИЯ ТКАНЕЙ

НЕРВНАЯ СИСТЕМА И КОСТНЫЙ МОЗГ

ПОЧКИ

МЕТАБОЛИТЫ

ЖЕЛЧЬ

ПЕЧЕНЬ

ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫЙ ТРАКТ

СИСТЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ

МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

ЖИРОВАЯ ТКАНЬ

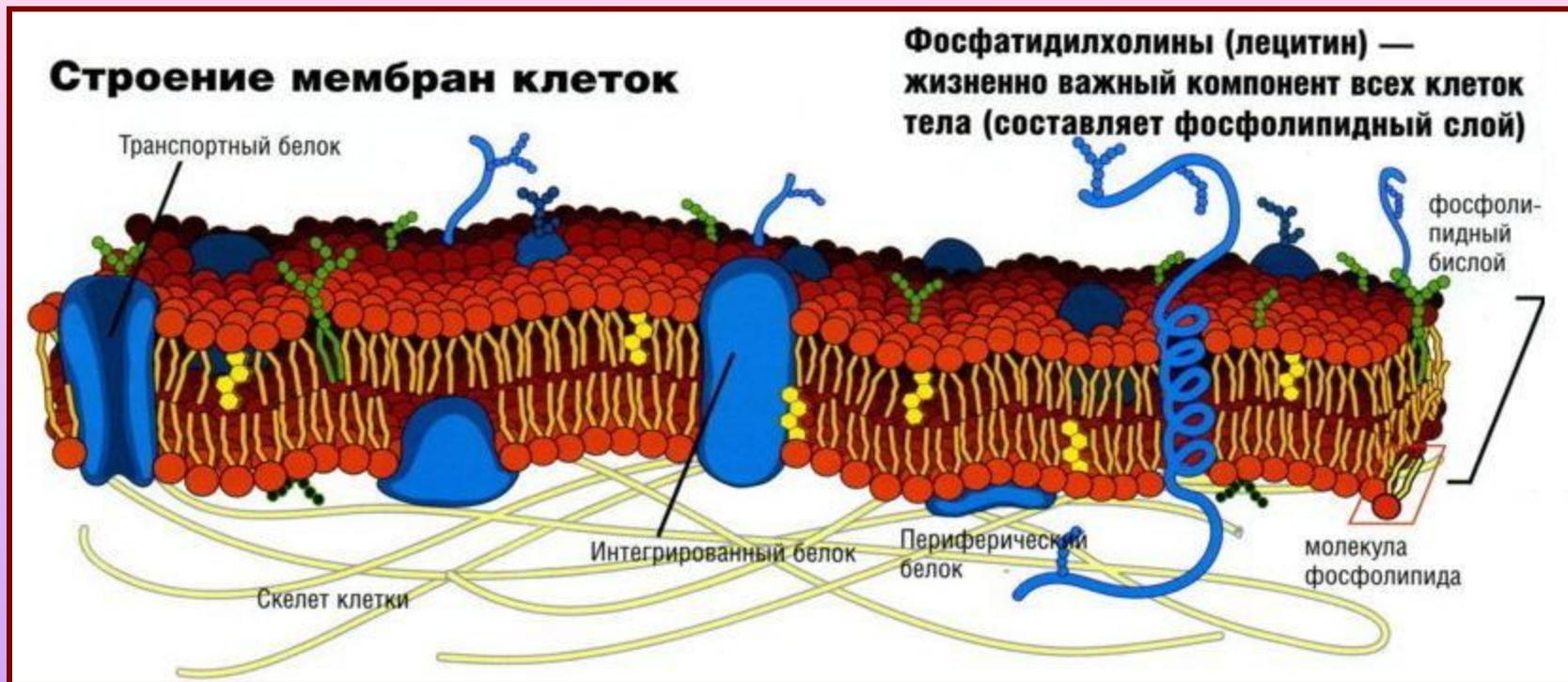
СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ И КОСТНАЯ ТКАНИ

ЛЕГКИЕ

РЕПРОДУКТИВНАЯ СИСТЕМА И РЕГЕНЕРАЦИЯ ТКАНЕЙ

НЕРВНАЯ СИСТЕМА И КОСТНЫЙ МОЗГ

ПОЧКИ



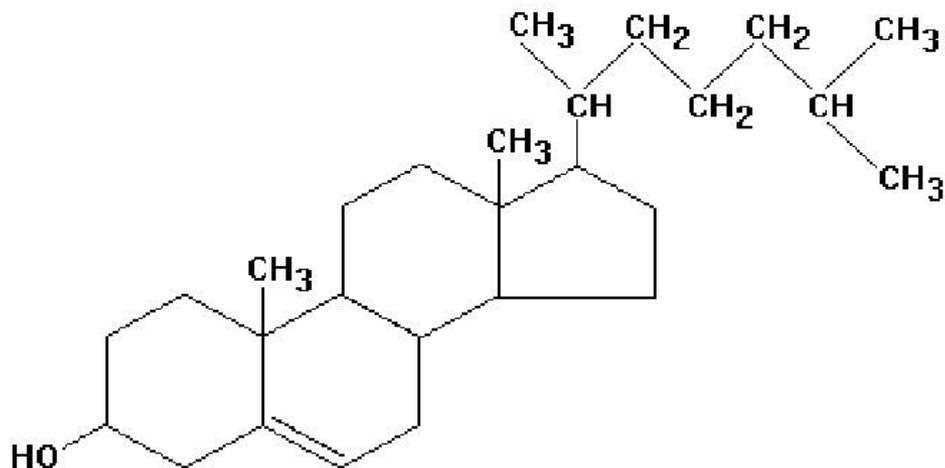
Потребность взрослого человека в лецитине составляет **5-7 г** в день.

Источники: Самыми богатыми по содержанию естественного лецитина из животных продуктов являются яичные желтки и печень, а из растительных — нерафинированное соевое и подсолнечное масло.

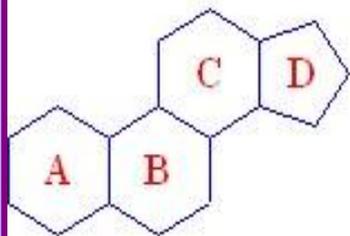
- *Холестерин* – основной стерин животного происхождения, он жизненно необходим организму, поскольку входит в состав всех клеток и тканей, придавая им способность удерживать воду, не теряя полужидкой консистенции. Участвует в синтезе стероидных гормонов и синтезе витамина D. Он также необходим для мозга, и снабжает ткани организма антиоксидантами. Холестерин также нужен для производства желчных кислот, которые помогают организму усваивать жиры.

- При этом избыток холестерина в пище ведет к повышению его уровня в крови, что является одним из основных факторов риска для развития сердечно-сосудистых заболеваний, диабета и ожирения.
- Холестерин синтезируется организмом из углеводов, поэтому с пищей его рекомендуется употреблять **не более чем 300 мг в сутки.**

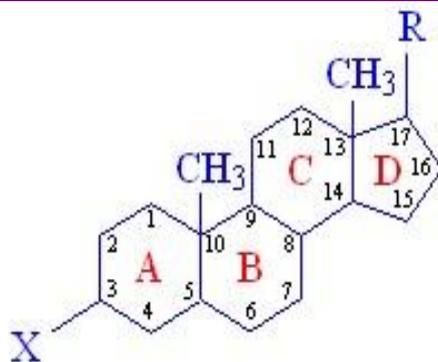
Cholesterol



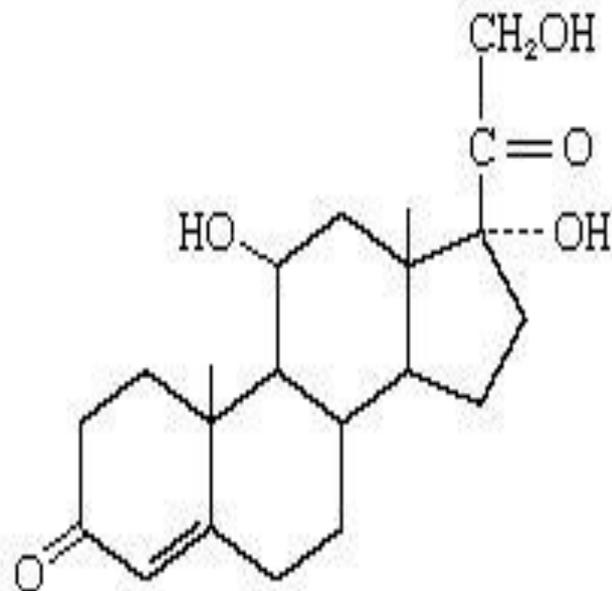
Стероидные гормоны - группа физиологически активных веществ (половые гормоны, кортикостероиды и др.), регулирующих процессы жизнедеятельности у животных и человека. У позвоночных стероидные гормоны синтезируются из **холестерина** в коре надпочечников, клетках Лейдига семенников, в фолликулах и желтом теле яичников, а также в плаценте.



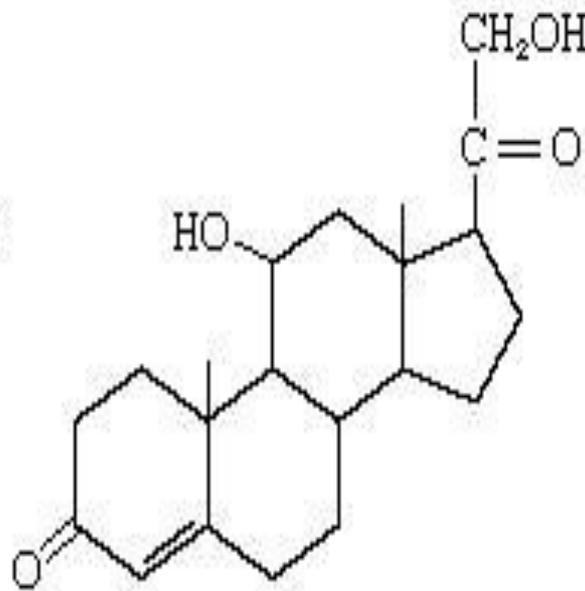
Стеран



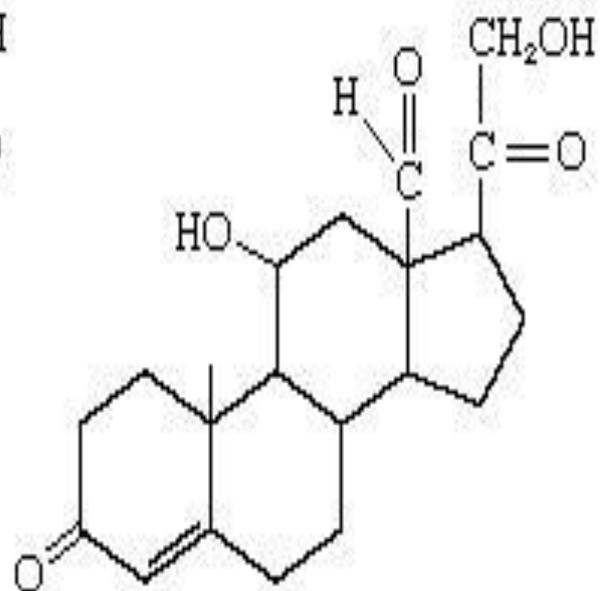
Общий скелет стероидов
(X=OH, OR, O=C₃)



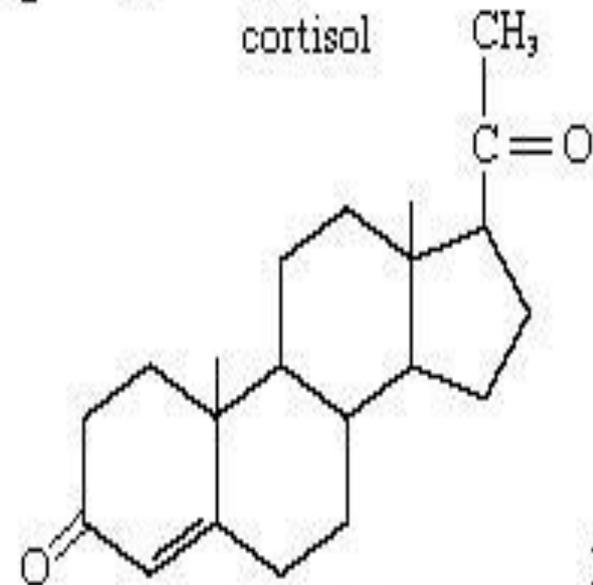
cortisol



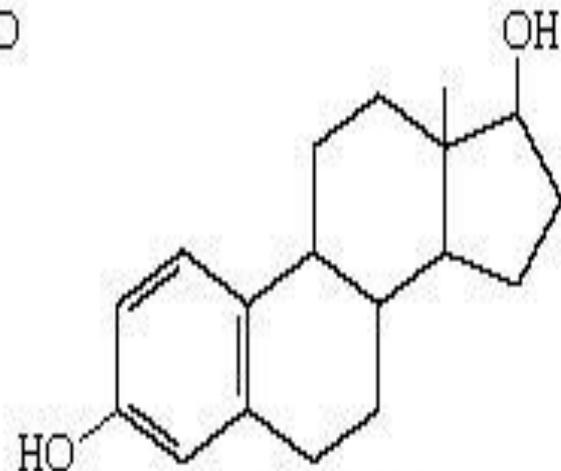
corticosterone



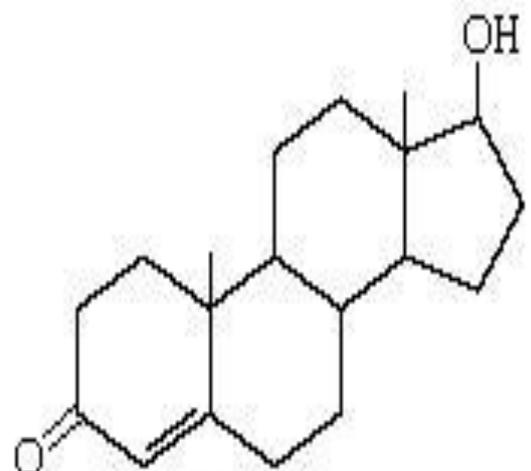
aldosterone



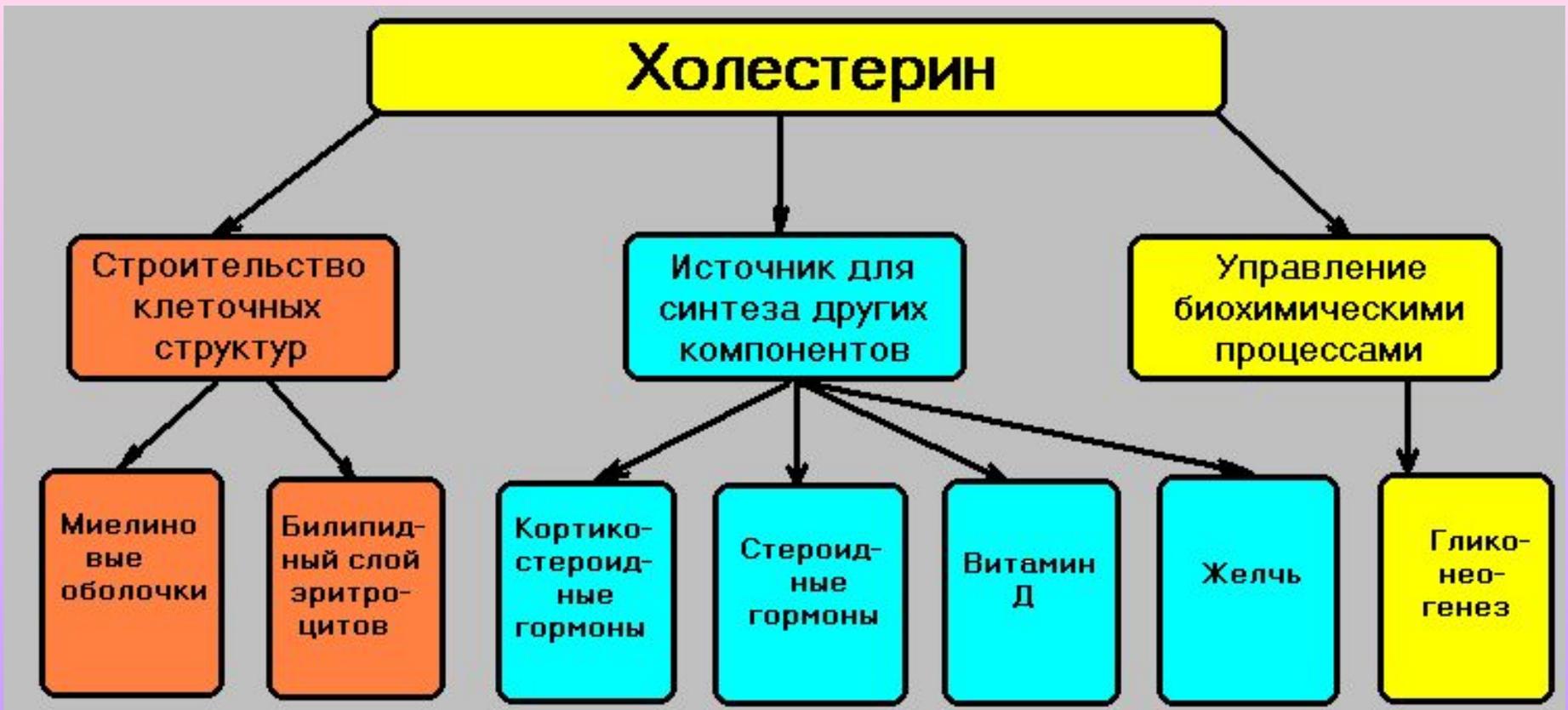
progesterone



β -estradiol



testosterone



Таким образом холестерин выполняет ряд важных функций для организма, однако избыток его нежелателен, т. к. откладывается на стенках сосудов – развитие **атеросклероза**.



Холестерин, поступивший к нам с пищей или образованный в печени, необходимо доставить к тканям и органам. Сам он перемещаться не может, так как не растворяется в воде. Для транспортировки холестерин присоединяется к специальным белкам, а полученный в результате этого процесса комплекс называют – **липопротеид**.

Липопротеин

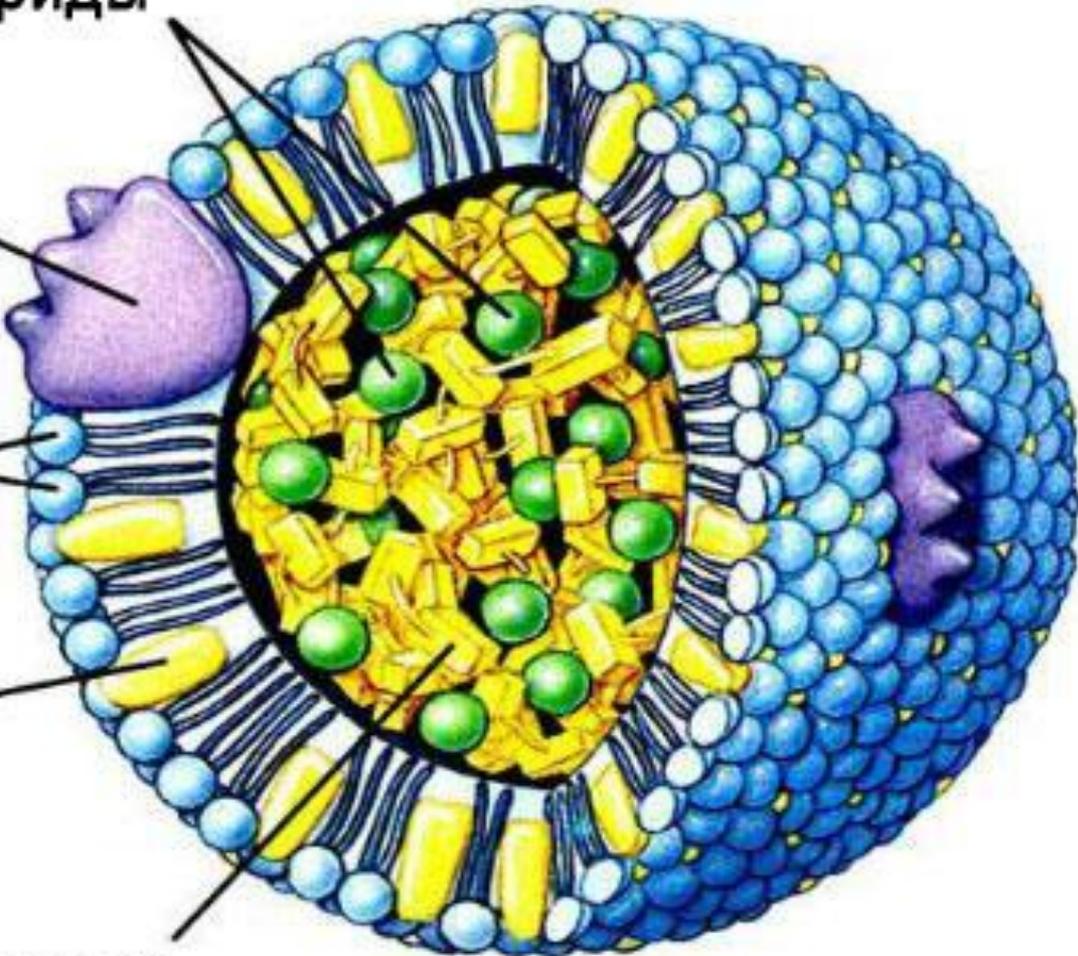
Триглицериды

Белок
(протеин)

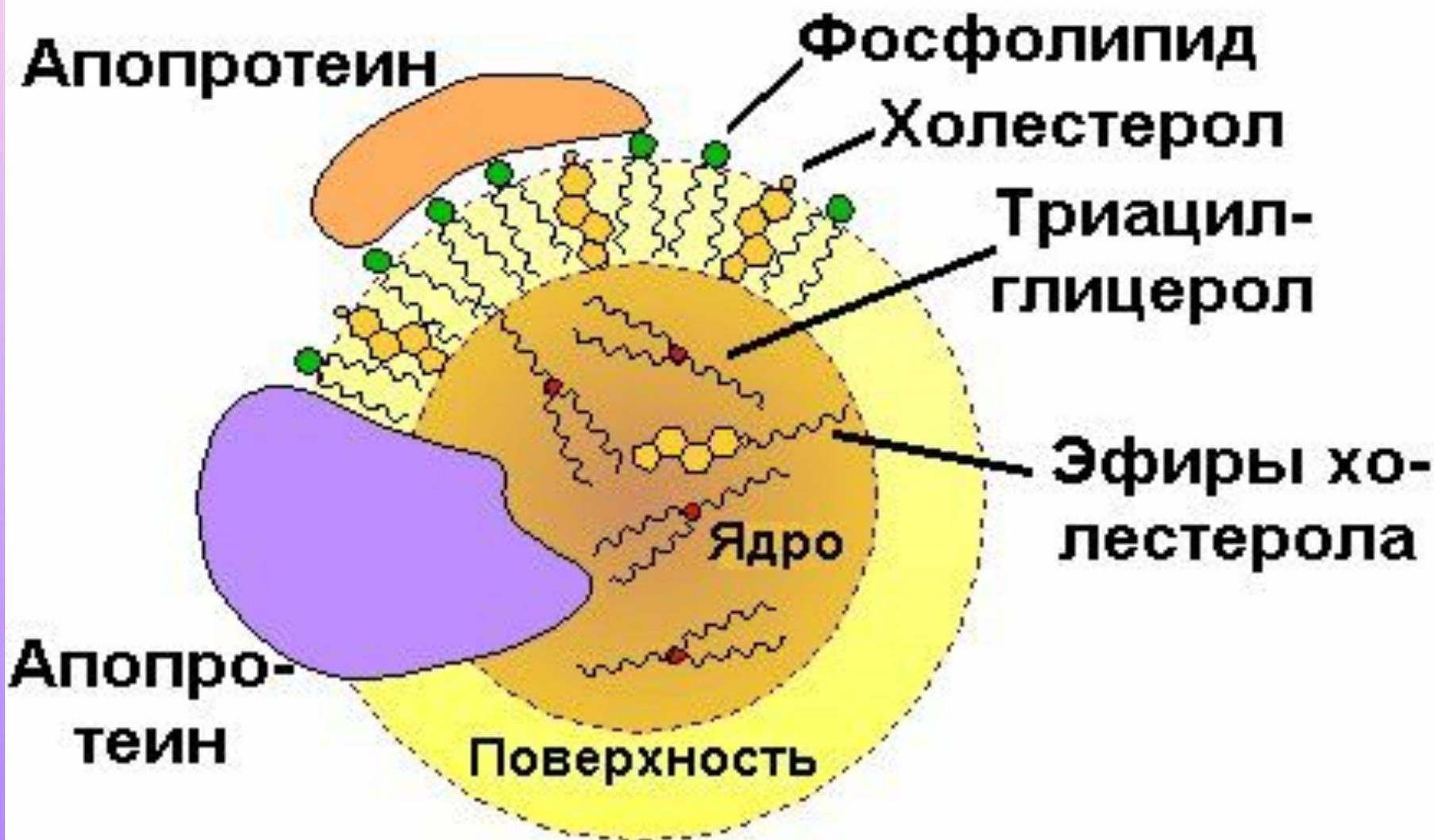
Фосфолипиды

Свободный
холестерин

Холестерин связанный
с жирными кислотами

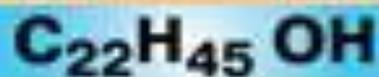


Общая структура липопротеинов плазмы



Липопротеиды есть высокой плотности и низкой.

- ***Липопротеиды низкой плотности***
«плохой холестерин», они переносят холестерин к стенкам сосудов и откладывают его там, в виде бляшек, где он накапливается, приводя, со временем, к различным заболеваниям сердечнососудистой системы.
- ***Липопротеиды высокой плотности***
«хороший холестерин», являются переносчиком холестерина к стенкам клеток, куда он встраивается, участвует в обмене веществ, а так же удаляет излишки холестерина низкой плотности со стенок сосудов.



ХОЛЕСТЕРИН

Холестерин нерастворим в воде и переносится в кровь только липопротеидными комплексами.



Липопротеидный комплекс состоит из липидов и молекул холестерина



ЛИПОПРОТЕИДЫ
НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ
(«ПЛОХОЙ» ХОЛЕСТЕРИН)



ЛИПОПРОТЕИДЫ
ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ
(«ХОРОШИЙ» ХОЛЕСТЕРИН)

sosudinfo.ru

Холестерин высокой плотности (ХВП), польза:

- Входит в структуру всех клеточных мембран, участвует во всех обменных процессах.
- Определяет и решает, какую молекулу впустить в клетку, а какой запретить.
- Липопротеид высокой плотности нужен для синтеза половых гормонов.
- Работа надпочечников не обходится без «хорошего» холестерина, он участвует в синтезе гормонов: кортизола, андрогенов, альдостерона.
- Благодаря холестерину на солнечном свете образуется витамин D.
- Участвует в образовании желчи в печени.
- ХВП нужен для обмена веществ и усвоения жирорастворимых витаминов: А, Е, К и Д.
- Разрушает холестерин низкой плотности.
- Присутствует в оболочке нервных клеток, и участвует в ее изоляции.

Холестерин низкой плотности, вред:

- Повышен риск развития атеросклероза, из-за образования атеросклеротических бляшек закупориваются сосуды.
- Риск инфаркта миокарда возрастает в десятки раз.
- Развитие стенокардии, инсульта и других сердечно – сосудистых заболеваний.
- Высокий риск возникновения ишемической болезни сердца, при которой повреждаются артерии, доставляющие кислород к сердцу.



Жиры



Жиры

Суточная потребность
1,3-1,5 г/кг
у спортсменов **1,7-2,4 г/кг**

Дополнительная потребность в жирах возникает при физической работе, при работе, связанной с большим нервным напряжением, в спорте, а также в экстремальных условиях внешней среды. Потребность в жирах возрастает также при беременности и восстановительном периоде после тяжелых заболеваний.

Мобилизуемый резерв индивидуален находится в жировом депо: в подкожной клетчатке, сальнике, брыжейке и жировых прослойках различных органов

Проявления избытка жиров в рационе

Ожирение, накопление продуктов неполного окисления жирных кислот, которые вызывают нежелательный сдвиг реакции внутренней среды в сторону, гиперхолестеремия с развитием атеросклероза. Обнаружена связь между повышенным содержанием жиров в рационе и ишемической болезнью, раком молочной железы и кишечника

Проявления недостатка жиров в рационе

Похудание, снижение трудоспособности, снижение сопротивляемости. Болезнь жировой недостаточности – уменьшение массы тела, замедление роста, развития, нарушение функции нервной системы, печени, почек, ломкость капилляров, некротические изменения в коже. Нарушения всасывания жирорастворимых витаминов с проявлением их недостаточности

Растительные жиры



Жидкие

Исключение:
Пальмовое масло

Животные жиры



Твердые

Исключение: Рыбий жир

Продукты источники

Животные жиры:

сливочное масло, сало, сливки, сметана, жирное молоко, жирные сорта сыра, мясо, рыба, мозг, икра, печень, яичный желток (содержание в рационе 70%)

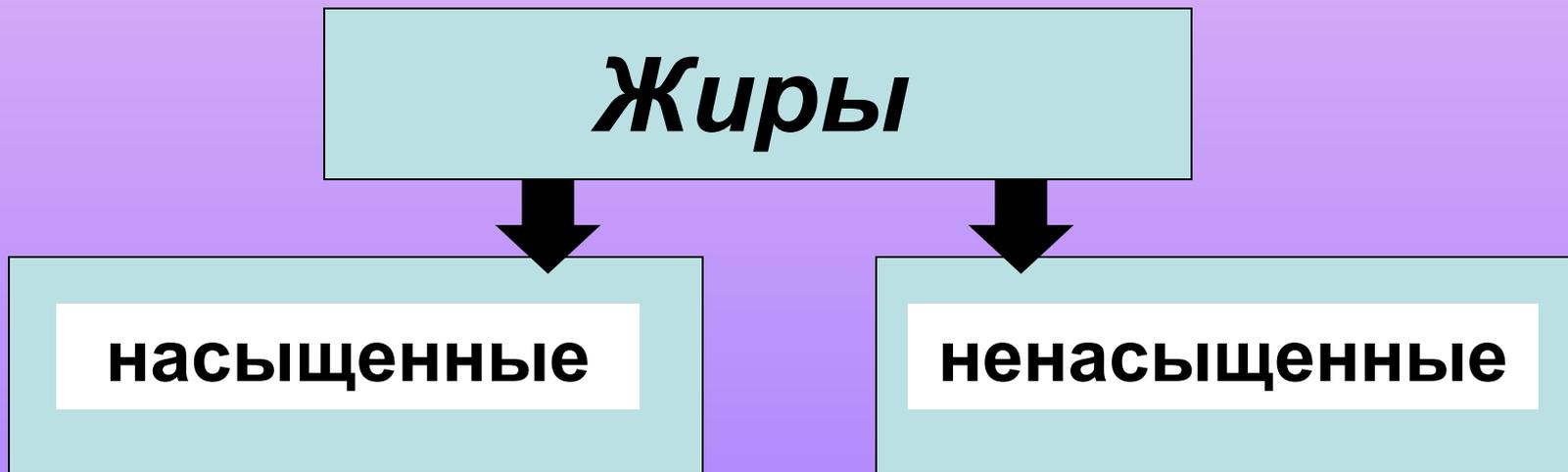
Растительные жиры:

орехи, семечки, подсолнечное, кукурузное, оливковое масла – содержат витамины и полиненасыщенные жирные кислоты (содержание в рационе не менее 30 %).



Классификация жиров

- Специфичность жира, его свойства и, наконец, его полезность для организма определяются, в основном, составом входящих в него жирных кислот.



Жиры насыщенные и не насыщенные

- В зависимости от состава жиры бывают **насыщенные** и **ненасыщенные**.
- 1) ***Насыщенные жиры*** затвердевают при низких температурах и содержатся в основном в животных продуктах (исключение - растительные масла кокоса, какао и пальмовое масло). Эти жиры вредны, так как содержат холестерин низкой плотности и почти не расщепляются организмом. Это происходит потому, что насыщенные жиры состоят из очень устойчивых молекул, состав которых организму очень трудно изменить при переваривании. Они лежат в теле «мертвым грузом» — забивая сосуды и приводя к ожирению и болезням.

- При нарушении питания тканей, их кровоснабжения, а также липидного обмена начинают развиваться заболевания опорно-двигательного аппарата. Именно по этим причинам развивается **ревматоидный артрит**, **остеохондроз** и **радикулит**. В основе данных недугов лежит дефицит жирных полиненасыщенных кислот.
- Если существует постоянная нехватка витаминов группы B, то организм начинает постепенно разрушаться. Этот процесс начинается не только в клетках, но и в органах, и в тканях. В итоге это значительно сокращает срок жизни.

2) *Ненасыщенные жиры* содержатся в основном в растениях. Из животных продуктов - в рыбе. Эти жиры имеют не такие устойчивые молекулы, а потому подлежат изменению и эффективному расщеплению внутри тела. Чем жир менее насыщенный, тем легче он усваивается организмом. Различают также мононенасыщенные и полиненасыщенные жиры. Последние самые легко усваиваемые.

- **Растительные жиры** состоят из ненасыщенных жирных кислот и не содержат холестерина, а так же способствуют его выведению. Очень хорошо усваиваются и улучшают работу кишечника. Обладают желчегонным эффектом.
- **Животные жиры** состоят из насыщенных жирных кислот, а так же содержат некоторое количество холестерина. В целом достаточно тяжело перевариваются и усваиваются, за счет чего создают дополнительную нагрузку на организм.

- Наиболее богаты полиненасыщенными жирными кислотами и жирорастворимыми витаминами растительные жиры (кукурузное, оливковое, подсолнечное масла и др.)
- Хорошим источником жиров могут стать и продукты животного происхождения, однако в них меньше ненасыщенных жирных кислот и жирорастворимых витаминов.

Плавкость и усвояемость жиров

Усвояемость жиров организмом зависит от t их плавления. Лучше всего усваиваются жиры, которые плавятся, т. е. находятся в жидком состоянии уже при t тела ($+ 37^{\circ}\text{C}$).

Плавкость жиров

продукт	t- плавления	Усвояемость в организме
растительное масло	$< 37^{\circ}\text{C}$	хорошо усваивается
гусиный жир	$< 37^{\circ}\text{C}$	хорошо усваивается
сливочное масло	$< 37^{\circ}\text{C}$	хорошо усваивается
маргарин	$28 - 40^{\circ}$	усваивается плохо
свиное сало	$37 - 40^{\circ}$	очень трудно усваивается
говяжье сало	$37 - 40^{\circ}$	очень трудно усваивается
баранье сало	$44 - 50^{\circ}$	практически не усваивается



Рекомендации для спортсменов

Жиры как источник энергии при работе различной мощности

- 1) При нагрузке **низкой интенсивности** (мощность работы **25% от МПК**) основную роль в энергообеспечении играет **периферический липолиз** (**●липолиз** – расщепление жиров). Скорость поступления жирных кислот из жировых депо в плазму и их окисление максимальны при данной интенсивности и снижается по мере увеличения интенсивности физической нагрузки.
Роль внутримышечных триглицеридов как источника энергии пренебрежимо мала.

- 2) При физической нагрузке с мощностью работы **65% от МПК** периферический липолиз и липолиз внутримышечных триглицеридов имеют место в равной степени и в целом *окисление жира максимально*.
- 3) При дальнейшем увеличении интенсивности физической активности до **85% от МПК** окисление жира уменьшается, причиной чему является, вероятно, увеличение концентрации катехоламинов в крови, стимулирующих гликогенолиз и использование глюкозы, что, в свою очередь, увеличивает концентрацию лактата и подавляет скорость липолиза.

Основные рекомендации для спортсменов относительно употребления жиров

- Желательно, чтобы количество жиров **не превышало 25%** от общей калорийности.
- Хорошо известен факт, что длительное употребление пищи с высоким содержанием жира провоцирует многие заболевания. Кроме медицинских противопоказаний к использованию высокожировых рационов, следует учитывать, что повышенные уровни свободных жирных кислот могут способствовать развитию утомления.

Макронутриентный состав рациона питания студентов ПФФК

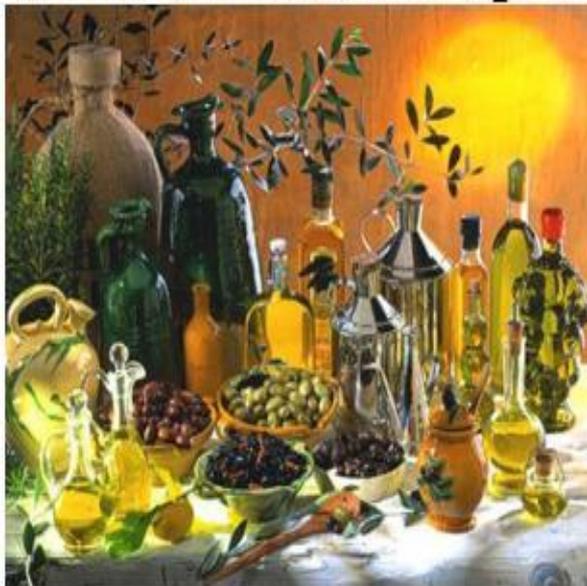
Вещество	избыток	недостаток	в норме
белки	18,5%	77,8%	3,7%
жиры	49,4%	44,4%	6,2%
углеводы	32,1%	75,4%	2,5%

Насыщенные жиры



Происходят в основном из животных источников (масло, молоко, йогурт, сыр, желток яиц, мясо). Как правило, эти жиры твердые при комнатной температуре (сало, масло), за исключением пальмового и кокосового масел.

Ненасыщенные жиры



Основной источник обычно растительный, и они находятся в жидком состоянии при комнатной температуре. Содержатся в растительных маслах, орехах, семенах, соевых бобах, авокадо и рыбе

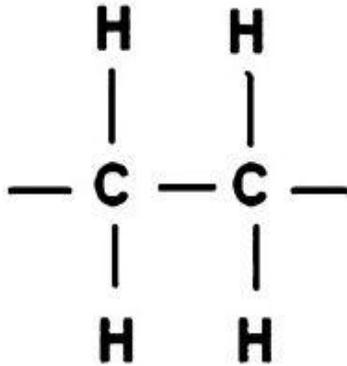
Трансжиры



Этот вид жиров образуется при промышленном отверждении (гидрогенизации) жидких масел и широко используется в пищевой промышленности. Эти жиры могут присутствовать в таких продуктах, как картофель фри, чипсы, пончики, пирожки, блюда во фритюре, беляши и пр. Они очень вредны, и употреблять такие жиры в пищу **нельзя!**

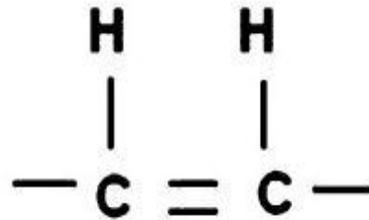
Типы жирных кислот

Насыщенные жирные
кислоты



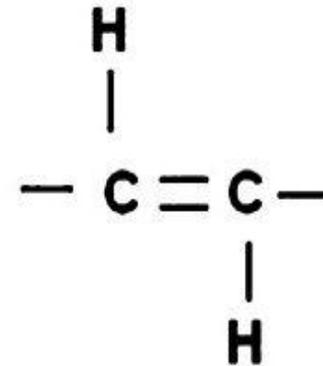
Одинарная связь между
атомами углерода

Ненасыщенные жирные
кислоты



Двойная связь между
атомами углерода

Трансжирные кислоты



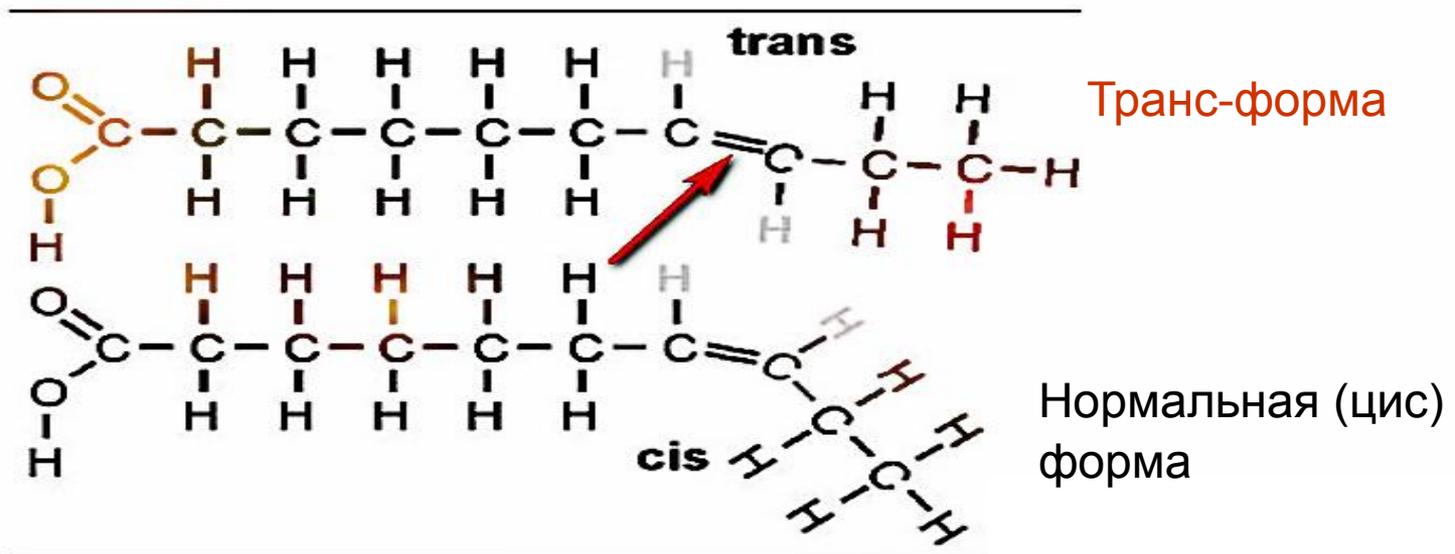
Связи с молекулами водорода находятся
на противоположных сторонах цепочки
двойной связи между атомами
углерода

Трансжиры

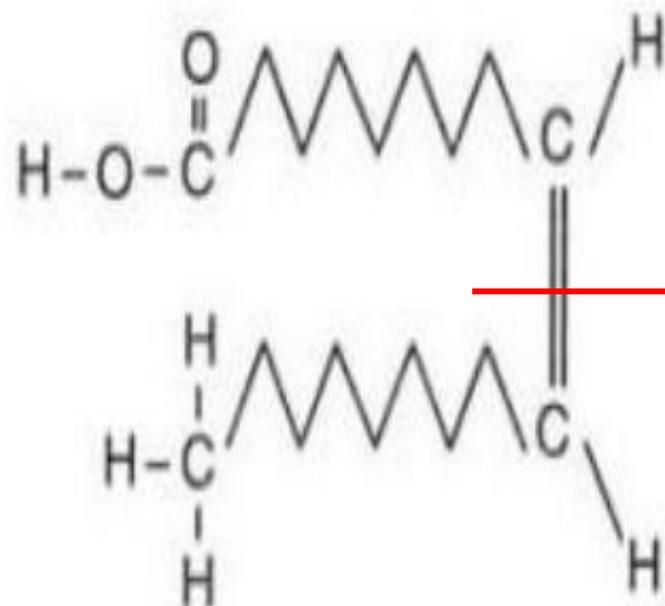


- **Трансжиры** – это полученный синтетическим путем жир. Производится он из растительного масла (причем самого дешевого), путем насыщения его молекул водородом. Двойные связи в молекуле теряются и растительное масло из состояния жидкого жира переходит в твердое состояние – в маргарин. Маргарин – дешевый аналог животного жира (маргарин в среднем в 5 раз дешевле сливочного масла). Такой жир не встречается в природе.

- В процессе его приготовления, переход жира из жидкой в твердую фазу с потерей двойных связей молекула жира перекручивается, приобретая транс-конфигурацию.

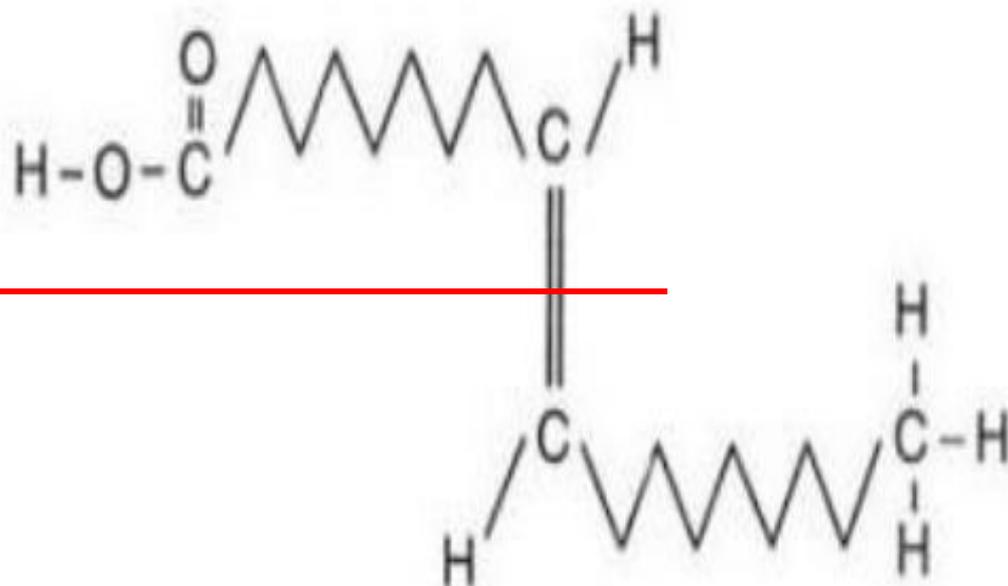


ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ ЧТО ПОСЛЕ ДВОЙНОЙ СВЯЗИ (ПОМЕЧЕНО СТРЕЛКОЙ) МОЛЕКУЛА ПЕРЕКРУЧЕНА, ОБРАЗУЯ ТРАНСФОРМУ. В НОРМАЛЬНОЙ (ЦИСФОРМЕ) ЭТОГО НЕ ПРОИСХОДИТ.



Цис-жирная кислота

Атомы водорода находятся по одну сторону от двойной связи, вынуждая молекулу принимать форму подковы



Транс-жирная кислота

Атомы водорода находятся по разные стороны от двойной связи, что заставляет молекулу вытягиваться

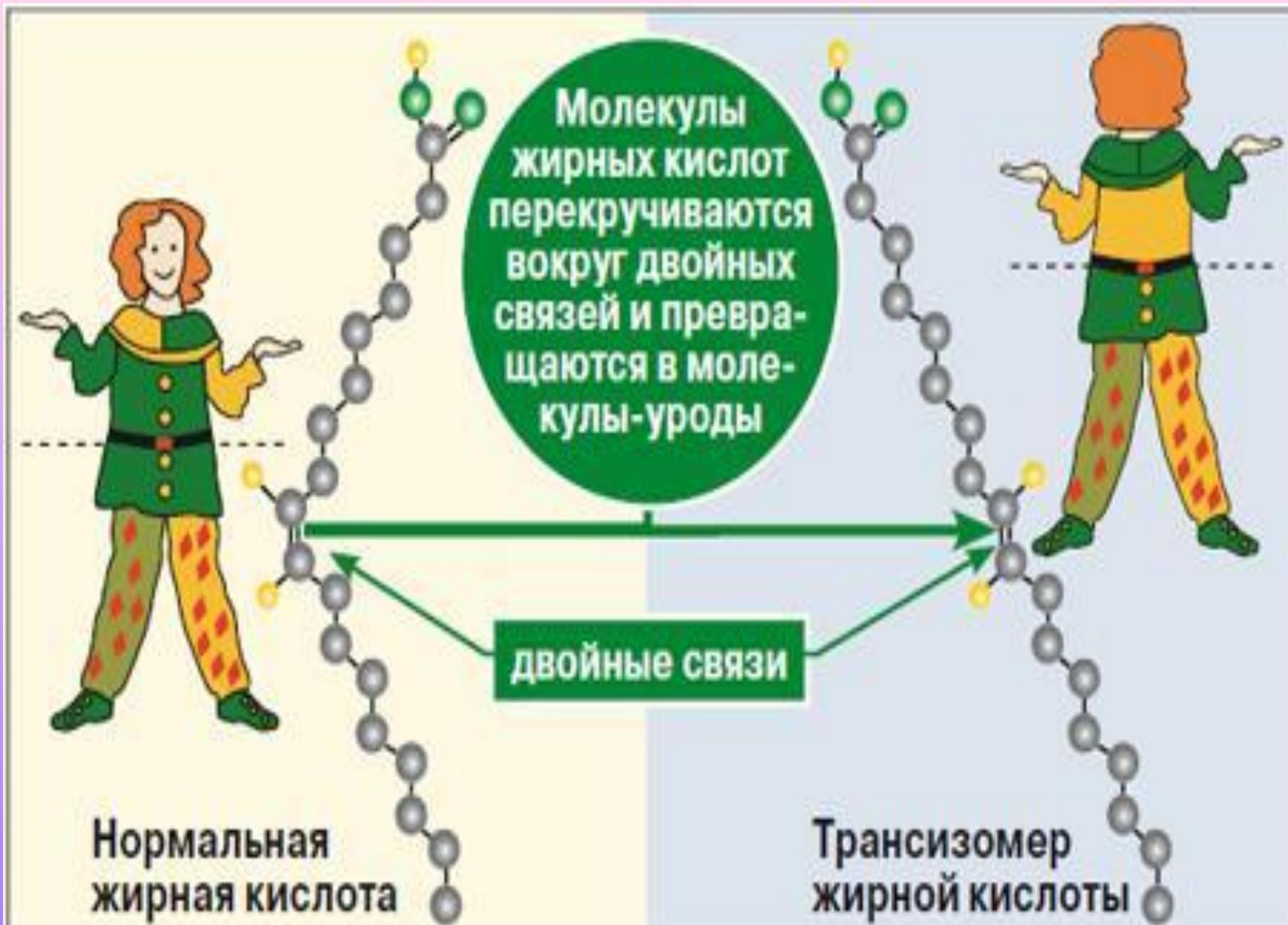
Цис- и транс-конфигурация жирных кислот

Молекулы
жирных кислот
перекручиваются
вокруг двойных
связей и превра-
щаются в моле-
кулы-уроды

двойные связи

Нормальная
жирная кислота

Трансизомер
жирной кислоты



- Наш организм не способен воспринимать такие жиры. Ферментативная система приспособлена расщеплять и усваивать жиры только природного происхождения.
- Чуждые для нас трансжиры проникают во все процессы внутри нашего тела и могут вносить сбои в работу множества функций. Эти искусственные структуры вызывают сбои на внутриклеточном уровне, в том числе нарушая проницаемость клеточных мембран и транспорт питательных веществ через них. Нарушается процесс питания клеток и накапливаются продукты обмена, что приводит к развитию различных заболеваний.
- Наше законодательство не требует от производителя указывать на упаковке содержание трансжиров ! В то время как на Западе эта практика повсеместна.

ТРАНСЖИРЫ (кондитерские и хлебобулочные изделия, жареный картофель, маргарин, сухие завтраки, рафинированные масла)

Рак

Диабет второго типа
Ожирение

Инфаркт миокарда
Тромбоэмболия

Трансжиры могут снижать уровень "хорошего" холестерина, тем самым повышая риск **атеросклероза**. Трансжиры также повышают риск **диабета**, снижая чувствительность клеток поджелудочной железы к инсулину. Исследования показали также влияние потребления трансжиров на развитие других заболеваний, таких как **ишемическая болезнь сердца**, **болезнь Альцгеймера** и некоторые виды **рака**. Всевозможные **проблемы с иммунной системой**, **бесплодие** - типичные спутники потребителей трансжиров.

- Значит следует внимательно изучать состав пищевых продуктов. Ищем на упаковке упоминание **маргарина** или **растительного жира**, или **гидрогенизированного жира**. Если такое упоминание в составе найдено, в этом продукте точно есть трансжиры.
- Все что делается на маргарине содержит трансжиры – это всеми любимая выпечка: крекеры и слоеные булочки, пирожки, пироженое, печенье, торты и конфеты. Вот еще несколько типов продуктов: фастфуд (булочка и котлеты), мороженое, сырки, молочные батончики, майонез, соусы и кетчупы, мюсли, попкорн, крабовые палочки и т.д.

ТРАНС ЖИРЫ В НАШЕЙ ПИЦЦЕ!

- Гамбургеры



- Картошка фри



- Пицца



- Чебуреки

ФАСТ-ФУД

В результате производители получили идеальный для них с точки зрения получения прибыли продукт, ставший основой индустрии "фаст-фуда". Жареный "фаст-фуд" - самый большой источник транс-жиров. Именно на таких жирах чаще всего жарят картошку фри, пирожки, пончики, чебуреки, гамбургеры, кусочки куриного филе в панировке и многое другое. Так, что самое опасное в "фаст-фуде" - это, качество жира!



- Торты

ВЫПЕЧКА



- Пирожки



- Пироги



- Маргарин
ТРАНС-ЖИРЫ

ЗАКУСКИ

Транс-жиры содержатся так же в различных расфасованных закусках (снеках) – чипсы, обжаренные сухарики, попкорн и др.

В самых разнообразных баночно-бутылочных соусах и майонезах.



- Чипсы



- Майонез



- Соусы



- Печенье

- Поп-корн



ЖИРЫ:

ВИДЫ, ДОЗЫ, ВРЕД

Насыщенные
Нет двойных связей

Ненасыщенные
Есть двойные связи

Полиненасыщенные
Несколько двойных связей

Трансжиры

Температура
плавления

28–65°

0–10°

–(5–20)°

35–45°

В каких продуктах
их много

Свиное, говяжье, баранье сало,
сливочное масло, яйца, молочные
продукты, масло-какао

Оливковое масло, соевое масло,
авокадо, миндаль, арахис,
фисташки

Жирная рыба, авокадо, семечки
подсолнечника, семечки тыквы

Маргарин, печенье, пирожки,
конфеты, шоколадные батончики,
фастфуд

Как влияют на
уровень холестерина

Повышают ↗↗

Снижают ↘

Снижают ↘↘

Повышают ↗↗

Рекомендуемое
количество в рационе
При среднем
уровне физической активности

<15–20 г/сут

40–62 г/сут

0 г/сут*

*ВОЗ в 2009 году полностью запретила использование трансжиров в пищевых продуктах.

Домашнее задание 1:

- 1) Обзор насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, их роль в поддержании здоровья.
- 2) Обзор Жиры в питании спортсмена. Чему отдать предпочтение?
- 3) Обзор Омега – 3 и омега-6 жирные кислоты. Польза и вред, правда и мифы.
- 4) Обзор Трансжиры в питании человека.

Домашнее задание 2:

- 1) Рассчитать примерное содержание жира (животного и растительного) в рационе с учетом массы тела, спортивной специализации и энергетической ценности рациона.
- 2) Рассчитать содержание НЖК, МНЖК, ПНЖК (омега-6 и омега-3).
- 3) Составить перечень продуктов, удовлетворяющих суточную потребность организма в жирах с учетом потребности организма в МНЖК и ПНЖК.

Благодарю за внимание