



Биологически активные добавки

Профессор кафедры ветгенетики и
биотехнологии Новосибирского
государственного аграрного университета
Короткевич О.С



Содержание

- Функциональная роль БАД
- БАД — дополнительные источники белка и аминокислот
- БАД — дополнительные источники ПНЖК и фосфолипидов
- БАД — дополнительные источники витаминов и минеральных элементов
- БАД — парафармацевтики
- БАД — эубиотики



Литература

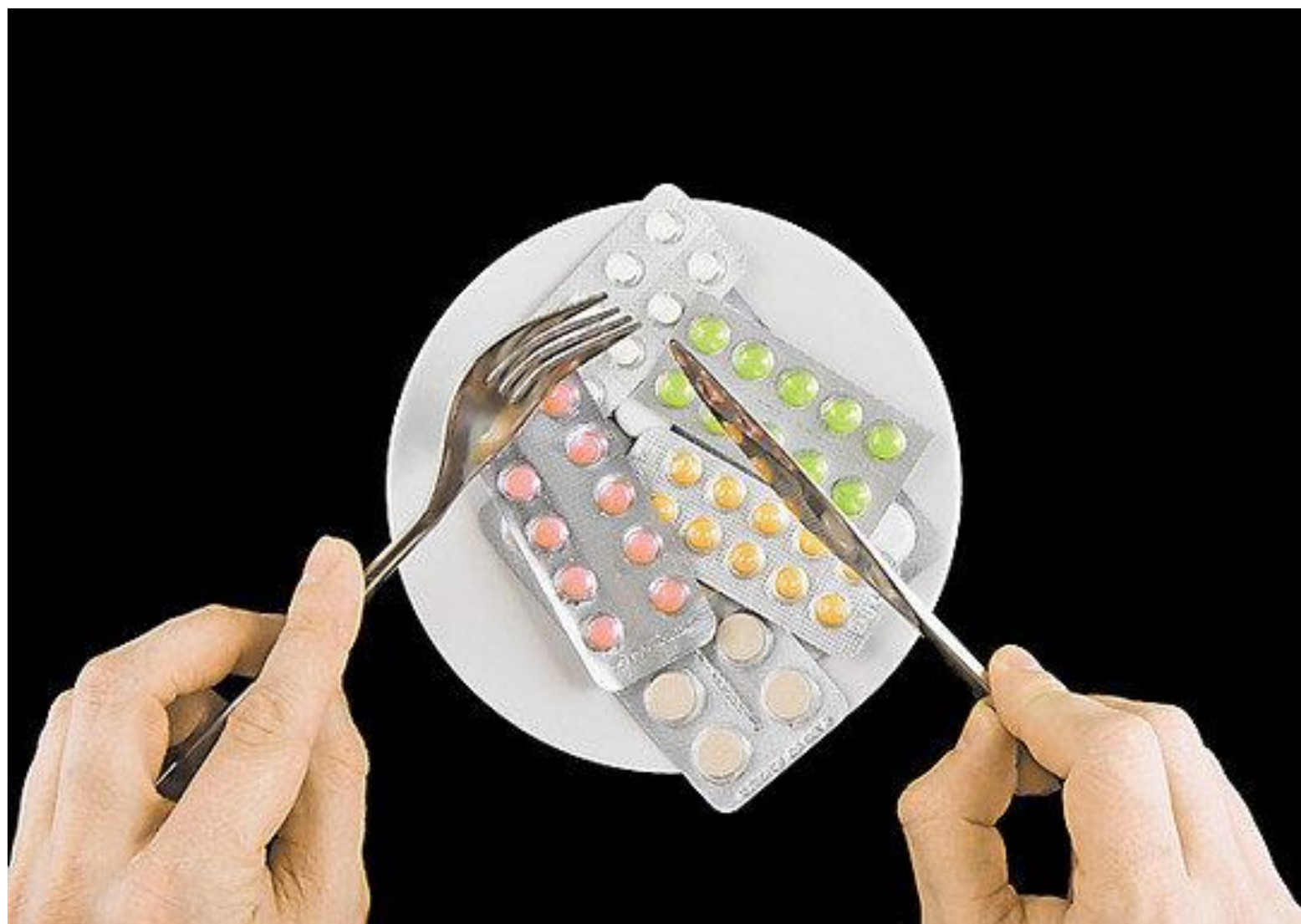
- Голубев В.Н. Пищевые и биологически активные добавки: учеб. для студ. высш. учеб. завед./В.Н. Голубев, Л.В. Чичева-Филатова, Т.В. Шленская. - М.: изд. центр «Академия», 2003. - С.115-128.
- Основы органической химии пищевых, кормовых и биологически активных добавок/ А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, Ле Туан Ань, В.Н. Буянов. Учебное пособие. - М.: Химия, 2006. - 278 с.

Литература

- Гичев Ю.Ю., Гичев Ю.П. Руководство по биологически активным пищевым добавкам. - М.: «Триада -Х», 2001. - 232 с.
- Пища и пищевые добавки. Роль БАД в профилактике заболеваний: Пер. с англ./Под ред. Дж. Ренсли, Дж. Доннелли, Н.Рида. - М.: Мир, 2004. - 312 с.

Недостаточность питания

- Низкая питательная ценность пищевых продуктов
- Неполюценный разбалансированный рацион
- Низкий уровень биодоступности нутриентов
- Неправильные и вредные привычки
- Недостаточные знания, низкий уровень культуры питания
- Низкая покупательная способность, бедность



Наиболее распространенный заболевания

- Болезни органов дыхания
- Системы кровообращения,
- Нервной и
- Костно-мышечной систем
- Органов пищеварения

- **Пища** — источник не только белков, жиров, углеводов, но и **биологически активных веществ**, оказывающих активное регулирующее влияние на функцию отдельных органов и систем; иногда их называют физиологически или фармакологически активными веществами



Эти вещества подразделяются на:

- **Эндогенные биологически активные вещества**, которые синтезируются самим организмом из поступающих с пищей химических соединений и пищевых веществ
- **Экзогенные биологически активные вещества**, которые поступают в составе продуктов питания (витамины, минеральные соли, органические биологически активные компоненты живой растительной клетки)

Важнейшие нарушения пищевого статуса населения России

- Избыточное потребление животных жиров;
- Дефицит полиненасыщенных жирных кислот;
- Дефицит полноценных (животных) белков;
- Дефицит витаминов: аскорбиновой кислоты, рибофлавина (В2), тиамина (В1), фолиевой кислоты, ретинола (А) и β -каротина, токоферола (Е) и др.;

- Дефицит минеральных веществ (кальция, железа);
- Дефицит микроэлементов (селена, цинка, йода, фтора);
- Дефицит пищевых волокон

Функциональная роль БАД

- **Биологически активные добавки** — природные (идентичные природным) биологически активные вещества, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевых продуктов (федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов»).





- **Биологически активные добавки к пище (БАД)** — концентраты натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ (включая эссенциальные пищевые вещества), предназначенные для непосредственного приема с пищей и/ или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона отдельными пищевыми или биологически активными веществами и их комплексами (СанПиН 2.3.2.560-96).



История БАД

- Пищевые добавки первого поколения как средства коррекции недостаточности питания (вторая половина XX века)
- БАД второго поколения решали проблемы восполнения дефицита в питании, коррекции недостатка отдельных компонентов, оптимизацию пищевого рациона и лечебного воздействия пищи.
- БАД третьего поколения могут регулировать физиологические процессы в организме.

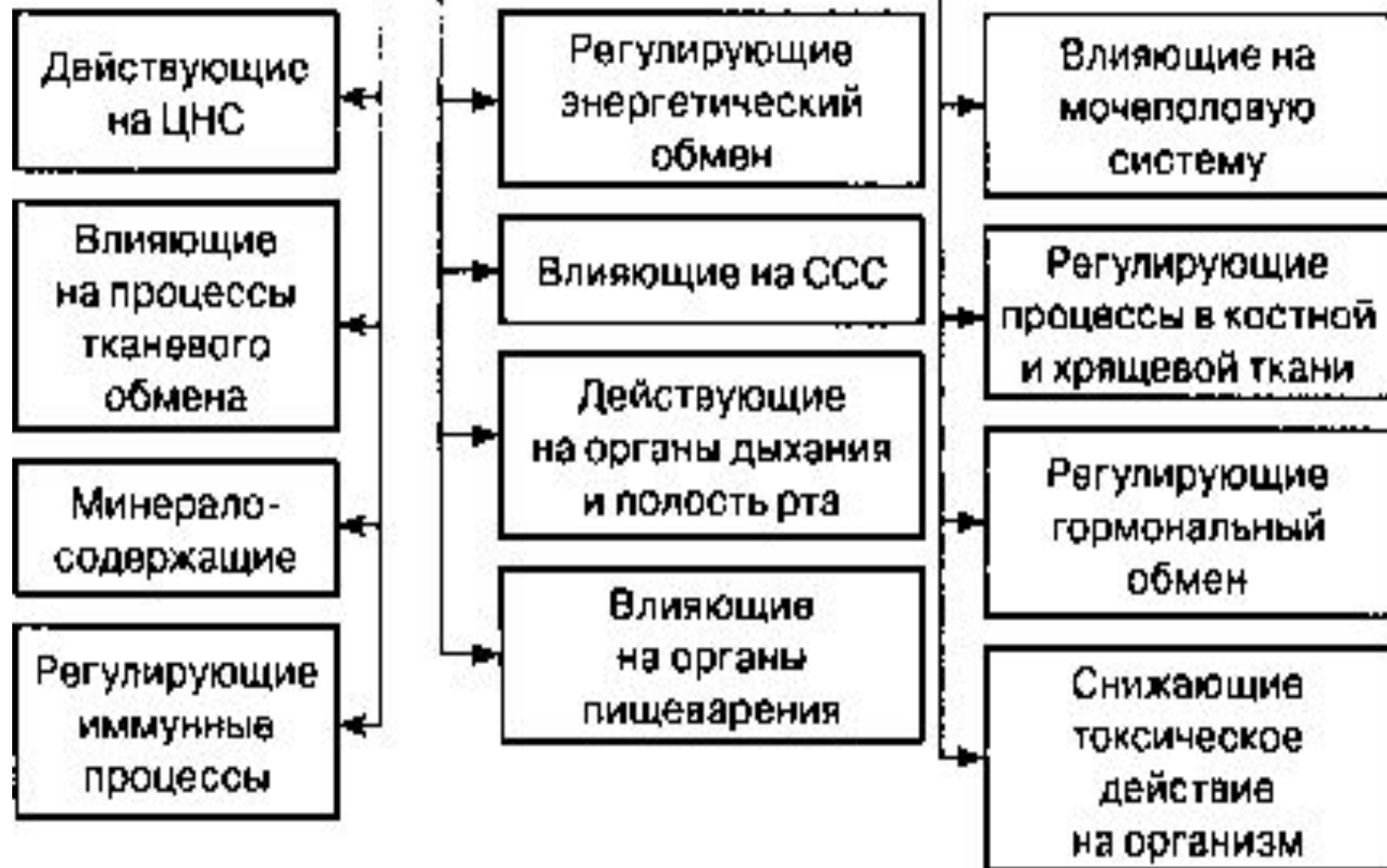
РАЗЛИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БАД



Инновационная технология



БАД к пище

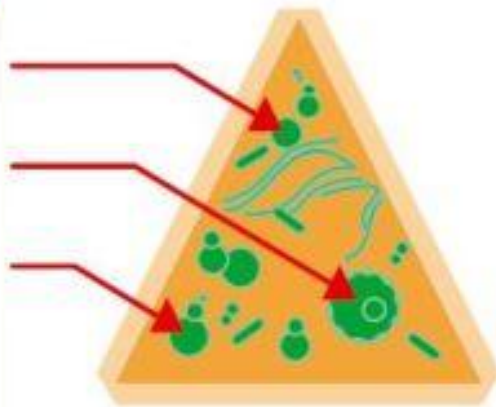


В зависимости от источника БАД получают из:

- Продуктов животного, растительного, минерального и микробного происхождения, их компонентов или синтетических аналогов, безвредных для человеческого организма;
- Продуктов, использовавшихся в пищу человечеством в исторический отрезок времени;



- Продуктов, входящих в рацион питания современного человека;
- Выделенных и очищенных компонентов пищи и их синтетических аналогов;
- Условно пищевых и непищевых продуктов, содержащих биологически активные вещества, необходимые для нормального функционирования организма человека, и аналогичные тем, которые он должен получать с пищей



Лекарство

Лекарственные препараты действуют непосредственно на клетку и ее рецепторы, не воздействуя на внеклеточную среду.

- + - проникает точно в клетку;
- быстрый эффект;

- чужеродный организму химический агент, который агрессивно изменяет состояния клетки;
- состоит из одного компонента, оказывающего узкое целенаправленное воздействие;
- не влияет на внеклеточную среду, а в большинстве случаев токсично на нее воздействует, что ухудшает условия функционирования клеток.

РЕЗУЛЬТАТ:

Быстрое снятие симптомов болезни, но также и быстрое их обратное возвращение; необходимо в дальнейшем повышение дозировки препарата или замены его на более дорогой, эффективный, усовершенствованный.



Традиционный БАД

Эффекты БАДов – воздействие на внеклеточную среду, не воздействуя на клетку.

- улучшает состояние внеклеточной среды, тем самым улучшает условия функционирования клеток;
- + - как правило – натуральный продукт природного происхождения;
- действие мягкое, естественное для организма.

- эффект кратковременный, наступает через длительное время;
- массивное разрушение биологически активных ингредиентов в желудочно-кишечном тракте соляной кислотой и ферментами и, как следствие, не достаточное усвоение;

РЕЗУЛЬТАТ:

несколько улучшает течение болезни, эффект кратковременный, решает в основном задачи поддержки и профилактики.

Классификация БАД

в Общероссийском классификаторе продукции (ОКП) за номером 99 (2012 год)

- **Нутрицевтики (991000)**— дополнительные источники нутриентов (пищевых веществ)
- **Парафармацевтики (992000)** — источники веществ, обладающих физиологической активностью
- **Пробиотики или эубиотики (993000)** — источники живых микроорганизмов, их структурных компонентов и метаболитов

Нутрицевтики подразделяются на:

- **Источники преимущественно белка и аминокислот (991100)**
- **Источники преимущественно эссенциальных жирных кислот, липидов и жирорастворимых витаминов: на основе растительных масел, на основе рыбьего жира (991200)**
- **Источники преимущественно углеводов и сахаров(991300)**



- Источники преимущественно **водорастворимых витаминов (991400)**
- Источники преимущественно **минеральных веществ (макро- и микроэлементов)(991500)**
- Источники преимущественно **пищевых волокон(991600)**
- **Поливитаминные комплексы (991700)**
- **Полиминеральные комплексы (991800)**

Парафармацевтики (992000)

подразделяются:

- на растительной основе: сухие, жидкие.
- на основе переработки животного сырья: мясомолочного сырья и субпродуктов, рыбы и морепродуктов



Парафармацевтики делятся в зависимости от характера действия (влияния) на организм человека

- 992100 центральную и периферическую нервную системы;
- 992200 систему органов дыхания;
- 992300 органы кровообращения, кроветворения и лимфатическую систему;
- 992400 систему органов пищеварения;

- 992500 систему органов мочевого выделения и кожу;
- 992600 репродуктивную и эндокринную системы;
- 992700 костно-мышечную систему;
- 992800 иммунную систему;
- 992900 БАД к пище прочих групп

Парафармацевтическая продукция

Лечебно-косметические
товары

Санитарно-гигиенические
средства

Минеральные воды

Диетическое
и детское питание

Очковая оптика

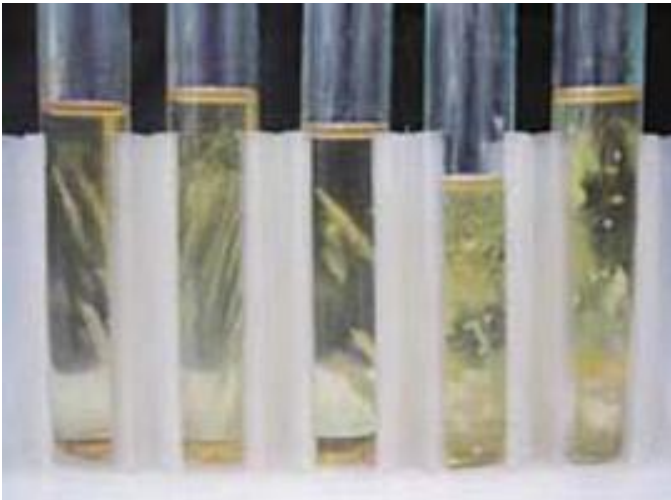
Диагностикумы,
реактивы

Средства
для защиты растений

Средства санитарии
и гигиены для животных

Пробиотики (993000) делятся на:

- Пробиотики на основе чистых культур микроорганизмов
- Пробиотики смешанного состава (с добавлением аминокислот, микроэлементов, моно- и дисахаридов и др.).



В зависимости от консистенции пробиотики или эубиотики

делятся:

- 993100 сухие эубиотики;
- 993200 жидкие эубиотики

- Безвредность пищевых добавок определяется на основе широких сравнительных исследований, предпринимаемых такими органами, как Объединенный комитет экспертов по пищевым добавкам (ОЛЭПД) ФАО/ВОЗ (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) и Научный комитет по продуктам питания (НКПП) Европейского союза. Использование пищевых добавок запрещено, если они не прошли соответствующую проверку и не установлено их допустимое суточное потребление (ДСП).

Функциональная роль БАД



Использование нутрицевтиков позволяет:

- Достаточно легко и быстро ликвидировать дефицит эссенциальных пищевых веществ, у взрослого и детского населения России;
- Индивидуализировать питание конкретного здорового человека в зависимости от потребностей организма, существенно отличающихся не только по полу, возрасту, интенсивности физической нагрузки, но и в связи с генетически обусловленными особенностями биохимической конституции отдельного индивидуума, его биоритмами, физиологическим состоянием (беременность, лактация, эмоциональный стресс и т. п.), а также экологическими условиями зоны обитания;



- Удовлетворить измененные физиологические потребности в пищевых веществах больного человека, а также по принципу метаболического шунтирования — обойти поврежденное патологией звено метаболического конвейера;
- Повысить за счет усиления элементов ферментной защиты клетки неспецифическую резистентность организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды у населения, проживающего в экологически неблагоприятных регионах, в частности загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС;



- Усилить и ускорить связывание и выведение ксенобиотиков из организма;
- Направленно изменить путем воздействия прежде всего на ферментные системы метаболизма ксенобиотиков промежуточный обмен отдельных веществ. В частности токсикантов.





Функциональная роль БАД-нутрицевтиков

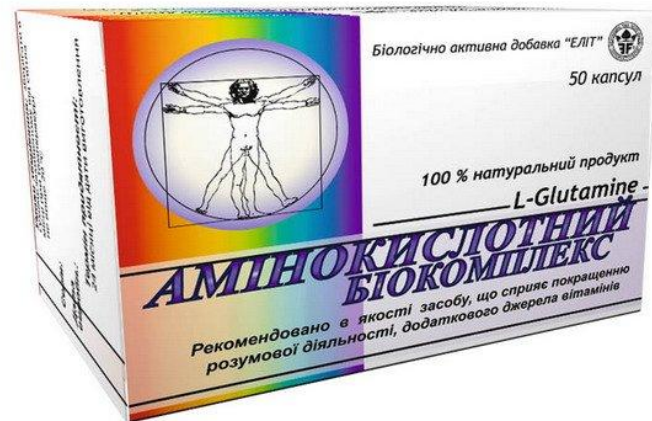
- Следовательно, применение БАД-нутрицевтиков является эффективной формой первичной и вторичной профилактики, а также лечения таких широко распространенных хронических заболеваний, как ожирение, атеросклероз и другие сердечно-сосудистые заболевания, злокачественные новообразования, иммунодефицитные состояния и т.д.



БАД — дополнительные источники белка и аминокислот



- Основное назначение этих добавок — дополнительное обогащение обычного (традиционного) рациона белком и незаменимыми аминокислотами, прежде всего лизином.



- Применяются как специализированные продукты для спортсменов с целью наращивания мышечной массы. Причем некоторые из них обогащены разветвленными аминокислотами и кератином, препятствующими катаболизму мышечных белков



БАД — дополнительные источники ПНЖК и фосфолипидов



- Эффективны в профилактике и в лечении нарушений липидного обмена, в частности атеросклероза.



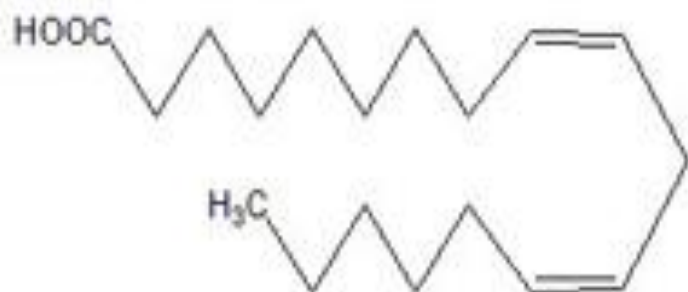
- ПНЖК являются эссенциальным фактором питания. Их содержание должно постоянно составлять от 4 до 6% энергетической ценности.



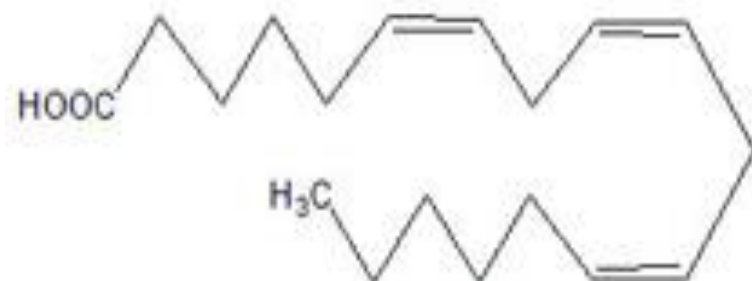


- Важно, чтобы соотношение ПНЖК семейств ω -6 и ω -3 в рационе здорового человека составляло 10:1, а при патологии липидного обмена — 5:1 и даже 3:1

Omega-6 Fatty Acids



Linoleic Acid (18:2n-6)

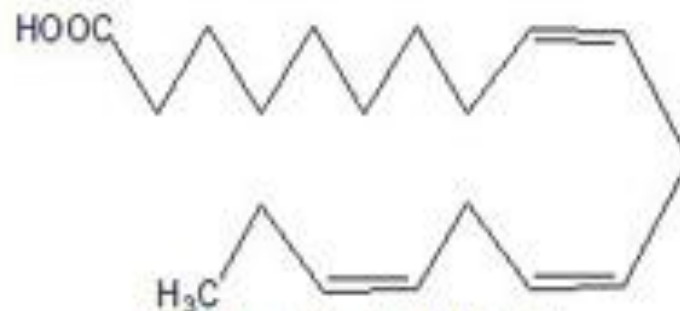


γ -Linolenic Acid (18:3n-6)

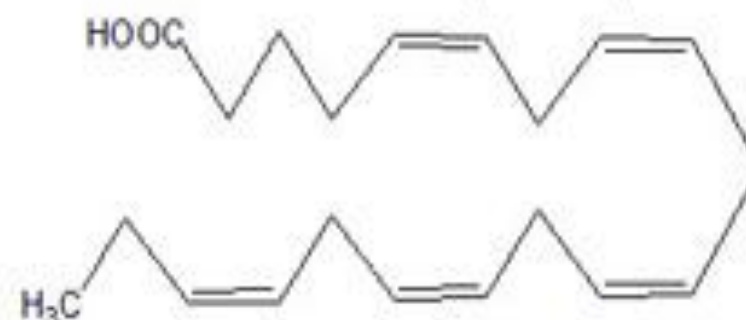


Arachidonic Acid (20:4n-6)

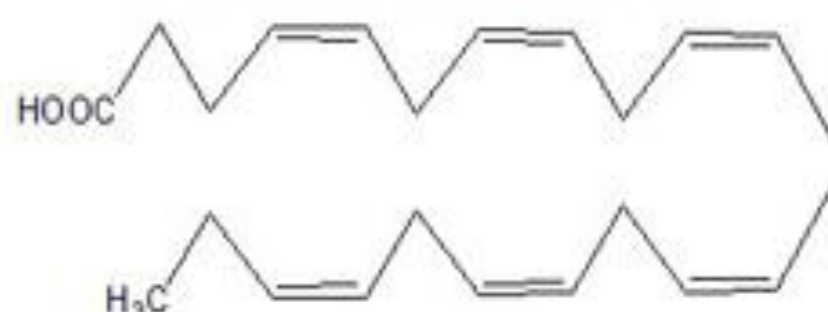
Omega-3 Fatty Acids



α -Linolenic Acid (18:3n-3)



Eicosapentaenoic Acid (20:5n-3)



Docosahexaenoic Acid (22:6n-3)

Полиненасыщенные жирные кислоты делятся на :

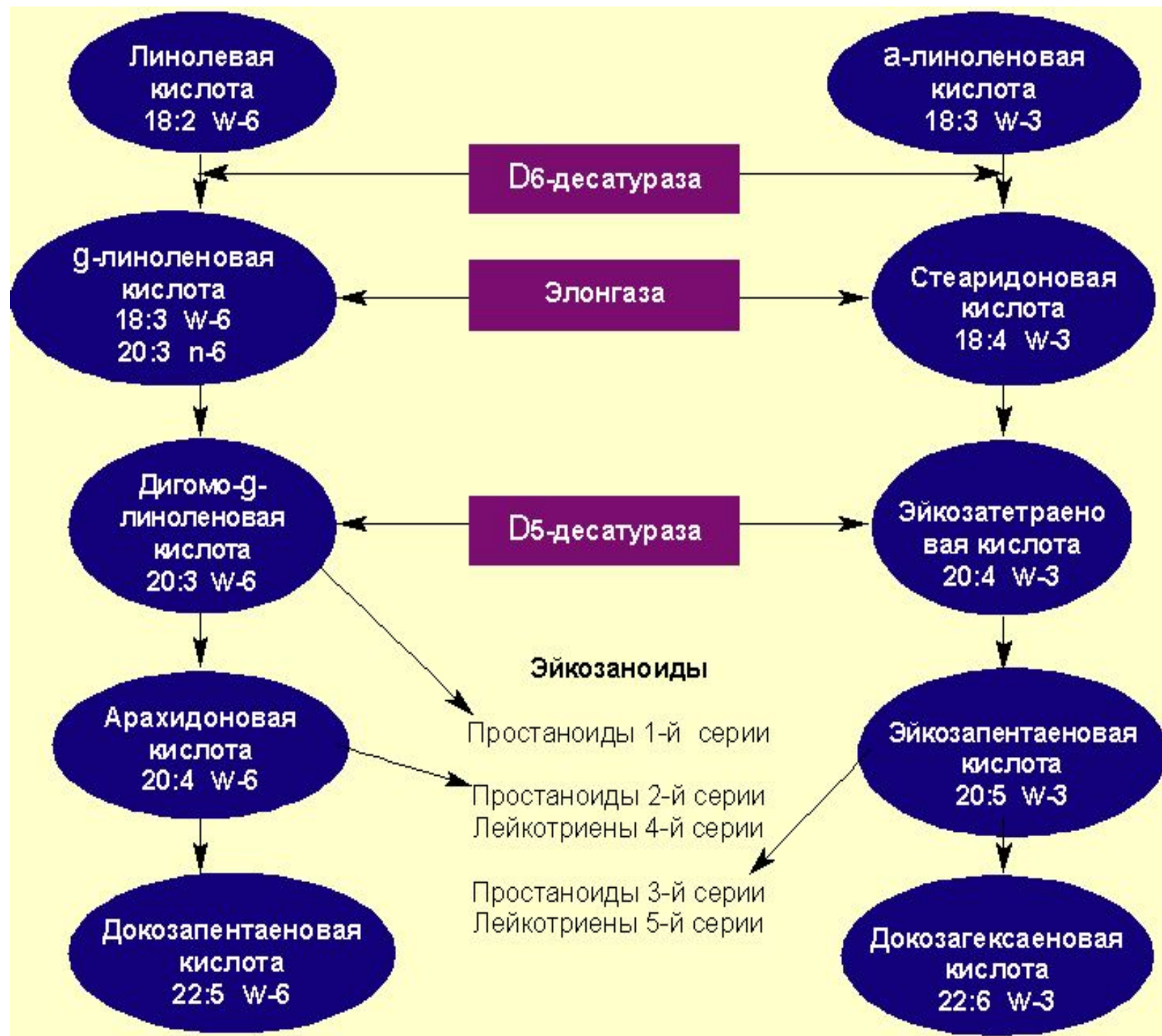
- Омега-3 (или n-3) — полиненасыщенные жирные кислоты
- α -линолевая кислота ($C_{18:3}$)
- Эйкозапентаеновая кислота ($C_{20:5}$)
- Докозагексаеновая кислота ($C_{22:6}$)
- Омега-6 (или n-6) — полиненасыщенные жирные кислоты
- Линолевая кислота ($C_{18:2}$)
- γ -линоленовая кислота ($C_{18:3}$)
- Арахидоновая кислота ($C_{20:4}$)

линолевая кислота (омега-6 ПНЖК)



альфа-линоленовая кислота (омега-3 ПНЖК)





Физиологическое значение полиненасыщенных жирных кислот



- 1. Синтез арахидоновой кислоты, представляющей собой:
- важнейший компонент клеточных мембран в составе фосфолипидов (25%);
- главный предшественник простагландинов;
- предшественник простациклинов и тромбоксанов, поддерживающих нормальную свертываемость крови за счет тонкого баланса (роль эйкозапентаеновой кислоты).

эйкозопентаеновая кислота
докозагексаеновая кислота

УСКОРЕНИЕ КАТАБОЛИЗМА
ЛПОНП, ЛПНП

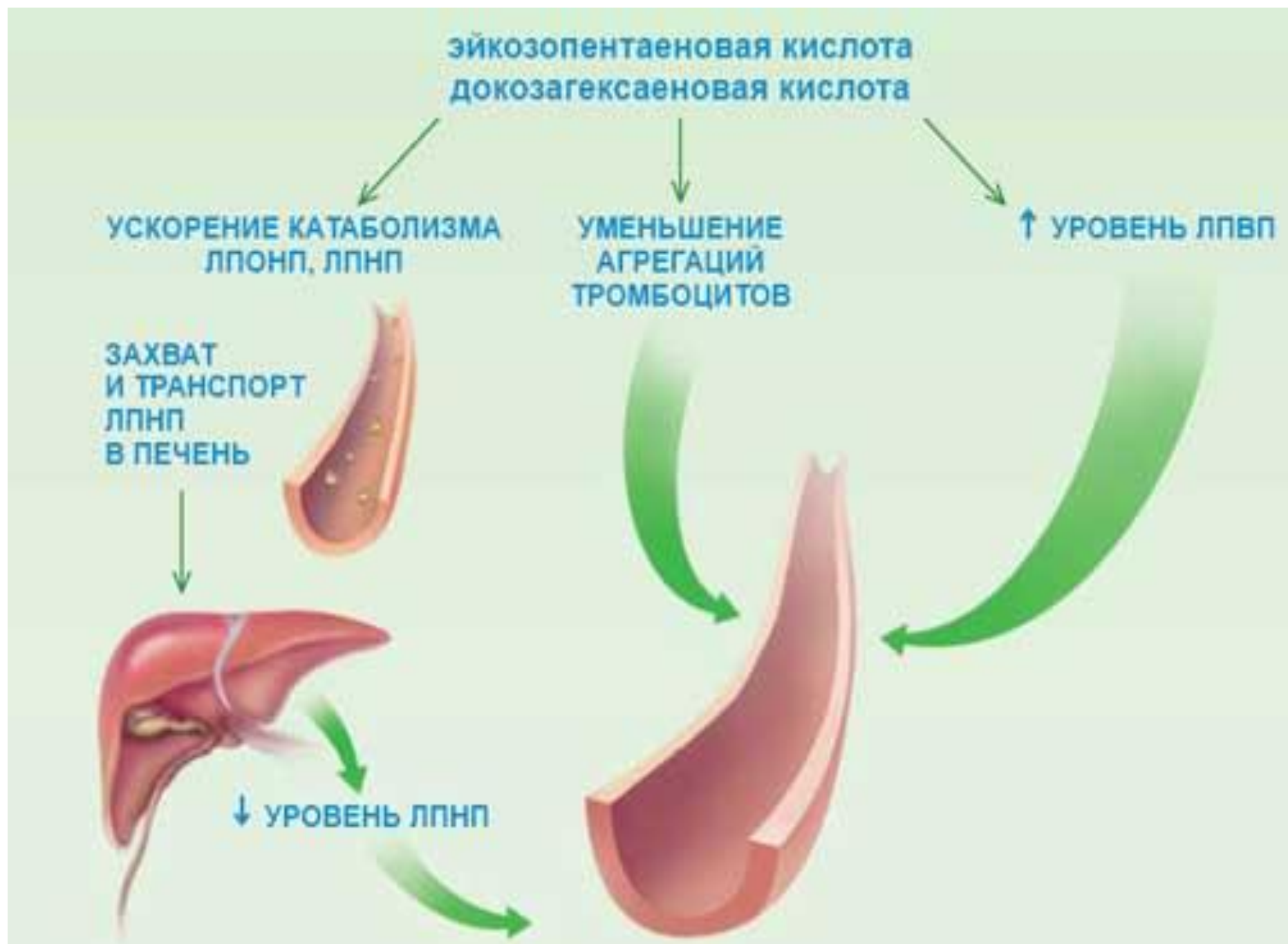
УМЕНЬШЕНИЕ
АГРЕГАЦИЙ
ТРОМБОЦИТОВ

↑ УРОВЕНЬ ЛПВП

ЗАХВАТ
И ТРАНСПОРТ
ЛПНП
В ПЕЧЕНЬ



↓ УРОВЕНЬ ЛПНП



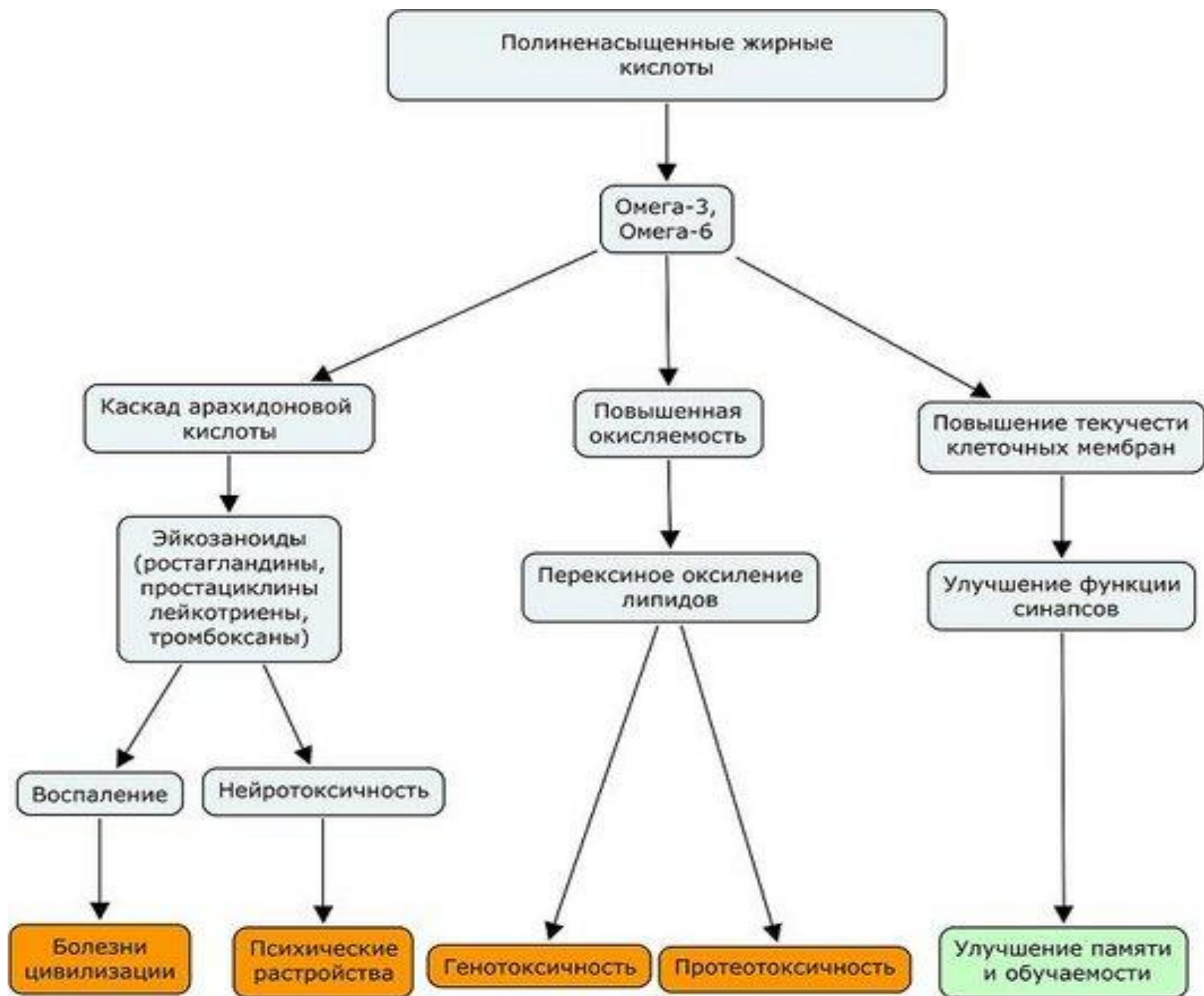
- 2. Влияние на липидный состав и атерогенный потенциал крови, связанный с соотношением полиненасыщенных (ПНЖК) и насыщенных (НЖК) жирных кислот. При соотношении 1,5:2,0 происходит:
 - ускорение метаболизма холестерина в печени за счет активации лецитинхолестеринацетилтрансферазы;
 - увеличение выделения холестерина с каловыми массами;
 - уменьшение образования атерогенных фракций липопротеинов



Рисунок



Соотношение омега-6/омега-3 ПНЖК и смертность от кардиоваскулярной патологии в США, Евросоюзе, Японии и Гренландии



Симптомы недостаточности ПНЖК



- подавление роста молодого организма;
- угнетение репродуктивной функции;
- возникновение дерматитов;
- уменьшение коагулирующих веществ крови;
- колебания артериального давления.

Парафармацевтики

- Это минорные компоненты пищи (органические кислоты, биофлавоноиды, кофеин, биогенные амины, регуляторные ди и олигопептиды, некоторые олигосахарды и многие другие натурпродукты.

Парафармацевтики

- **Различные группы флавоноидов:**
- Флавоноиды и их гликозиды (кверцетин, кемферол, рутин и др.),
- Флавоны (лютеолин, апигенин и др.),
- Флаваноны (нарингенин, гесперитин и др.),
- Дигидрофлаванолы,
- Протоцианидины,
- Катехины и др.



- Индолы,
- Экзогенные пептиды, отдельные аминокислоты пищевого происхождения и их смеси;
- Органические кислоты (яблочная, янтарная, гидроксипимонная и др.);
- Фенольные соединения (гидрохинон, арбутин, гидроксикоричные кислоты и др.);
- Другие БАД пищевых растений, животных, одноклеточных микроорганизмов: бета-ситостерины, изофлавоны, изотиоцианаты, глюкоманнаны, полифруктаны, инулин, хлорофилл, кофеин, гиперидин, глюкозамины, хитозан и др.



Основные функции и специфические эффекты парафармацевтиков

- Регуляция микробиоценоза ЖКТ;
- Регуляция нервной деятельности;
- Регуляция (в физиологических границах нормы) функциональной активности органов и систем (секреторной, пищеварительной и
- Радиопротекторное действие;
- Иммуномодулирующее действие
- Антиоксидантное действие
- Повышение резистентности к инфекциям
- Адаптогенное

Пробиотики

- Этот термин впервые был предложен в 1965 году D.M. Lilly и R.H. Stilwell, для веществ продуцируемых одними микроорганизмами для стимуляции роста других. В настоящее время пробиотики — это живые микроорганизмы, которые при назначении в адекватных количествах оказывают благотворное влияние на здоровье макроорганизма путем изменения свойств нормальной микрофлоры.

Пробиотики

- Биологически активные добавки к пище, в состав которых входят живые микроорганизмы и/или их метаболиты, оказывающие нормализующее воздействие на состав и биологическую активность микрофлоры



Основные группы пробиотиков



- Препараты и БАД к пище, содержащие живые микроорганизмы (монокультуры или их комплексы);
- Препараты и БАД к пище, содержащие структурные компоненты микроорганизмов — представителей нормальной микрофлоры или их метаболиты;



- Препараты и БАД к пище микробного или иного происхождения, стимулирующие рост и активность бифидобактерий и лактобацилл - представителей нормальной микрофлоры;
- Препараты и БАД к пище, представляющие собой комплекс живых микроорганизмов, их структурных компонентов и метаболитов в различных сочетаниях, а также соединений, стимулирующих рост представителей нормальной микрофлоры;

- Препараты и БАД к пище на основе генно-инженерных штаммов микроорганизмов, их структурных компонентов и метаболитов с заданными характеристиками



Пробиотик должен обладать свойствами:

- Способность оставаться жизнеспособным при прохождении через ЖКТ (это свойство может быть определено заранее *in vitro*. Он должен быть устойчив к действию желчных кислот, соляной кислоты и панкреатическим ферментам);
- Способность к адгезии к эпителию слизистой оболочки кишечника;

- Возможность колонизации кишечника или соответствующего органа-мишени;
- Синтез антимикробных веществ, активных при патогенных микроорганизмах;
- Безопасность при применении у человека;
- Стабильность при хранении в обычных условиях;
- Клинически доказанная польза для здоровья



Основные функции и специфические эффекты пробиотиков

- Ингибирование роста потенциально вредных микроорганизмов в результате продукции антимикробных субстанций, активации иммунокомпетентных клеток;
- Антибактериальные свойства;
- Антимутагенные свойства;
- Анतिकанцерогенные свойства;
- Улучшение метаболизма лактозы;

- Стимуляция роста представителей флоры в результате продукции витаминов и других ростостимулирующих факторов, нейтрализация токсинов и нормализация pH;
- Изменение микробного метаболизма, проявляющееся в повышении или снижении активности ферментов
- Снижение уровня сывороточного холестерина;
- Стимуляция иммунной системы

ПРОБИОТИКИ

Восстановление баланса микрофлоры толстого кишечника после антибактериальной терапии

Снижение уровня холестерина в крови

Улучшение микроциркуляции

Антиканцерогенное действие

Инактивация медиаторов аллергии (гистамин, серотонин)

Иммуномодулирующее действие

Производство органических кислот

Синтез пищеварительных ферментов (казеин, фосфатаза, лизоцим)

Снижение pH в толстой кишке

Синтез витаминов группы B, фолиевой кислоты

Антибактериальный эффект

Снижение уровня NH₃ в крови

Безопасность пробиотиков

- Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Управление по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными препаратами США (Food and Drug Administration — FDA) и Организация по продуктам питания и сельскому хозяйству Организации Объединенных наций (The Food and Agriculture Organization of the United Nations — FAO) заключают, что пробиотики в целом безопасны и имеют статус GRAS (Generally Regarded As Safe)

- Это означает, что пробиотики могут использоваться без ограничения в пищевой и фармацевтической промышленности.

Нежелательные лекарственные реакции пробиотиков:

- Системные инфекции;
- Негативное влияние на метаболизм;
- Чрезмерная стимуляция иммунной системы у чувствительных лиц;
- Перенос генов резистентности.



Благодарю
за
ВНИМАНИЕ