

Глава 7. <u>Клетки и волокна.</u>	
<u>Строение. ДНК и РНК. Сохранение качества.</u>	<u>№ стр.</u>
<u>Содержание</u>	
1. Структура клетки, в том числе нервной.	124
1.1. Строение нервной клетки.	125
1.2. Строение мембран клеток.	
2. ДНК и РНК ядра клетки. Участие в обмене веществ.	127
3. Возможность видоизменения генов ДНК (мутация) и опухоли при неправильном питании.	128
4. Восстановление молекул ДНК и РНК клеток. Схема.	129
5. Аминокислота <u>ГЛИЦИН</u>. Значение для восстановления РНК и ДНК.	
6. Холин-сериновый цикл. Схема. Синтез аминокислот глицина и серина из <u>холина</u> для сохранения нервных клеток.	131
7. Ацетилхолин. Синтез в нервной клетке. Значение для работы мышц.	132
8. ГАМК – нейромедиатор головного мозга.	
9. Восстановление качества мембран клеток.	
9.1. Синтез фосфолипидов и сфинголипидов мембран клеток.	133
9.2. Особенности синтеза фосфолипидов и сфинголипидов мембран нервных клеток. Холин и инозит.	
10. Распад липидов мембран клеток.	
11. Значение ПНЖК омега 3 и омега 6 для восстановления качества мембран клеток.	134
12. Радикалы и антиоксиданты.	135
13. Кислородные О–радикалы и перекись водорода. <u>Нейтрализация.</u>	
14. Синтез и нейтрализация кислородных суперрадикалов.	136
15. Разрушение клетки перекисью водорода, суперрадикалами и ферментами лизосом своей клетки.	136
16. Волокна тканей и органов. Виды волокон (3 вида).	137
17. <u>Синтез коллагеновых волокон.</u>	
17.1. Комментарии к схеме синтеза.	
17.2. Схема синтеза коллагена и коллагеновых волокон с указанием нужных веществ.	138
18. <u>Волокна агрегатов протеогликанов</u> (АПГ) всех органов и тканей.	
18.1. Строение и синтез волокон АПГ	137
18.2. Последствия недостатка волокон АПГ.	140
18.3. Схема синтеза гиалуроновой кислоты и протеогликанов.	
18.4. Участие гормона ДЗ– кальцитриола в синтезе волокон.	140

Литература.

- 1. Биохимия. Учебник для студентов медицинских ВУЗов.**
Березов Т.Т. Коровкин Б.Ф. 1990 год.
- 2. Гистология. Юрина Н.А. Радостина А.Н. 1995 год.**
- 3. Миелинопатии и демиелинизирующие заболевания.**
Хохлов А.П. Савченко Ю.Н. 1990 год.
- 4. Кремний и жизнь. Воронков М.Г. Зелчан Г.И. Лукевиц И.Я. 1971 год.**

1. СТРУКТУРА КЛЕТКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ НЕРВНОЙ.

Клеток много видов. В зависимости от назначения они имеют разную форму и величину. Каждая клетка имеет наружную оболочку – мембрану, внутри которой содержится желеобразная цитоплазма с ядром, митохондриями, лизосомами, аппаратами Гольджи и другими органеллами. Все виды органелл имеют свои мембраны – оболочки, объединённые с наружной мембраной клетки внутриклеточной сетью. От качества мембран зависит проницаемость клетки и её органелл для входа и выхода нужных веществ. Наружная мембрана клетки может иметь рецепторы для входа до 70 веществ разных видов в разном количестве.

Наиболее сложно устроена нервная клетка, которая в отличие от многих других видов клеток делиться не может. Количество нервных клеток взамен погибших не восстанавливается.

Возможно ВОССТАНОВЛЕНИЕ качества клеток органов и тканей, в том числе нервных, если степень разрушения их ДНК менее 50%.

Назначение органелл клетки.

Ядро клетки окружено трёхслойной мембраной. Ядро содержит ДНК, РНК и вещества для восстановления ДНК и РНК своей клетки и синтеза всех видов белков, в том числе для ферментов, с участием аминокислот кровотока.

Митохондрии – маленькие электростанции клетки, все процессы в которых подчинены синтезу энергии АТФ. Количество митохондрий в разных видах клеток зависит от потребности клетки в энергии АТФ и от возможности синтеза энергии в своей клетке. В норме в одной клетке может быть от 100 до 1000 митохондрий в зависимости от вида клетки и её потребности в энергии.

Аппарат Гольджи – пластинчатый комплекс из отсеков, ограниченных мембранами. В аппарат поступают из цитоплазмы полуфабрикаты белков для преобразования и уплотнения – образуются фосфолипиды и другие липиды мембран клеток, гранулы веществ на экспорт в кровоток; лизосомы клетки.

Лизосомы – микроскопические пузырьки в цитоплазме клетки, окружённые своей мембраной. Содержат до 40 видов ферментов, в том числе для расщепления внутри клетки белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов.

Эндоплазматическая (внутриклеточная) сеть.

Состоит из трубочек и цистерн – расширений, объединяющих все структуры в своей клетке. Из некоторых цистерн образуются микросомы и пероксисомы – замкнутые пузырьки со своей мембраной. В пероксисомах содержатся ферменты, в том числе КАТАЛАЗА для нейтрализации токсичной перекиси водорода и оксидазы для распада аминокислот и части растворимых аллергенов.

Сеть и всё содержимое цитоплазмы колеблются при сокращении и расслаблении одиночных мышечных волокон цитоплазмы. При этом могут входить в сеть и выходить из сети в кровоток разные вещества, запасаемые в трубочках – цистернах.

Микросомы

В микросомах происходит окисление более 7000 соединений, в том числе токсичных веществ и некоторых растворимых аллергенов. Процесс происходит в основном в печени. Для участия в реакциях нужны: энергия НАДФН₂ из пути 1 усвоения глюкозы, ФАД (активный витамин В2) и другие вещества. Подробная схема окисления веществ в микросомах с указанием нужных веществ дана в главе 10 «Иммунитет и аллергия».

1.1. СТРОЕНИЕ НЕРВНОЙ КЛЕТКИ

Нервная клетка. Общий вид

а - а

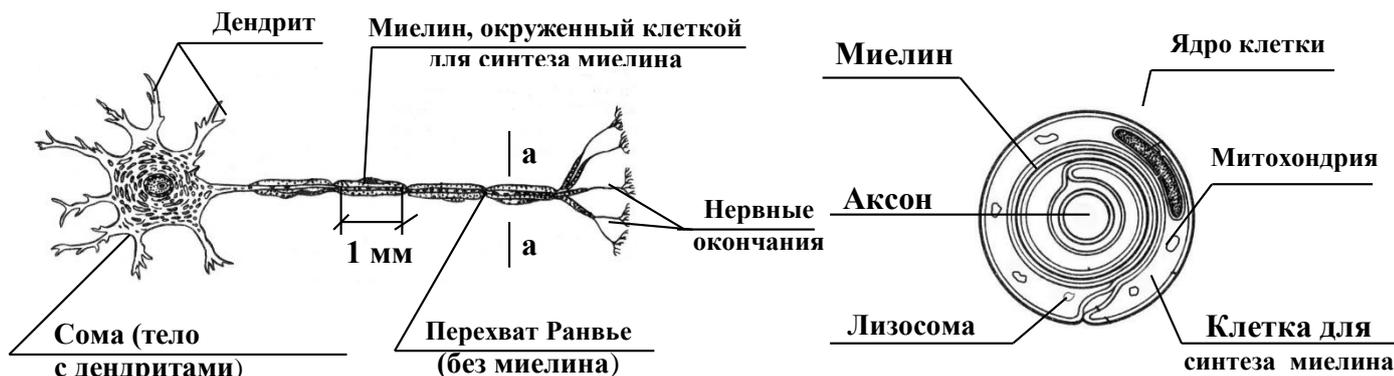


Схема тела сомы нервной клетки. 4 дендрита



Нервная клетка состоит из сомы с дендритами и аксона с нервными окончаниями. Дендритов не менее двух. Аксон окружен участками миелина, разделёнными перехватами Ранвье. Через аксон передаются нервные импульсы. Длина аксона от 1 мм до 1 м в зависимости от назначения нерва и отдалённости органа или ткани. Передача нервных импульсов происходит с участием дендри-

Миелин – многослойная мембрана спирально закрученная вокруг аксона. Каждый участок миелина (1 мм) окружён своей шванновской клеткой для восстановления его качества. Вещества для питания нерва поступают из кровотока через рецепторы сомы клетки с дендритами и через перехваты Ранвье.

Нервы могут объединяться в пучки нервов, а пучки в нервные стволы со своими оболочками из волокон соединительных тканей. В одном нервном стволе может быть от 3000 до 32000 аксонов в зависимости от вида нерва и степени отмирания нервных клеток.

1.2. Строение мембран клеток.

Мембрана – полупроницаемая преграда, пропускающая в норме только вещества имеющие свои рецепторы входа. При подходе нужного вещества рецептор растворяется – пропускает вещество, а затем должен восстанавливаться. Большинство рецепторов – гликопротеины. Образуются из молекул аминокислот с участием УДФ – сахаридов (продукт усвоения глюкозы).

Мембраны могут быть однослойными, как наружная мембрана большинства клеток; многослойными, как спирально закрученный миелин нервов, сложными как у митохондрий, трехслойными как у ядра клетки и пр.

Независимо от сложности и количества слоёв каждый слой имеет однотипное строение. Соотношение и виды веществ в составе мембран разных типов клеток отличаются.

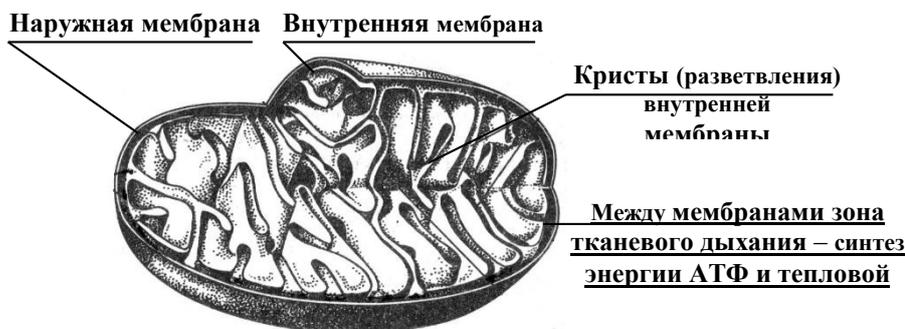
В состав мембраны входят: белки, холестерин, фосфолипиды разных видов, сфинголипиды и другие липиды.

Все компоненты мембраны объединены химическими связями.

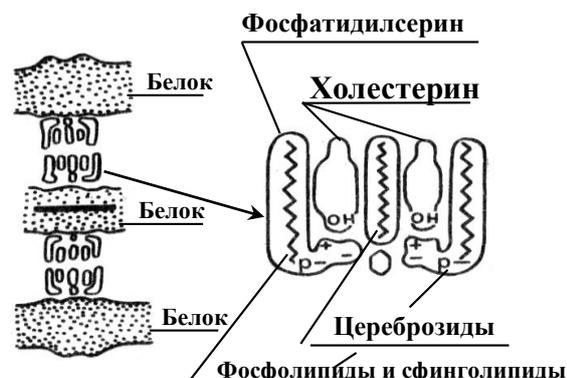
В течение жизни все компоненты мембран клетки в норме многократно обмениваются с разной скоростью обновления в зависимости от вида компонента. В мембранах митохондрий этот процесс происходит в несколько раз быстрее, чем в мембранах других органелл и в наружной мембране клетки.

При недостатке веществ для восстановления качества мембран в первую очередь гибнут шванновские клетки для синтеза миелина, окружающие участки миелина аксонов нервов, что постепенно приводит к «стиранию» слоёв миелина. Если своевременно остановить этот процесс путём обеспечения нужными веществами, то клетки вокруг аксонов, а затем слои миелина аксона могут восстановиться. При этом должно восстановиться нужное количество митохондрий для обеспечения энергией, что возможно при усвоения глюкозы.

Схема строения митохондрии



Структура одного слоя мембраны в том числе слоя миелина нерва



Белки (несколько видов) для мембран образуются внутри клетки с участием всех видов аминокислот пищи. Белки соединены с фосфолипидами ионами кальция (химические связи). Без кальция мембраны расслаиваются. Для входа кальция в клетку нужен гормон ДЗ – кальцитриол.

Холестерин поступает в клетку из кровотока. В мембранах соединяется с жирными кислотами фосфолипидов с образованием холестеридов. Холестериды обеспечивают жидкокристаллическое состояние мембран для нормальной пористости (пропуск веществ).

Фосфолипиды мембран.

- Фосфатидилсерин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилхолин (лецитин),
- Фосфатидилинозит, плазмалогены и другие виды.

Сфинголипиды мембран: сфингомиелин, цереброзиды, ганглиозиды и др.

- Сфингомиелин = сфингозин + фосфохолин + жирная кислота

- Цереброзиды = сфингозин + галактоза + жирная кислота

- Ганглиозиды = сфингозин + глюкоза + галактоза + жирная кислота + □

2. ДНК и РНК ЯДРА КЛЕТКИ.

Участие ДНК, РНК клетки и аминокислот из кровотока в синтезе всех видов белков, в том числе для ферментов.

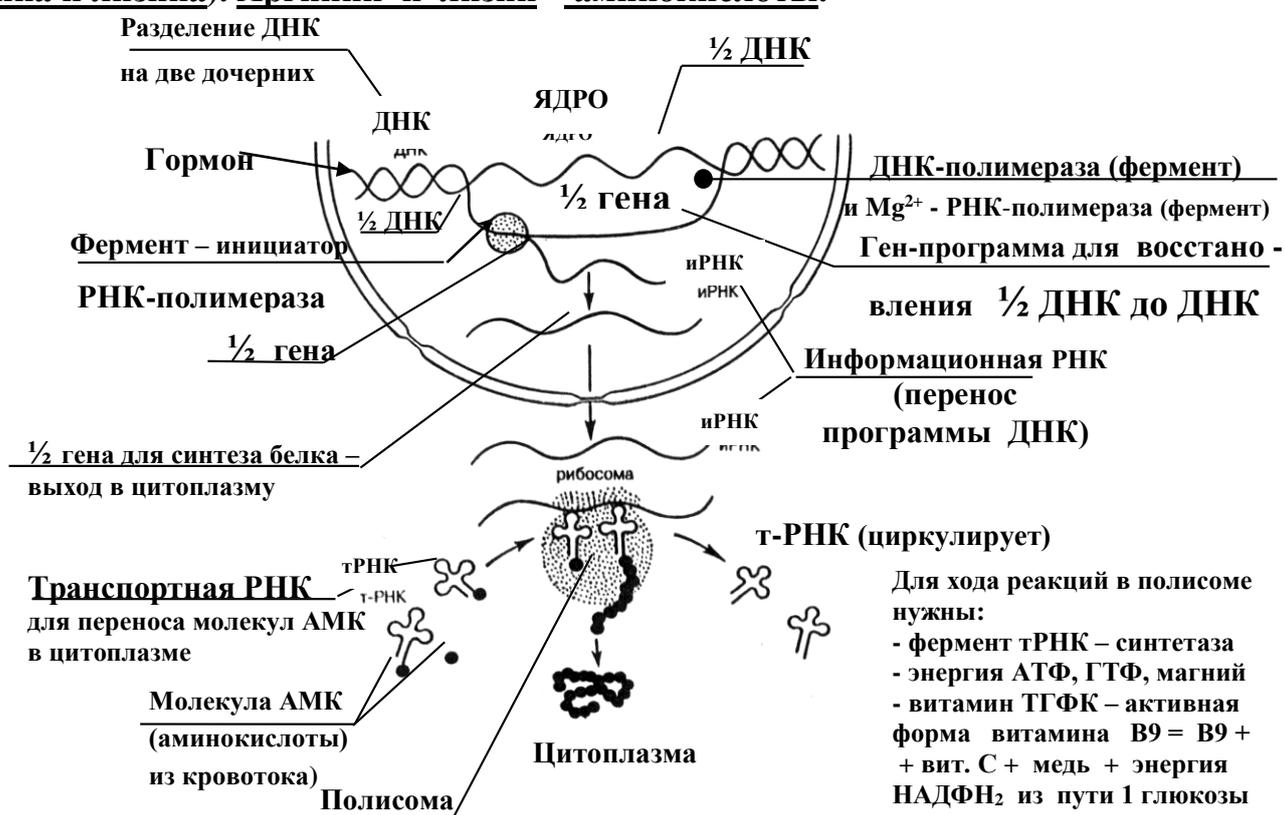
Сведения о ДНК и РНК даны очень упрощенно. Основное количество ДНК содержится в ядре клетки, 2% в её митохондриях.

ДНК = дезоксирибонуклеиновая кислота. Одна молекула ДНК = 1 хромосома. В каждой клетке органов и тканей человека, кроме половых, содержится по 46 ДНК. В половых клетках по 23 ДНК. При оплодотворении количество ДНК в половых клетках удваивается. РНК – рибонуклеиновая кислота.

Назначение генов ДНК и РНК - участие в синтезе из аминокислот кровотока белков, в том числе для ферментов.

Молекулы ДНК и РНК состоят из мононуклеотидов четырёх видов в нужном количестве и сочетании. Молекулы ДНК объединены между собой связями через молекулы кремния. ДНК – матрица (программа).

Каждая молекула ДНК в нетронутым виде – двойная спираль, упакованная в оболочку из белков двух видов: протаминов (85% аргинина) и гистонов (до 30% аргинина и лизина). Аргинин и лизин – аминокислоты.



Активируют использование генов ДНК гормоны. Могут действовать несколько видов гормонов на свои гены ДНК для синтеза одновременно нескольких видов белков. Гормон действует кратковременно. Входит в клетку через свой рецептор и разрыхляет оболочку ДНК. Происходит разделение двойной спирали ДНК с освобождением и распрямлением её участков – генов у 1/2 ДНК. Участки генов ДНК тоже делятся на две части. Из них 1/2 гена – программа для восстановления ДНК. Вторая половина гена – информационная иРНК выходит из ядра клетки в её цитоплазму. По программе иРНК последовательно на рибосоме клетки оседают молекулы нужных видов аминокислот крови в нужном количестве и порядке.

Рибосома – структура в цитоплазме клетки. На ней в полисоме происходит объединение (полимеризация) аминокислот с образованием нужного белка.

Органы и ткани человека состоят из клеток и волокон, объединённых между собой химическими связями. Волокна составляют 50% массы тела. Образуются в своих клетках. Клетки и волокна в ходе обмена должны постоянно обновляться.

Длительность жизни человека зависит от количества полноценных клеток, от качества их ДНК, полученных при рождении, от сохранения качества ДНК, от выполнения всех условий сохранения здоровья.

При одинаковой экологии длительность жизни человека разная.

Молекулы ДНК и клетки могут восстанавливаться, если в клетке истрачено менее 50% генов ДНК.

3. Возможность видоизменения генов ДНК (мутация) при длительном неправильном питании.

Видоизменённые гены могут передаваться по наследству.

Считают, что молекула ДНК клетки состоит из 20 генов, 4 вида которых одинаковы в любой клетке органов и тканей. По этим генам определяют наличие родственных связей. Остальные 16 видов генов ДНК различны в разных клетках по составу в зависимости от синтеза по программе генов ДНК своих ферментов и других белков в своих клетках каждого органа и ткани.

Человеку для нормального обмена нужно более 80 видов веществ. Большинство из них достаточно в обычных продуктах и может быть в норме в пище при контроле её состава.

Многие ошибочно считают, что если организм привык к принимаемой пище и он ещё не болен, что так будет всегда и контроль состава пищи не нужен.

При недостатке любого из нужных веществ его использование выборочное – у каждого в своих клетках органов и тканей в зависимости от качества сосудов для кровоснабжения клеток.

Клетки, не получившие из кровотока нужное вещество, могут использовать вместо него другое вещество с близкими химическими связями. Нарушается обмен. Длительное (хроническое) замещение нужного вещества с образованием видоизменённых ферментов и других белков постепенно может привести к необратимому перерождению (мутации) некоторых генов ДНК у каждого в своих органах и тканях. Процесс перерождения генов длительный, так как ДНК содержит репрессоры для чужих веществ. Постепенно защита ослабевает.

При своевременном поступлении нужного вещества (до мутации генов) видоизменение ферментов обратимо и обмен может нормализоваться.

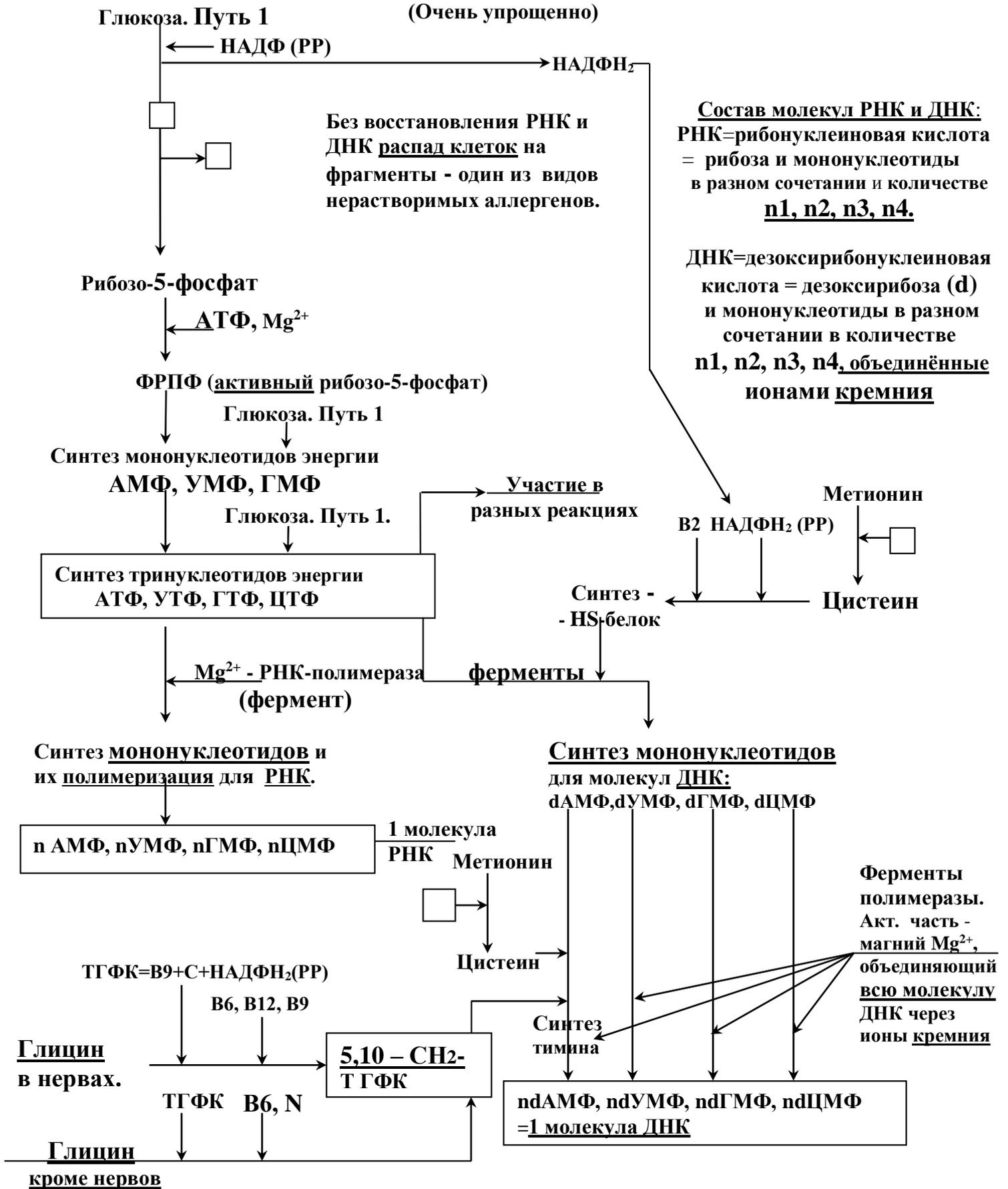
Мутация генов ДНК и образование опухолей.

Длительное участие видоизменённых ферментов в процессах обмена постепенно снижает контроль за функциями клеток зависимых органов и тканей. Клетки приспособляются и бесконтрольно делятся с образованием опухоли. Вначале образуется доброкачественная опухоль, которая может стать злокачественной. Граница между нормальной тканью и доброкачественной опухолью, а также между доброкачественной и злокачественной нечёткая. Большинство видов опухолей может привести к развитию рака за 3 – 8 лет.

Для размышления.

У врача для пациента 15 минут. Каждый человек индивидуален и никто не поможет, если пациент не разберётся сам в причинах своих заболеваний.

4. Восстановление молекул РНК и ДНК клеток.



Группа 5,10-метилен-ТГФК нужна для синтеза мононуклеотидов АМФ, ГМФ и тимина, а затем мононуклеотидов dЦМФ для ДНК клеток.

Глицин в нервах, а затем серин, образуются из холина в холин - сериновом цикле. Подробно см. далее в разделе 6.

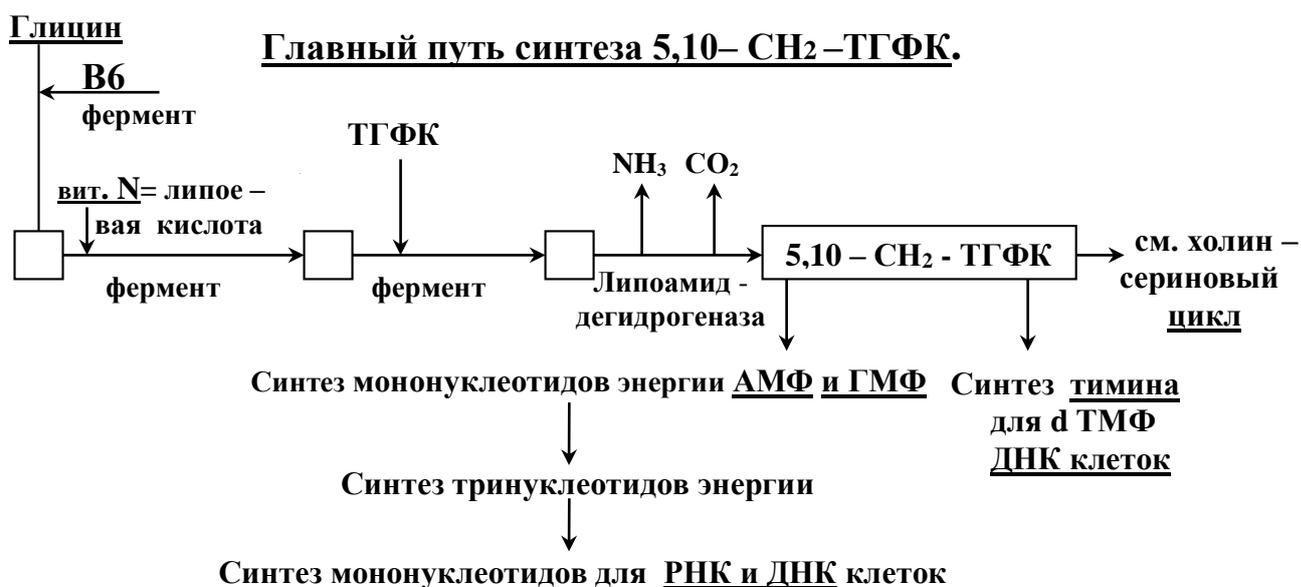
5. Аминокислота ГЛИЦИН. Значение для восстановления РНК и ДНК клеток.

В ходе обмена веществ у здорового человека с участием ДНК и РНК клеток образуются до 50 тысяч видов белков, в том числе для 2000 видов ферментов и более 100 видов гормонов.

Если в процессе обмена в клетке истрачено менее 50% генов ДНК, то клетка, в том числе нервная, при наличии нужных веществ может восстановиться.

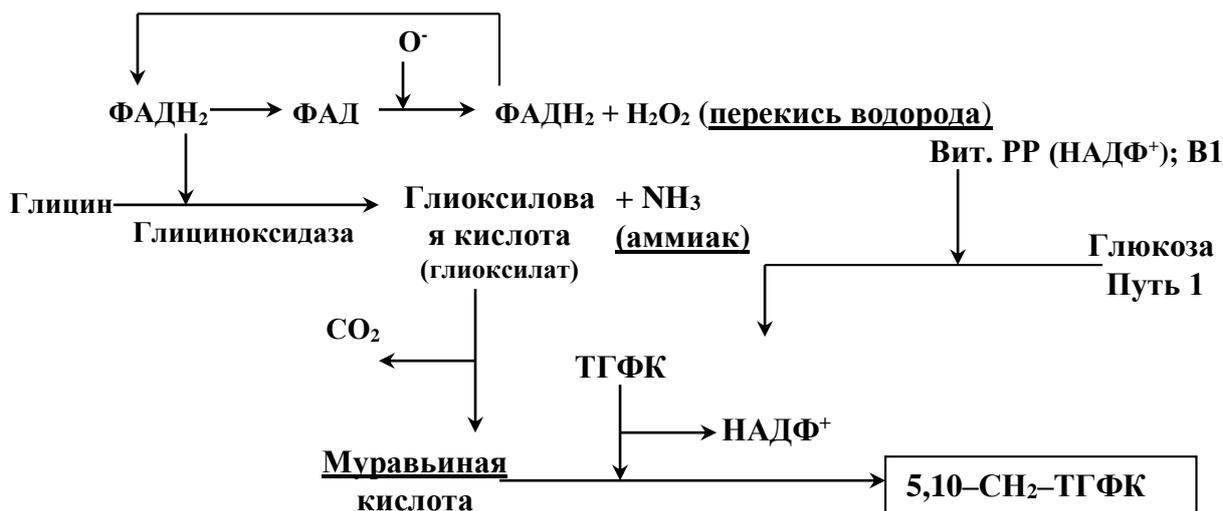
В процессе восстановления количества мононуклеотидов для РНК и ДНК всех клеток, в том числе нервных, участвует группа 5,10-СН₂-ТГФК (метиленовая группа), которая образуется из аминокислоты ГЛИЦИНА двумя путями.

В НЕРВНЫХ клетках нужен глицин, образовавшийся из ХОЛИНА внутри своей клетки в холин-сериновом цикле. В других клетках может использоваться глицин пищи или из холин-серинового цикла.



ТГФК – тетрагидрофолиевая кислота (витамин В9). Образуется из фолиевой кислоты с участием НАДН₂, витамина С и других веществ.

Обходной путь синтеза 5,10-СН₂-ТГФК при недостатке веществ для главного пути



7. Ацетилхолин.¹³²Синтез в нервной клетке.

Значение для работы мышц. Общие сведения.

Ацетилхолин (АХ) образуется внутри нервной клетки и постепенно накапливается в нервных окончаниях парасимпатических нервов, примыкающих к холинрецепторам мышц почти вплотную.

Схема работы мышц и значение АХ для их работы даны в главе 16 «Мышцы». АХ входит в мышцу только при наличии нервного импульса, что обеспечивается передачей его от черепных или спинномозговых нервных узлов.

Защемление нервов на выходе (и входе) в позвоночнике снижает нервный импульс, а значит работу мышц, зависящих от защемлённых нервов.

Схема синтеза ацетилхолина.



Ацетил-КоА = ацетоуксусная кислота. В нервных клетках образуется в процессе распада (усвоения) только глюкозы по пути 3.

С участием ацетилхолина происходит сокращение каждой мышечной клетки с одновременной активацией её расслабления.

Ацетилхолин, вышедший из нервной клетки, но не использованный в мышечной клетке из-за недостатка нужных веществ, может частично вернуться в нервную клетку. Частично распадается в зоне выхода из нерва:



8. ГАМК – нейромедиатор головного мозга.

ГАМК = гамма–аминомасляная кислота. Образуется в нервах головного мозга из глутаминовой аминокислоты (далее – глутамат) с участием фермента, в состав которого входит витамин В6 (активатор синтеза). ГАМК частично накапливается в головном мозге и выходит в кровоток для циркуляции с ним.

Глутамат поступает с пищей и частично может образоваться из аспарагиновой аминокислоты. В пище при контроле её состава глутамата и аспарагиновой кислоты обычно достаточно.

Принцип действия ГАМК – блокирование рецепторов входа в скелетные мышцы ацетилхолина (АХ) и норадреналина (НА). Тормозится процесс сокращения и расслабления скелетных мышц - снижается образование физической (электрической) энергии.

В практике лечения эпилепсии введение препарата ГАМК может временно сократить эпилептические припадки, но не уберёт их причины.

Введение аптечной ГАМК вызывает тормозной процесс.

9. Восстановление качества мембран клеток.

Распад клеток в небольшом количестве – нормальный процесс их обновления с момента рождения человека. Степень распада клеток зависит от качества ДНК, количества клеток при рождении и от наличия веществ для восстановления ДНК и мембран клеток. В состав мембран входят белки, холестерин, фосфолипиды и сфинголипиды нескольких видов.

Все компоненты мембран объединены между собой химическими связями.

Распад рецепторов мембран происходит постоянно при входе и выходе веществ независимо от возможности их восстановления.

9.1. Синтез фосфолипидов и сфинголипидов для восстановления качества мембран клеток.

Фосфолипиды и сфинголипиды образуются в аппаратах Гольджи внутри своих клеток с использованием веществ, поступающих из кровотока. Для синтеза сфинголипидов аминокислота сфингозин образуется из аминокислоты серина. Для синтеза фосфолипидов в основном используются компоненты распада липопротеинов (ЛП), циркулирующие с кровотоком после выхода из печени. ЛП образуются в печени для выноса из неё жировых капель и холестерина в оболочке из фосфолипидов. Подробно см. в главе 12 «Печень».

Возможен синтез части фосфолипидов из серина:



Во всех клетках, кроме нервных, может использоваться серин пищи, которого обычно достаточно. В нервных клетках нужен серин, образовавшийся в холин–сериновом цикле. Возможен недостаток метионина в пище, а также витаминов N (липовая кислота) и B15 (пангамовая кислота).

9.2. Особенности синтеза фосфолипидов и сфинголипидов мембран нервных клеток. Холин и инозит.

Строение нервной клетки и принцип строения мембран клеток, в том числе нервной, дано выше – в разделе 1.1.

В состав любой мембраны входят несколько компонентов, в том числе фосфолипиды и сфинголипиды. Фосфолипиды мембран – зона размещения рецепторов для пропуска веществ до 70 видов. Виды веществ и количество рецепторов свои в разных видах клеток. Рецепторы при пропуске вещества растворяются и должны быстро восстановиться.

Для мембран нервных клеток особое значение имеют холин (витамин B4) и инозит (витамин B8). С участием инозита образуется фосфатидилинозит.

С участием холина образуются все виды фосфолипидов нервных клеток кроме фосфатидилинозита и сфинголипиды. Для этого часть холина должна преобразоваться в холин–сериновом цикле в серин.

Холин и инозит поступают в нервные клетки через свои рецепторы при распаде в их зоне липопротеинов ЛП кровотока.

Для синтеза рецепторов входа инозита в клетку нужны ионы натрия, калия и инсулинозависимый фермент K^+ , Na^+ -АТФ-аза, который образуется внутри своей клетки с участием гормона инсулина. Подробно об инсулине и инсулинозависимых ферментах см. в главе 4 «Углеводы и диабет».

10. РАСПАД МЕМБРАН КЛЕТОК.

От качества мембран клеток зависит скорость распада клеток.

Все компоненты мембран клетки распадаются в процессе входа и выхода веществ для обмена через рецепторы и подлежат восстановлению.

Скорость обмена у разных видов компонентов разная. Особое значение имеет обмен липидов, перечисленных в таблице (см. далее).

<u>Мембраны</u> клеток	<u>Время полужизни в днях</u>		<u>Полужизнь</u> – состояние компонента, когда он ещё может восстановиться. Если <u>нет</u> веществ для <u>восстановления мембран</u> , то клетки постепенно распадаются на фрагменты. Вначале гибнут митохондрии клетки. Фрагменты клеток – один из видов <u>нерастворимых аллергенов</u> .
	<u>В мембранах миелина нервов</u>	<u>В мембранах митохондрий нервов</u>	
<u>Цереброзиды</u>	400	60	
<u>Сфингомиелин</u>	300	30	
<u>Фосфатидилхолин</u>	60	15	
<u>Фосфатидил – этаноламин</u>	200	30	
<u>Фосфатидилсерин</u>	120	30	
<u>Фосфатидилинозит</u>	30	2	

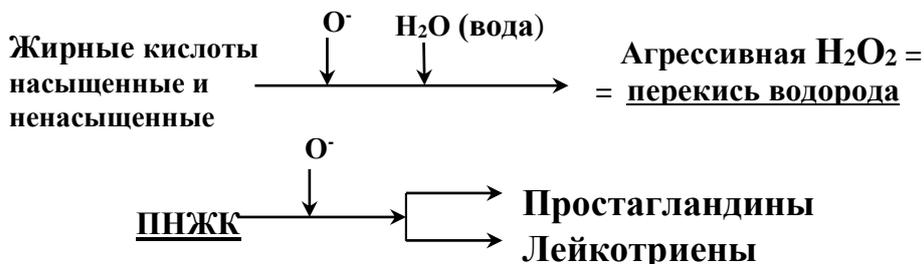
Распад мембран клеток.

В состав большинства фосфолипидов и сфинголипидов мембран клеток входят НЖК - насыщенные и ненасыщенные (хим.связями) жирные кислоты.

В составе фосфатидилинозита содержатся в основном ПНЖК – полиненасыщенные (химическими связями) жирные кислоты омега 3 и омега 6.

НЖК при распаде липидов мембран освобождаются. Свободные жирные кислоты токсичны. Могут нейтрализоваться витамином Е (антиоксидант). При недостатке витамина Е окисляются кислородными О-радикалами с образованием перекиси водорода. О её нейтрализации см. далее.

ПНЖК с участием ферментов преобразуются в простагландины (ПГ) и лейкотриены (ЛТ). В норме ПГ и ЛТ – регуляторы аллергических реакций.



11. Значение ПНЖК омега 3 и омега 6

для восстановления качества мембран клеток

ПНЖК поступают только с пищей. В организме человека не образуются.

Больше всего ПНЖК содержится в мембранах нервных клеток.

Омега6 (вит. F1) – линолевая и арахидоновая ПНЖК.

Омега3 (вит. F2) – линоленовая и эйкозапентаеновая ПНЖК.

Норма: омега 6 = 10 - 15 г/сут; омега3 = 1 – 1,5 г/сут. В пище при контроле её содержания ПНЖК может быть достаточно. В синтезе жиров не участвуют. Соотношение в мембранах клеток в норме: омега6: омега3 = 10: 1.

Нарушение количества и соотношения ПНЖК.

При длительном избытке в мембранах клетки омега 6, по сравнению с омега3, мембраны клеток неустойчиво жидкие. При длительном избытке в мембранах клетки омега 3, по сравнению с омега 6, мембраны клеток хрупкие.

В жидких и хрупких мембранах разрушаются рецепторы входа в клетку нужных веществ и выхода из клетки продуктов обмена. При этом проис – ходит снижение синтеза энергии в митохондриях клетки, распад мембран клетки, а затем распад клетки на фрагменты.

При распаде клеток образуются перекись водорода H_2O_2 , аммиак NH_3 , кислородные О – радикалы и суперрадикалы.

12. Радикалы и антиоксиданты. Краткие сведения.

Радикалы – ионы веществ мгновенно вступающие в реакции без участия ферментов. Радикалов много видов, в том числе кислородные O^- – радикалы и супероксидные кислородные ($O-O$) - радикалы.

O^- – радикалы освобождаются в клетках в реакциях обмена. В норме должны использоваться внутри своей клетки с образованием нейтральных веществ, в том числе полезных. Опасны неиспользованные в клетке (свободные) кислородные O^- – радикалы; кислородные суперрадикалы ($O-O$), а также агрессивная перекись водорода. Неиспользованных (свободных) кислородных O^- радикалов, а также перекиси водорода H_2O_2 в норме мало и они нейтрализуются.

Основные виды антиоксидантов.

Основные виды антиоксидантов – витамины С, В2, А, Е. Присоединяют ионы кислорода (O^- –радикалы) в ходе процессов обмена с образованием нейтральных веществ, в том числе полезных и для вывода с мочой. Нужны для уничтожения части аллергенов.

Витамин А (ретинол). ОСОБЫЙ антиоксидант. Осторожно!

Подробно см. в главе 1 «80 веществ пищи» (ПРОЧИТАТЬ обязательно).

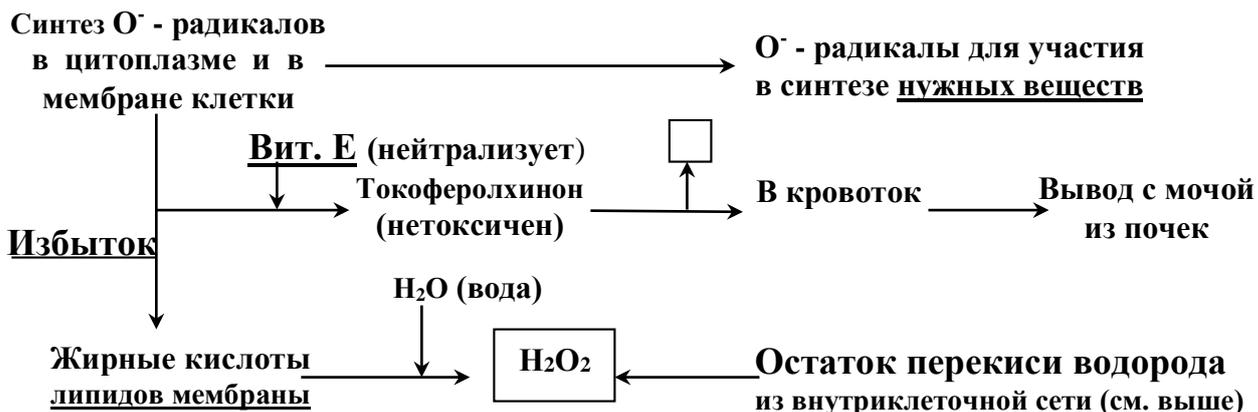
Витамин Е. Участвует внутри клеток в полезных реакциях обмена, в том числе в синтезе энергии АТФ, в синтезе гормонов. Тормозит синтез простагландинов - регуляторов части аллергических реакций. Подробнее см. в главах 1, 3, 7 книги.

13. Кислородные O^- - радикалы и перекись водорода. Нейтрализация.

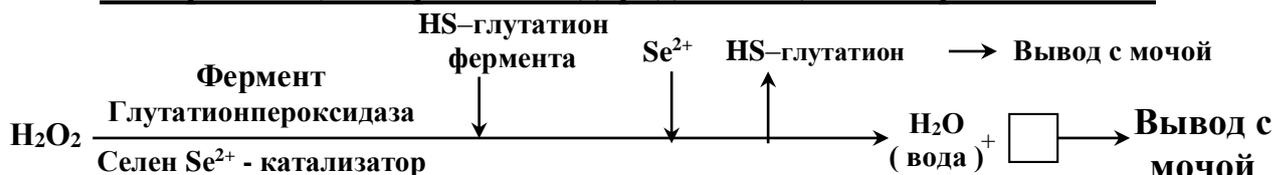


Фермент каталаза (вид пероксидазы), образуется внутри своей клетки из аминокислот. Активная часть фермента содержит Гем как у гемоглобина.

Нейтрализация O^- -радикалов в общей мембране клетки.



Нейтрализация перекиси водорода в общей мембране клетки.



Без селена HS – глутатион неактивен. В пище селена очень мало.

14. Синтез и нейтрализация суперрадикалов.

Если нейтрализация O^- -радикалов и H_2O_2 не произошла, то в мембране клетки образуются суперрадикалы:



Небольшое количество суперрадикалов в норме нейтрализуется.



$(OH^- + OH^+)^+$ могут разрушаться диалкидами.

СОД образуется только внутри клетки для себя - не может поступить извне с аптечными препаратами.

15. Разрушение клетки перекисью водорода, суперрадикалами и ферментами лизосом своей клетки.

Фрагменты распада клетки – один из видов нерастворимых аллергенов, которые подлежат уничтожению с участием иммунной системы.

Важнейшие причины разрушения клеток:

- недостаток фосфолипидов и других липидов для восстановления мембран.
- рыхлость мембран из-за недостатка химических связей между липидами и белками мембран при неусвоении в клетках ионов кальция Ca^{2+}
- снижение синтеза нуклеотидов энергии для восстановления ДНК и РНК клеток из-за неусвоения глюкозы в клетках и по другим причинам.

16. ВОЛОКНА ТКАНЕЙ и ОРГАНОВ

Виды волокон (3 вида).

Соединительные ткани	Коллагеновые	Эластиновые	АПГ - Агрегаты протеогликанов	Процессы синтеза коллагеновых и эластиновых волокон аналогичны.
Кожа – основная масса	+	+	+	
Стенки сосудов (основа)	+	+	+	
Оболочка нервов	+	+	+	
Сухожилия	+	—	+	
Связки	+	+	+	
Оболочка мышц	+	+	+	
Кости в том числе зубы	+	—	+	
Хрящи. Брюшина	+	+	+	
Строма (основа) стенок и перегородок в органах, в том числе в сердце	+	+	+	
Стекловидное тело глаза, хрусталик, роговица	—	—	+	
Соединительная ткань из волокон, сопровождающая сосуды, нервы, основа слизистых оболочек.	+	+	+	

Все виды волокон объединены между собой и с окружающими клетками химическим связями. Между волокнами проходят сосуды и нервы.

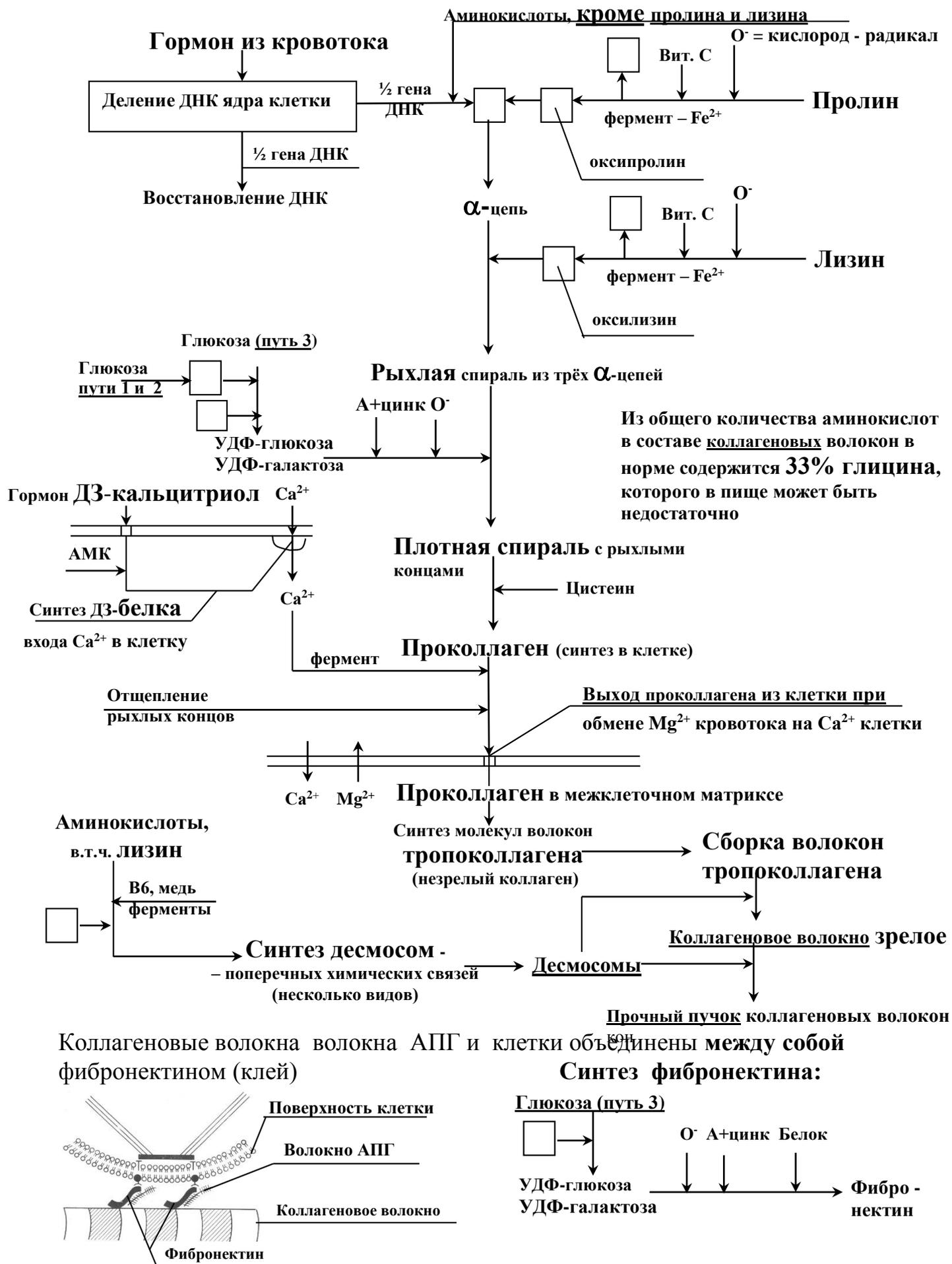
17. Синтез коллагеновых волокон.

17.1. Комментарии к схеме синтеза.

Схема дана ниже.

Процесс	Нужные вещества
<u>Синтез внутри клетки</u>	
1. Синтез рыхлой спирали волокна	Все виды аминокислот, особенно глицин (33% массы); железо Fe^{2+} , витамин С.
2. Преобразование рыхлой спирали в плотную спираль с рыхлыми концами.	УДФ – глюкоза и УДФ – галактоза (пути 1,2,3 распада углеводов). Витамин А (+цинк), марганец, O^- -радикалы.
3. Отщепление рыхлых концов – синтез волокон проколлагена.	Ионы кальция внутри клетки в обмен на ионы магния кровотока. ДЗ – гормоны для входа кальция в клетку.
<u>В межклеточном пространстве.</u>	
4. Выход волокон проколлагена из клетки при обмене <u>ионов кальция на магний кровотока.</u>	Ca^{2+} в клетке, Mg^{2+} в кровотоке, ДЗ – гормоны.
5. Синтез из волокон проколлагена волокон тропоколлагена. Синтез связей для объединения волокон тропоколлагена в зрелое коллагеновые волокно.	Аминокислоты, в том числе лизин. Витамин В6 + медь. Ферменты.
6. Синтез фибронектина (клей) для объединения коллагеновых волокон с клетками и волокнами АПГ.	УДФ – глюкоза и УДФ – галактоза (пути 1,2,3 распада углеводов). Витамин А (+цинк), марганец, O^- -радикалы, ферменты.

17.2. СХЕМА СИНТЕЗА КОЛЛАГЕНА И КОЛЛАГЕНОВЫХ ВОЛОКОН.



18. Волокна агрегатов протеогликанов (АПГ)

органов и тканей человека.

18.1. Строение и синтез волокон АПГ.

ВСЕ КОМПОНЕНТЫ АПГ ДОЛЖНЫ ОБРАЗОВАТЬСЯ ТОЛЬКО В КЛЕТКАХ ЧЕЛОВЕКА. Волокна АПГ входят в состав всех органов и тканей. Объединены химическими связями с клетками и между собой. Схема синтеза АПГ для всех видов тканей и органов одинакова.

Схема переплетения волокон

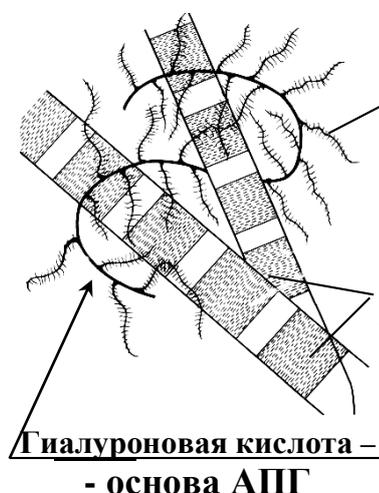
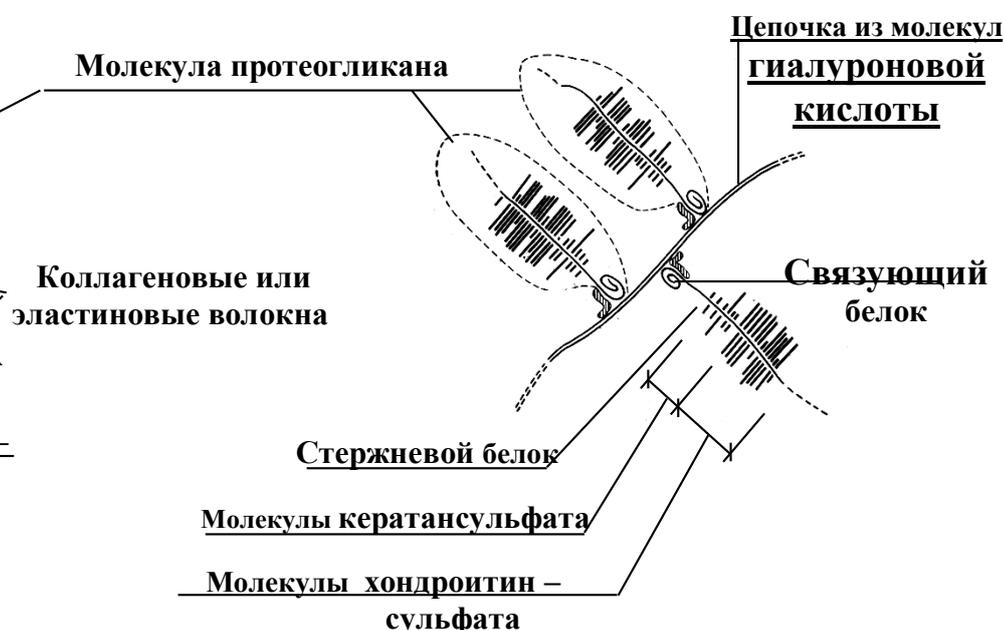


Схема АПГ



АПГ = цепочка из молекул гиалуроновой кислоты + молекулы протеогликанов (ПГ), присоединённые к каждой молекуле цепочки через связующий белок.

Гиалуроновая кислота НЕ МОЖЕТ быть заменена ничем, Не поступает извне.

Размеры АПГ и их количество **неодинаковы** в разных тканях и органах.

Для присоединения ПГ **к молекулам** гиалуроновой кислоты должно быть в её цепочке **более 20 молекул**. Она **объединяет** свободные молекулы воды, **образуя** желеобразный матрикс (**основу**), **поддерживающий** окружающие клетки и волокна **во взвешенном состоянии**.

При недостатке гиалуроновой кислоты **снижается** количество и качество АПГ. Накапливаются **свободные** молекулы воды с образованием **отёков**.

Молекула каждого протеогликана (ПГ) состоит из молекул стержневого белка, кератансульфата, хондроитинсульфата.

Связующий белок стабилизирует АПГ, образуя прочные связи между гиалуроновой кислотой и стержневым белком. К стержневому белку присоединяются молекулы кератансульфата и хондроитинсульфата.

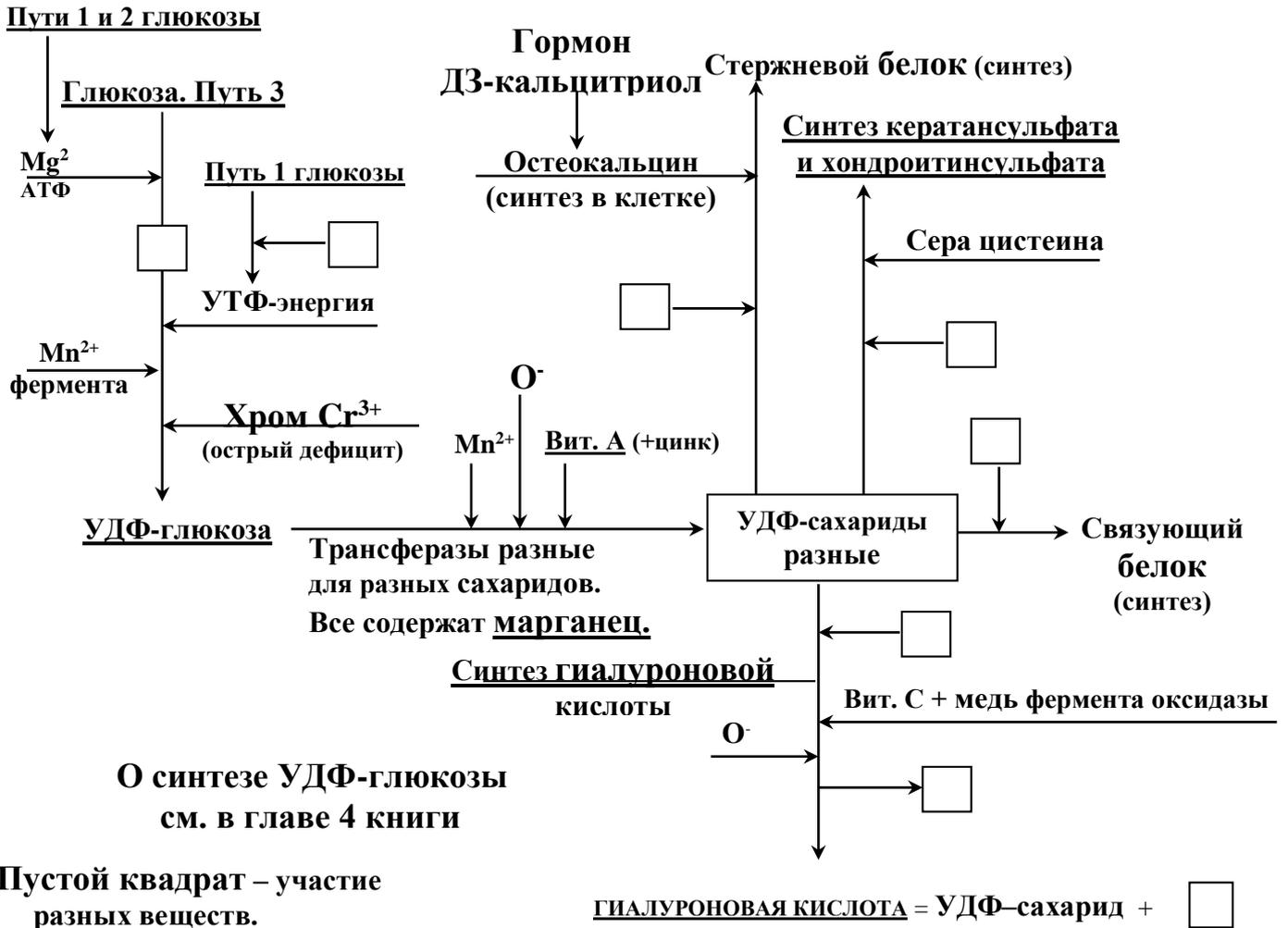
Все компоненты волокон АПГ образуются с участием активных **УДФ-сахаридов** – продукта усвоения (распада) активной УДФ – глюкозы. Их недостаток - одна из главных причин недостатка гиалуроновой кислоты и протео-гликанов. Подробная схема их синтеза с указанием нужных веществ дана ниже.

Компоненты волокон АПГ в ходе обмена **распадаются** и должны **восстанавливаться**. Гиалуроновая кислота **распадается** при действии **фермента** гиалуронидазы. В норме фермента **немного**. Его **избыток** возможен при воспалениях с участием патогенных бактерий. Гиалуронидаза – продукт их деятельности.

18.2. Последствия недостатка гиалуроновой кислоты и волокон АПГ (не все).

- **Отёки.** При недостатке не происходит связывание свободных молекул воды. Вода в зонах плохого кровоснабжения накапливается в виде отёков,
- **Боль в суставах.** В капсулах суставов не образуются линзы из гиалуроновой кислоты для сохранения хрящей соединяемых костей от трения при нагрузках.
- **Катаракта.** Хрусталик, роговица и стекловидное тело глаза состоят из прозрачных волокон АПГ. При недостатке синтеза волокон АПГ происходит их замещение непрозрачными обрывками коллагеновых волокон.
- **Нарушение работы почек.** Подробно см. в главе 13 «Почки».

18.3. Схема синтеза гиалуроновой кислоты и других компонентов АПГ



18.4. Участие гормона ДЗ - кальцитриола в синтезе волокон.

