

А. В. Скутин

**ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ В ГЕРОНТОЛОГИИ:  
ИЗБРАННЫЕ ЛЕКЦИИ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

Челябинск

Уральская Академия

2014

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Уральский государственный университет  
физической культуры»  
Кафедра спортивной медицины и физической реабилитации

**А. В. Скутин**

**ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ В ГЕРОНТОЛОГИИ:  
ИЗБРАННЫЕ ЛЕКЦИИ**

Учебно–методическое пособие  
для магистрантов направления подготовки 034400.68 «Физическая  
культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (Адаптивная  
физическая культура)» программа «Физическая реабилитация»

*Рекомендовано методическим советом УралГУФК*

Челябинск

Уральская Академия

2014

УДК 519.6  
ББК 28.703

Рекомендовано к изданию  
методическим советом УралГУФК  
протокол № 3 от 19.11.2014

Рецензенты:

Профессор, зав. кафедрой медреабилитации и спортивной медицины  
ГБОУ ЮУГМУ Минздрава РФ, д.м.н. Сабирьянов А. С.

Профессор кафедры спортивной медицины и физической реабилитации  
УралГУФК., д.м.н. Сабирьянова Е. С.

### **Скутин, А. В.**

Физическая реабилитация в геронтологии (избранные лекции) : учеб. – метод. пособие для магистрантов направления подготовки 034400.68 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (Адаптивная физическая культура)» / А. В. Скутин. – Челябинск: Уральская Академия, 2014. – 147 с.

В труде подробно изложены наиболее употребляемые в литературе по физической реабилитации в геронтологии термины. Кроме этого, в пособии приводятся данные об основоположниках геронтологии и гериатрии, подробно излагаются разнообразные теории старения. Описываются основные физиологические и патофизиологические процессы старения у лиц пожилого и старческого возраста.

Работа структурирована: в ней последовательно приводятся данные о разделах геронтологии, описывается клиническая и физиологическая картина старения человека и процессов замедления старения (витаукт), приводятся основные постулаты профилактики заболеваний в пожилом и старческом возрасте, описаны разнообразные современные геропротекторы.

Отдельной главой автором описываются комплексные реабилитационные мероприятия, не последняя роль в которой отводится санаторно–курортному этапу, физиолечению и кинезотерапии.

Отсутствие подобного рода рекомендаций усложняет практическую работу, так как в целом ряде руководств по геронтологии допускается ряд разночтений.

Учебно-методическое пособие предназначено для магистрантов направления подготовки 034400.68 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (Адаптивная физическая культура)».

УДК 519.6

ББК 28.703

© УралГУФК, 2014

© Скутин А. В., 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Лекция № 1.</b> Введение. Геронтология – наука о старости и старении. Перспективы развития, разделы геронтологии. Краткий исторический очерк.....	6
<b>Лекция № 2.</b> Старение и старость.....	12
<b>Лекция № 3.</b> Старение и последовательность процессов онтогенеза. Конституциональные особенности, принадлежность к определенной эколого–популяционной группе, влияние социальных факторов. Биологический возраст мужчин и женщин.....	14
<b>Лекция № 4.</b> Общие закономерности и теории старения.....	21
<b>Лекция № 5.</b> Молекулярные и клеточные механизмы старения.....	34
<b>Лекция № 6.</b> Медицинское и социальное значение лиц пожилого и старческого возраста. Основы общей гериатрии. Старение и болезнь.....	36
<b>Лекция № 7.</b> Методы исследования уровня здоровья лиц пожилого и старческого возраста. Старение основных функциональных систем организма. Клиническое проявление инволюционных процессов.....	41
<b>Лекция № 8.</b> Уход и реабилитация. Общий уход за лицами пожилого и старческого возраста.....	62
<b>Лекция № 9.</b> Физиотерапия. Санаторно-курортное лечение.....	78
<b>Лекция № 10.</b> Особенности применения лекарственных средств в практике гериатрии.....	84
<b>Лекция № 11.</b> Успехи молекулярной биологии и приоритеты геронтологии в начале XXI столетия.....	93
<b>Лекция № 12.</b> Средства профилактики преждевременного старения (геропротекторы).....	95
<b>Лекция № 13.</b> Старение, как психологическое явление. Прогерии, феномены запрограммированной самоликвидации, старческие психические расстройства.....	100
<b>Лекция № 14.</b> Профилактика старения.....	111
<b>Лекция № 15.</b> Современные методы исследования в геронтологии.....	115
<b>Лекция № 16.</b> Феномен долгожительства человека.....	119
<b>Лекция № 17.</b> Лечебная физкультура в практике гериатрии.....	137
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>146</b>

## Лекция № 1.

Введение. Геронтология – наука о старости и старении.  
Перспективы развития, разделы геронтологии. Краткий исторический очерк

«Болезнь есть преждевременно  
приобретенная старость.  
Старость – естественная болезнь»  
Аристотель

«Старость – дурная привычка,  
для которой у активных людей нет времени»  
Андре Моруа

«Стареть – скучно,  
но это единственная возможность  
жить долго»  
Сент Бев

«Наш век недолог. Нас немудрено  
прельстить перелицованным старьем. Мы  
верим, будто нами рождено. Все то, что мы от  
предков узнаем»

П. Шекспир. 123-й сонет

Изменение возрастной структуры населения в сторону его постарения – отличительная черта современной эпохи. С 1950 г. относительная доля людей старше 65 лет в населении экономически развитых стран удвоилась и составляет 13–14%, а к 2020 г. она возрастет до 20%. Демографически старое население в XXI веке станет типичным явлением для всех стран.

В соответствии с планом действий, сформулированным Всемирной ассамблеей ООН по программам старения, состоявшейся в Вене в 1982 г., во многих странах мира разработаны и разрабатываются программы по улучшению состояния здоровья и качества жизни людей пожилого и старческого возраста. Проблема реабилитации пожилых людей относится к социальным разделам национальных программ.

Говоря о предпосылках к реабилитации, отмечается высокая степень одиночества, тоски и изоляции у престарелых. В то же время они способны не только работать, но и учиться и приспособливаться к новым условиям. Эта трагическая ситуация рождает у престарелых чувство бесполезности, усугубляемое в условиях современного индустриального общества, в котором существует культ молодости и пренебрежительное отношение к старости.

Здоровье человека и сама продолжительность его жизни тесно связаны с характером старения организма. **Наука о старении – геронтология** (от

греч. *geron*, род. *gerontos* – старец, старик) изучает нормальный процесс старения человека, его основные проявления и факторы, влияющие на характер, темпы и интенсивность старческих изменений. С геронтологией тесно связана гериатрия – область медицины, исследующая болезни людей пожилого и старческого возраста. Геронтология должна занимать важное место в учебных программах по валеологии как науки о здоровье, тем более, что многие изменения, которые впоследствии именуется старческими, могут начинаться довольно рано – в зрелом возрасте или даже в молодости. Основу геронтологии составляет биология старения, однако, проблема старения по своей сути комплексная: биомедицинская, психологическая.

Истоки клинической гериатрии связаны в России с идеями С. П. Боткина и трудами его учеников, опубликованными в 90-х гг. XIX в. Мысли С.П. Боткина о теории старения человека, особенностях возрастных изменений развития и течения атеросклероза и некоторых других заболеваний у лиц пожилого возраста получили отражение в работах его учеников и сотрудников. Термин «гериатрия» был предложен в 1914 г. американским врачом J. L. Nacher, который не только предложил его, но и обосновав требования выделить гериатрию в самостоятельную специальность.

У нас в стране с 50-х гг. прошлого века основные исследования проводились в институте геронтологии АМН СССР в Киеве, а также в многочисленных НИИ и на кафедрах медицинских институтов.

**Гериатрия** – наука о болезнях людей пожилого и старческого возраста.

По аналогии с педиатрией, если педиатрия изучает болезни детского организма, то гериатрия – болезни стариков.

*Основные задачи гериатрии* – выяснение на основе данных о биологии старения человека особенностей клинического течения, диагностики, лечения и профилактики преждевременного старения. А. Stormer (1983) указывает, что в среднем у мужчин устанавливают 3–4 заболевания, у женщин – 5,2. Однако действительность намного сложнее. Патологию у пожилого и старого человека во многих случаях можно сравнить с айсбергом, более 6/7 которого скрыто под водой. Чтобы выявить эту скрытую часть айсберга, нужно детальное изучение организма больного, хорошее знание не только возрастных особенностей течения внутренних болезней, но и симптомов основных заболеваний нервной, мочеполовой систем и опорно-двигательного аппарата.

При обследовании лиц пожилого возраста чаще наблюдаются диагностические ошибки. Это связано с тем, что в пожилом возрасте другая реакция организма на болезнь, наличие частых осложнений, а также трактование симптомов появившейся болезни самим больным как проявление старости, а потому он не обращается своевременно за медицинской помощью. Вся концепция «старения» по существу относится к прикладной науке. Она охватывает группу влияний, выделенных нами по причине их разрушительного действия, иными словами, потому, что они людям не нравятся.

Некоторые биологи-теоретики дошли до полного банкротства в этой области, развивая философский скептицизм относительно того, представляет ли старение вообще некую «определенную сущность». В абстрактном смысле оно действительно является таковой ничуть не больше, чем болезнь. Однако те же самые биологи по мере приближения к семидесяти годам, несомненно, столкнутся с рядом изменений, которые в течение некоторого обозримого периода времени должны привести к смерти. Поскольку биология представляет собой не просто разновидность праздного любопытства, ее назначение состоит в том, чтобы создать пути для поддержания людей в активном и здоровом состоянии на протяжении более длительного времени, чем это было до сих пор, иными словами, продлить жизнь индивидуального человека. В настоящее время люди справедливо рассчитывают, что «наука» обеспечит осуществление или, по крайней мере, найдет пути для реализации давних стремлений человека, которые наши предки безуспешно пытались осуществить при помощи магии, или, по крайней мере, изыщет средства для этого.

Под влиянием исследований, необходимых для осуществления этих стремлений, меняется и характер самих стремлений, которые становятся реалистическими; так, в наше время большинство людей предпочитают долголетие, которое достижимо, неосуществимому физическому бессмертию. Между прочим, термин «потенциальное бессмертие» исчезает из биологической литературы.

Возможно, что геронтологам придется не раз защищать правомерность постановки задачи о продлении человеческой жизни, особенно в наше время, когда существуют ученые, стремящиеся найти этические доводы против целесообразности продления жизни людей, по крайней мере, в тех обществах, к которым они сами не принадлежат.

Мы видели, что старение, говоря биологически, не представляет собой достаточно четко определяемого понятия. У большей части животных оно наблюдается только в искусственных условиях, и для большинства из нас, вероятно, было бы бессмысленно тратить столько усилий на столь произвольно вычлененную часть онтогенеза, если бы с этим не было связано главнейшее стремление людей. А поскольку это так, медицина всегда считала продление активной жизни одной из своих наиболее очевидных задач. Геронтология отличается от других отраслей медицинской биологии тем, что, в то время как большинство медицинских исследований направлено на то, чтобы сделать кривую выживания человека прямоугольной, геронтология стремится удлинить этот прямоугольник и отодвинуть точку перегиба как можно дальше. Высказывания таких авторов, как Фогт, вполне заслуживают упрека, брошенного Джеймсом Паркинсоном (1755–1824): «если население не удовлетворено средствами существования, виновата в этом вовсе не природа, а неумение политиков обнаруживать скрытые недостатки в законах о распределении и присвоении собственности». Отодвигание сроков наступления старости подобно другим достижениям в

области управления окружающей средой должно сопровождаться соответствующими перестройками общества.

В предотвращении смерти в достарческом возрасте, несомненно, ведущую роль играют социальные, экономические и политические факторы. Однако, какие бы проблемы ни возникли в связи с будущим увеличением видового возраста человека, медицина может позволить себе относиться ко всем протестам, основанным на корыстном и неправильном истолковывании биологии человеческих сообществ, с тем презрением, какого они заслуживают, как смесь невежества и лженауки.

Увлечение исследователей прежних лет магическим омоложением не принесло пользы развитию науки, но представляло собой, по крайней мере, вполне гуманное занятие.

Возможные социальные последствия долголетия, которые представляют собой, вероятно, наиболее важный практический аспект, в настоящей книге вообще не рассматривались. Весь ход эволюции свидетельствует о существовании связи между выживанием в старческом возрасте и наличием общественных форм жизни.

В течение последних 160 лет ожидаемая продолжительность жизни в экономически развитых странах постоянно увеличивалась со средней скоростью три месяца в год. Этот феномен, равно как и существенное постарение населения экономически развитых и развивающихся стран, то есть увеличение в его структуре доли пожилых, ставшее особенно заметным в последней четверти XX века (Schulz-Aellen, 1997; Vaupel et al., 1998; Tinker, 2002; Kalache, Gatti, 2003), вызвали закономерное и значительное увеличение интереса к геронтологии и, прежде всего, к изучению первичных механизмов старения организмов и популяций и факторов, определяющих продолжительность жизни.

Геронтология (греч. *geron*, *geront(os)* – старец + *logos* учение) – наука, изучающая закономерности старения живых существ, в том числе человека, и старческий возраст. Впервые термин был предложен И. И. Мечниковым в 1903 г. (цит. по: Мечников, 1988). В «Этюдах оптимизма» Илья Ильич подчеркивал, что изучение старости имеет не только большой теоретический интерес, но в то же время и практическое значение. Современная геронтология – междисциплинарная наука, в состав которой входят биология старения, клиническая геронтология (гериатрия), геронтопсихология и социальная геронтология (герогигиена). Термин «гериатрия» ввел в 1909 г. Американский врач И. Л. Нашер. В 1914 г. он опубликовал первую в США книгу, озаглавленную «Гериатрия: болезни пожилого возраста и их лечение».

Задача биологии старения – выяснение первичных механизмов старения организмов и популяций и факторов, определяющих продолжительность жизни. Изучение биологии старения включает как экспериментальные исследования на животных различных видов, так и клинические исследования людей в различные периоды жизни. Старение населения – одна из важнейших проблем, которая в настоящее время приобретает огромное значение для экономической и социальной политики не только

развитых, но и развивающихся стран. Во всем мире все больше людей доживают до пожилого (60–74 года) и старческого возраста. В настоящее время и в перспективе на несколько поколений большинство людей обладают достаточной возможностью дожить до 75 лет и более. В ближайшие годы предполагается дальнейшее постепенное постарение населения с преимущественным увеличением лиц старческого возраста (75 лет и старше).

Внимание к проблемам гериатрии учреждений здравоохранения и социального обеспечения, всех медицинских работников и лиц, работающих в смежных областях, связанных с оказанием гериатрической помощи, приобретает все большее значение в решении как индивидуальных проблем пенсионеров, направленных на сохранение их физического, психического и социального здоровья, так и задач, связанных с экономикой государства, ростом благосостояния всего населения страны.

Существует много проблем, которые являются общими для старших возрастных контингентов и всего населения. Вместе с тем некоторые из них отражают специфические особенности и потребности, характерные для лиц пожилого и старческого возраста.

В первую очередь это вопросы оказания медико-социальной помощи. Неотделимы от них проблемы продолжения трудовой деятельности, подготовки к переходу в пенсионный возраст, определение рационального образа жизни.

Прогрессирующее постарение населения развитых стран и связанные с ним проблемы на фоне достижений биологии и медицины явились стимулом к развитию геронтологии.

Геронтология (наука о старении) имеет три основных раздела.

**Биология старения** – раздел геронтологии, объединяющий изучение процесса старения живых организмов (высших животных и человека) на разных уровнях их организации: субклеточном, клеточном, тканевом, органном и системном. Исследование старения целостного организма объединяет деятельность биологов и медиков – от специалистов в области молекулярной биологии и генетики до специалистов в области экспериментальной и клинической физиологии, патофизиологии, патоморфологии и др. Результаты их работы способствуют пониманию механизмов нормального старения животных и человека, раскрывают причины развития патологических процессов, свойственных стареющему организму, особенностей течения различных заболеваний у людей старших возрастных групп.

**Гериатрия, или гериатрическая медицина** – учение о болезнях людей пожилого и старческого возраста: особенностях их клинического течения, лечения, профилактики, организации медицинской и социальной помощи.

Гериатрическая медицина изучает заболевания, которые в основном сопровождают старость: снижение памяти, сенильную деменцию, остеопороз, перелом бедренной кости, аденому и рак предстательной железы. В сфере ее внимания находятся и болезни, характерные для других

возрастных групп, но имеющие специфические особенности в старости (атеросклероз с его осложнениями, артериальная симптоматическая гипертензия, гипертоническая болезнь, сердечная недостаточность, поздно развившийся сахарный диабет, хронические неспецифические заболевания легких, психическая депрессия, онкологические заболевания и др.).

**Социальная геронтология** изучает влияние условий жизни на процесс старения человека и разрабатывает мероприятия, направленные на устранение отрицательного воздействия факторов окружающей среды. Это учение о взаимосвязи между возрастом стареющего человека, его здоровьем и работоспособностью в условиях окружающей среды.

Социальная геронтология занимается вопросами санитарной статистики, влияния фактора старения населения на развитие страны и, наоборот, развития страны на уровень обеспечения пожилых, положения пожилых людей в семье и обществе, взаимоотношения между поколениями и прочее.

Социальная геронтология объединяет представления об образе жизни стареющего человека (труд в предпенсионном и пенсионном возрасте, гигиена питания, отдыха, режим двигательной активности, личная гигиена и другое), а также выясняет причины раннего профессионального старения.

Вопросы:

- 1 Дайте определение геронтологии и гериатрии.
- 2 Назовите основные разделы геронтологии, дайте их определения.

## Лекция № 2

### Старение и старость

Долгое время жизнь и смерть в идеалистической и вульгарно-материалистической философии рассматривались как две категории, отрицающие друг друга. Истинное определение их соотношений было дано Ф. Энгельсом: «Уже и теперь не считают научной ту физиологию, которая не рассматривает смерть как существенный момент жизни, которая не понимает, что отрицание жизни по существу содержится в самой жизни, так что жизнь всегда мыслится в соотношении со своим необходимым результатом, заключающимся в ней постоянно в зародыше, – смерти. Диалектическое понимание жизни именно к этому и сводится».

Таким образом, в ходе жизни формируется старение, отрицающее в конце концов жизнь, ведущее к гибели организма. Такие заболевания как атеросклероз, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца и мозга, диабет, рак возникают в основном во второй половине жизни человека и нередко связаны с процессом старения. Вот почему наиболее эффективными средствами профилактики этих заболеваний являются воздействия, направленные на темп старения. При разных сочетаниях и разной степени клинической симптоматики наблюдаются: атеросклеротическое поражение сосудов сердца и мозга (ишемическая болезнь сердца, атеросклеротическая энцефалопатия), артериальная симптоматическая гипертензия, гипертоническая болезнь, эмфизема легких, неопластические процессы в легких и органах пищеварения, коже, хронический гастрит с секреторной недостаточностью, желчнокаменная болезнь, хронический пиелонефрит, аденома предстательной железы, сахарный диабет, остеохондроз позвоночника, артрозы, часто (до 10% людей старческого возраста) депрессия, болезни глаз (катаракта, глаукома), тугоухость (в результате неврита слухового нерва или отосклероза) и др.

Диагностирование и анализ сочетанной патологии требуют от врача широкого диапазона знаний и не только возрастных изменений органов и систем, но и симптоматики некоторых заболеваний нервной системы, опорно-двигательного аппарата, мочеполовой сферы, особенностей течения хирургических заболеваний, онкологической настороженности и др.

Особенности клинического течения болезней. Пожилые и старые люди могут страдать болезнями, которые возникли у них в молодом или зрелом возрасте. Главным образом, это относится к некоторым воспалительным, обменным процессам, стойким функциональным расстройствам с многолетним хроническим течением. Как и у молодых людей, у них могут развиваться и острые, в том числе инфекционные, заболевания. Однако возрастные особенности организма обуславливают значительные отклонения в течении этих болезней. Наиболее характерны **атипичность, ареактивность, сглаженность** клинических проявлений болезней.

Для старого человека характерна склонность к медленно нарастающим патологическим процессам, в 40–45 лет уже происходит

процесс «накопления» болезней. В пожилом и особенно старческом возрасте значительно изменяется структура заболеваемости за счет уменьшения числа острых заболеваний и увеличения числа болезней, связанных с прогрессированием хронических патологических. Клинические наблюдения за особенностями развития и течения болезней у людей старших возрастных групп свидетельствуют, что давно установленные схемы диагностики многих внутренних (и онкологических) болезней не применимы в гериатрической практике. Диагностика, как и терапия, у людей старшего возраста требует иного подхода, чем у молодых людей. Это вызвано рядом причин: а) более медленным и нередко замаскированным течением неопластических процессов во внутренних органах, пневмоний, инфаркта миокарда, туберкулеза легких, сахарного диабета, тесно связанного с развитием атеросклероза и его осложнений; б) иным генезом и течением язв желудка, развивающихся на почве атеросклероза; в) влиянием клинически выраженных возрастных процессов в костях и суставах позвоночника, обуславливающих как нарушение кровообращения в ряде магистральных сосудов, так и особую симптоматику, нередко являющуюся причиной ошибочной диагностики заболеваний сердца; г) скрытым течением катастроф в брюшной полости, требующих неотложного хирургического вмешательства.

В ряду причин стоят и многие другие особенности течения острых заболеваний, обусловленные новыми свойствами стареющего организма человека, изменением его защитных, в том числе иммунных реакций. Острые заболевания часто приобретают субхроническую форму; степень тяжести поражения организма не соответствует мало выраженной симптоматике заболевания.

При наблюдении больных пожилого и старческого возраста, оценке их состояния и проведении диагностики необходимо учитывать не только степень отклонения от возрастных показателей нормы, но и обычно наблюдающуюся при преждевременном старении неоднородность степени и темпов развития инволюции, дегенеративно-дистрофических процессов, появление новых качеств адаптационных механизмов в различных системах организма. Сердечнососудистая система в первую очередь подвергается изменениям; старение органов пищеварения происходит наиболее медленными темпами.

Следует строго разграничивать понятия старения и старости, причину и следствие.

**Старость** – закономерно наступающий заключительный период возрастного развития.

**Старение** – разрушительный процесс, который развивается в результате нарастающего с возрастом повреждающего действия экзогенных и эндогенных факторов, ведущий к недостаточности физиологических функций организма. Старение приводит к ограничению приспособительных возможностей организма, снижению его надежности, развитию возрастной патологии. Участие факторов окружающей среды в

развитии старения обосновывает поиск оптимального образа жизни, экологических условий, способствующих замедлению темпа старения. Факторы среды, воздействуя на биологические процессы, влияют на продолжительность жизни. Время наступления старости. Возрастные периоды не имеют резких границ. Вместе с увеличением продолжительности жизни представления о времени наступления старости изменились. Так, средняя продолжительность жизни в Древнем Риме составляла 28–30 лет, поэтому 40-летние люди считались стариками, а 60-летние – депонтинусами, пригодными только для жертвоприношений. В соответствии с классификацией ВОЗ возраст 45–59 лет считается средним, 60–74 года – пожилым, людей в возрасте 75 лет и старше называют старыми, а свыше 90 лет – долгожителями.

Вопросы:

- 1 Что такое старость и старение? Принципиальное их отличие.
- 2 Какие процессы характерны для старости?
- 3 Исторические аспекты оценки взглядов населения на старость.

### Лекция № 3

Старение и последовательность процессов онтогенеза.  
Конституциональные особенности, принадлежность к определенной эколого-популяционной группе, влияние социальных факторов. Биологический возраст мужчин и женщин.

В общественном мнении существует укоренившееся представление о более раннем и быстром старении женщин. Это нашло отражение в предпочтениях, которые обычно отдаются тем бракам, когда жених старше невесты, но не наоборот. Однако здесь смешиваются два не вполне совпадающие между собой явления. По биологическим процессам, как считают геронтологи, женщины стареют медленнее и живут дольше на 6–8 лет. Например, аналогичные изменения в тканях старых женщин и мужчин наступают у последних раньше на восемь лет, то есть, биологическое старение женщин происходит позже. Большая жизнеспособность женщин сохраняется на протяжении всей жизни. Первоначально закладывается больше мужских зародышей, и в течение первых лет жизни и даже второго-третьего десятилетий может сохраняться некоторое преобладание мужчин, но уже к концу третьего десятилетия численность обоих полов почти сравнивается, и далее возрастающими темпами усиливается численное преобладание женщин. Среди долгожителей в возрасте 100 лет это соотношение составляет приблизительно три-четыре женщины на одного мужчину. Вероятно, определенную роль могут играть защитная функция женских половых гормонов – эстрогенов, оказывающих антисклеротическое действие, и общая большая устойчивость женского организма как адаптация к повышенным биологическим нагрузкам при деторождении. После климакса у женщин быстрее развивается атеросклероз.

С другой стороны, как уже упоминалось, у женщин более рано и резко прекращается детородная функция. Это тоже своего рода адаптация, защита стареющего организма от уже непосильной для него нагрузки, связанной с беременностью и родами. Женское увядание нередко сопровождается «маскулинизацией»: огрубление голоса, черт лица, изменения фигуры, походки, жестов, появление волос на лице (на подбородке, верхней губе), тенденция к полысению.

Однако эти процессы отнюдь не являются обязательными и могут индивидуально сильно варьировать. Обычно у здоровых женщин климакс протекает безболезненно, хотя могут быть и нарушения кровообращения («приливы») и некоторые заболевания. Именно на этих явлениях и основывается представление о более раннем старении женщин, хотя оно, как мы видели, и не вполне адекватно общему старению, отражая просто более раннее «отцветание» женщин, нередко связанное с потерей сексуальной привлекательности.

У мужчин увядание менее отчетливо и растягивается на больший срок, но оно равномерно подводит к постарению всего организма. Поэтому

мужчины дольше сохраняют свой репродуктивный потенциал и имеют молодой вид. Однако это сохранение сексуальной способности не распространяется на истинную жизнеспособность организма: у них сильнее выражены склеротические процессы, более высокий биологический возраст. Длительность жизни мужчин меньше, чем у женщин.

*Биологический возраст и конституция.* Темпы старения, как и развития, в определенной степени зависят и от конституции человека. Так, например, В. П. Войтенко (1979) выделяет два типа старения репродуктивной системы женщин, связанные с особенностями гормональной конституции, установлены различия тиреоидного статуса (по соотношению тироксина и тиреотропина), соответствующие двум разным типам старения женщин. Следует также отметить, что в период пожилого возраста (60–69 лет) некоторые важнейшие параметры жизнеспособности, например, гормоны щитовидной железы, ОРЭ, холестерин и другое, обнаруживают в своем распределении внутри групп «двувершинность» (бимодальность), что свидетельствует о выделении в пожилом возрасте двух различных субпопуляций – вариантов старения. Интересно, что на пороге долгожительства, у женщин 80–89 лет, распределение снова становится одновершинным. При этом, у потенциальных долгожителей наблюдается как бы «омоложение» некоторых функций, как например, более высокий уровень основного гормона щитовидной железы – тироксина, чем в предшествующих возрастных группах; имеются данные и о некотором повышении метаболизма лимфоцитов у лиц 90 лет, по сравнению с 70–79-летними, а также о более низком холестерине у долгожителей.

В некоторых группах человечества (например, у арабов Северной Африки) холестерин почти не меняется с возрастом. У японцев проявления атеросклероза встречаются в 10 раз меньше, чем у североамериканцев, тогда как японцы, живущие в США, столь же часто страдают атеросклерозом, что и остальное население.

Следует разграничивать **календарный** (количество прожитого времени) и **биологический** возраст. Люди стареют в разном темпе и продолжительность их предстоящей жизни, их приспособительные возможности в одном и том же возрасте существенно отличаются друг от друга. **Биологический возраст** – это мера старения организма, его здоровья, предстоящей продолжительности жизни. Определение биологического возраста очень важно для разграничения физиологического и преждевременного старения, разработки системы профилактических мероприятий, социального устройства человека, проведения пенсионной политики и др. Чем больше календарный возраст человека опережает биологический, тем медленнее темп его старения, тем больше должна быть продолжительность его жизни.

Возрастные изменения физиологических систем. У людей возрастные изменения развиваются неравномерно. Часто темп старения одних систем, например, сердечно-сосудистой, нервной, эндокринной, опережает темп старения других. Именно это создает сложности в определении

биологического возраста, который должен комплексно характеризовать темп старения всего организма. Биологический возраст определяется на основе комплексной характеристики функционального состояния различных систем организма, оценки его адаптационных возможностей. Вот почему для определения биологического возраста важно, с одной стороны, изучение совокупности функций, закономерно изменяющихся с возрастом (острота зрения, слуха, скорость распространения пульсовой волны, мышечная сила, артериальное давление, жизненная емкость легких и др.), с другой – широкое использование функциональных нагрузок для установления уровня адаптации регуляторных механизмов.

В настоящее время учеными предложены следующие формулы для расчета биологического возраста:

**БВ (биологический возраст) мужчин:**

$$26,985 + 0,215 \times \text{АДС} - 0,149 \times \text{ЗДВ} - 0,151 \times \text{СБ} + 0,723 \times \text{СОЗ}$$

**БВ (биологический возраст) женщин:**

$$-1,463 + 0,415 \times \text{АДП} - 0,140 \times \text{СБ} + 0,248 \times \text{МТ} + 0,694 \times \text{СОЗ}.$$

Поясним, что такое АДС, ЗДВ, СБ, АДП, МТ и СОЗ, и как их определять.

АДС (артериальное давление систолическое) измеряется с помощью аппарата для измерения артериального давления (АД) на правой руке, сидя, с интервалом 5 минут. Учитывается наименьшее давление. АД измеряется в мм.рт.ст.(миллиметрах ртутного столба). Разберём короткий пример:

При измерении АД трижды с интервалом 5 минут получены следующие результаты:

1) 125/70 мм.рт.ст.

2) 130/75 мм.рт.ст, и

3) 130/70 мм.рт.ст. Первая цифра – это *систолическое* АД. Берём наименьшую из трёх цифр – 125 мм.рт.ст. В формулу вместо АДС подставим цифру 125.

ЗДВ (продолжительность задержки дыхания после глубокого вдоха) измеряется трижды с интервалом 5 минут с помощью секундомера. Учитывается наибольшая величина ЗДВ, измеренная в секундах.

СБ (статическая балансировка) определяется при стоянии испытуемого на левой ноге, без обуви, глаза закрыты, руки опущены вдоль туловища. Этот показатель надо измерять без предварительной тренировки. Продолжительность СБ измеряется трижды с помощью секундомера с интервалом 5 минут. Учитывается наилучший результат. СБ измеряется в секундах.

АДП (артериальное давление пульсовое). Так называется разница между АДС (артериальным давлением систолическим) и АДД (артериальным давлением диастолическим). АД измеряется в мм.рт.ст. Поясним на примере, как производится измерение. Например, при трёхкратном измерении АД с интервалом 5 минут получены следующие цифры:

1) 125/70 мм.рт.ст.; 2) 130/75 мм.рт.ст.; 3) 130/70 мм.рт.ст.

Числитель дроби это артериальное давление систолическое (АДС). Знаменатель дроби – артериальное давление диастолическое (АДД). Берём

наименьшие цифры АДС и АДД – 125 и 70. Разница между ними будет  $125 - 70 = 55$  (это и есть артериальное давление пульсовое, АДП). Цифра 55 входит вместо букв АДП в формулу для расчёта биологического возраста.

МТ (масса тела). Определяется с помощью весов. Взвешивание проводится в лёгкой одежде, утром, без обуви. Измеряется в килограммах.

СОЗ (субъективная оценка здоровья) производится с помощью анкеты, включающей 29 вопросов. А именно:

- 1 Беспокоят ли вас головные боли?
- 2 Можно ли сказать, что вы легко просыпаетесь *от любого шума*?
- 3 Беспокоят ли вас боли в области сердца?
- 4 Считаете ли вы, что в последние годы у вас ухудшился слух?
- 5 Считаете ли вы, что в последние годы у вас ухудшилось зрение?
- 6 Стараетесь ли вы пить только кипячёную воду?
- 7 Уступают ли вам место в общественном транспорте?
- 8 Беспокоят ли вас боли в суставах?
- 9 Влияет ли на ваше самочувствие перемена погоды?
- 10 Бывают ли у вас такие периоды, когда из-за волнений вы теряете сон?
- 11 Беспокоят ли вас запоры?
- 12 Беспокоят ли вас боли в области печени?
- 13 Бывают ли у вас головокружения?
- 14 Считаете ли вы, что сосредоточиться сейчас вам стало труднее, чем в прошлые годы?
- 15 Беспокоят ли вас ослабление памяти, забывчивость?
- 16 Ощущаете ли вы в различных частях тела жжение, покалывание, «ползание мурашек»?
- 17 Беспокоят ли вас шум или звон в ушах?
- 18 Держите ли вы для себя в домашней аптечке одно из следующих лекарств: валидол, нитроглицерин, сердечные капли?
- 19 Бывают ли у вас отёки на ногах?
- 20 Приходится ли вам отказаться от некоторых блюд?
- 21 Бывает ли у вас при быстрой ходьбе одышка?
- 22 Беспокоят ли вас боли в области поясницы?
- 23 Приходится ли вам употреблять в лечебных целях какую-либо минеральную воду?
- 24 Беспокоит ли вас неприятный вкус во рту?
- 25 Можно ли сказать, что вы стали легко плакать?
- 26 Бываете ли вы на пляже?
- 27 Считаете ли вы, что сейчас вы также работоспособны, как прежде?
- 28 Бывают ли у вас такие периоды, когда вы чувствуете себя радостно возбуждённым, счастливым?
- 29 Как вы оцениваете состояние своего здоровья?

Для первых 28 вопросов возможные ответы «Да» или «Нет». **Неблагоприятными** считаются ответы «Да» на вопросы 1–25 и ответы, «Нет» на вопросы 26–28.

На вопрос 29 в анкете возможны следующие ответы: «хорошее», «удовлетворительное», «плохое» и «очень плохое». **Неблагоприятным** считается один из двух последних ответов.

После ответов на вопросы анкеты подсчитывается общее количество неблагоприятных ответов (оно может колебаться от 0 до 29). Число неблагоприятных ответов, выраженное цифрой от 0 до 29 входит в формулу для определения БВ, вместо стоящих в формуле букв СОЗ. Определить свой биологический возраст по формулам сможет самостоятельно любой человек.

Существуют общие закономерности и фундаментальные механизмы старения животных разных видов и отдельных особей. Однако наряду с этим отмечаются видовые и индивидуальные особенности старения. При сопоставлении старения животных разных видов выделяются **хронобиологические изменения**, то есть коррелирующие с астрономическим временем. Чем больше видовая продолжительность жизни, тем более выражены эти изменения (например, возрастные изменения соединительной ткани, стенок сосудов). **Онтобиологические особенности** коррелируют с биологическим возрастом (например, изменения нейрогуморальной регуляции биосинтеза белка). **Видоспецифические изменения** свойственны животным одного вида и не присущи животным другого вида (например, изменение активности многих ферментов, липидного обмена). Существуют **индивидуальные особенности** старения, свойственные отдельным людям.

**Естественное старение** характеризуется определенным темпом и последовательностью возрастных изменений, соответствующих биологическим, адаптационно-регуляторным возможностям данной человеческой популяции. **Преждевременное (ускоренное) старение** характеризуется более ранним развитием возрастных изменений или же большей их выраженностью в тот или иной возрастной период. Преждевременному (ускоренному) старению способствуют перенесенные заболевания, неблагоприятные факторы окружающей среды, в том числе стрессовые ситуации, которые могут воздействовать на разные звенья Цепи возрастных изменений, ускорять, извращать, усиливать обычный их ход. Наиболее частыми проявлениями преждевременного старения человека являются легкая утомляемость, снижение трудоспособности, ранние изменения памяти, эмоциональной сферы, репродуктивной способности, снижение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой, дыхательной систем и др. Существует замедленное (ретардированное) старение, ведущее к увеличению продолжительности жизни, долголетию. Возрастные изменения в этих случаях наступают значительно позже, чем в целом по популяции. Отмечается ряд популяционных отличий в развитии старения. Например, уровень артериального давления у людей старших возрастов наиболее низкий у жителей Абхазии, затем у жителей Украины, Молдавии, Белоруссии и Литвы. Возрастные популяционные различия установлены и в

отношении некоторых показателей крови – концентрации холестерина, фосфолипидов, липопротеидов и др.

Видовая продолжительность жизни. Изменяется в широком диапазоне – от нескольких часов до нескольких десятков лет. Резкий скачок в изменении видовой продолжительности жизни произошел на этапе человека. Он был связан с возникновением высокого уровня адаптационно-регуляторных механизмов, эволюцией мозга, мышления, психики, совершенствованием регуляции гомеостаза. За последние 100 тыс. лет максимальная продолжительность жизни человека увеличилась примерно на 14 лет. Это увеличение произошло за счет улучшения среды обитания, смешения генофондов различных наций и народов, социальных преобразований. Важным показателем здоровья населения является средняя продолжительность предстоящей жизни – число лет, которое в среднем предстоит прожить данному поколению при условии, что смертность населения в последующем будет на уровне настоящего времени. Средняя продолжительность предстоящей жизни в нашей стране в 1985–1986 гг. составляла 69 лет (64 года – мужчины, 73 года – женщины). Вместе с увеличением продолжительности жизни возрастает различие этого показателя для мужчин и женщин, связанное с рядом социальных и биологических факторов.

Одной из важнейших демографических особенностей XX в. является постарение населения многих стран мира, то есть увеличение как относительной, так и абсолютной численности людей старших возрастов. Постарение населения приводит к изменению структуры заболеваемости, большей распространенности болезней, характерных для пожилого населения, необходимости изучения особенностей течения и лечения этих болезней, разработки средств предупреждения преждевременного старения и повышения трудоспособности пожилых людей. Привлечение пенсионеров к труду и различным формам общественной деятельности благотворно сказывается на их здоровье, является источником морального удовлетворения, длительно поддерживает жизненный тонус.

Вопросы:

- 1 Старение и последовательность процессов онтогенеза.
- 2 Биологический возраст мужчин и женщин.
- 3 Календарный и биологический возраст, дать определения.
- 4 Общие закономерности и фундаментальные механизмы старения.
- 5 Дать определения естественного и ускоренного старения.

## Лекция № 4

### Общие закономерности и теории старения

Грядущее на все изменит взгляд,  
И странностям, на выдумки похожим,  
Оглядываясь издали назад,  
Когда-нибудь поверить мы не сможем.  
Борис Пастернак

Старение связано с изменениями, происходящими на всех уровнях организации живой материи – молекулярном, субклеточном, клеточном, системном, целостного организма. Закономерные возрастные изменения организма называются гомеорезом. **Гомеорез** – «траектория изменения состояния физиологических систем, всего организма в течение жизни. Определение гомеореза позволяет прогнозировать возрастное развитие, его естественное, ускоренное или замедленное старение.

Для развития старения характерна **гетерохронность** – различие во времени наступления старения отдельных органов и тканей. Атрофия тимуса, например, у человека начинается в возрасте 13–15 лет, половых желез – в климактерическом периоде (48–52 года у женщин), а некоторые функции гипофиза сохраняются на высоком уровне до глубокой старости. **Гетеротопность** – выраженность процесса старения – неодинакова для разных органов и для разных структур одного и того же органа (например, старение пучковой зоны коркового вещества надпочечников выражено меньше, чем клубочковой). Возрастные изменения организма развиваются с различной скоростью. Например, изменения опорно-двигательного аппарата медленно нарастают с возрастом; сдвиги в ряде структур мозга возникают поздно, но быстро прогрессируют, нарушая его функцию. Возрастные изменения организма развиваются разнонаправленно. Например, секреция половых стероидных гормонов уменьшается, а гонадотропных гормонов гипофиза увеличивается.

Одной из основных закономерностей старения организма является снижение его адаптационно-регуляторных возможностей, то есть надежности. Эти изменения носят этапный характер.

В ходе эволюции наряду со старением возник и процесс витайкта. **Витайкт** – процесс, стабилизирующий жизнедеятельность организма, повышающий его надежность, направленный на предупреждение повреждения живых систем с возрастом и увеличение продолжительности жизни. Таким образом, возрастное развитие – этагенез – является результатом единства и противоположности двух процессов – старения и витайкта. Их взаимосвязь и определяет особенности видовой и индивидуальной продолжительности жизни.

**На первом этапе** – «**максимальное напряжение**» – благодаря мобилизации процессов витайкта, приспособительных возможностей

организма сохраняется оптимальный диапазон изменения обмена и функции, несмотря на прогрессирующее старение.

**На втором этапе – «снижение надежности»** – несмотря на процессы витаукта, снижаются приспособительные возможности организма при сохранении уровня основного обмена и функции.

Наконец, **на третьем этапе (деградационный) изменяются основной обмен и функции.** Следовательно, при старении снижается сначала способность адаптироваться к значительным нагрузкам и, в конце концов, изменяются уровень обмена и функции даже в покое.

Механизмы витаукта могут быть разделены на две группы.

**Генотипические** – генетически запрограммированные механизмы:

а) система антиоксидантов, связывающая свободные радикалы; б) система микросомального окисления печени, обезвреживающая токсические вещества; в) система репарации ДНК, ликвидирующая повреждение этой макромолекулы; г) антигипоксическая система, предупреждающая развитие глубокого кислородного окисления.

**Фенотипические** – механизмы, возникающие в течение всей жизни благодаря процессам саморегуляции и способствующие сохранению адаптационных возможностей организма: а) появление многоядерных клеток; б) увеличение размеров митохондрий на фоне уменьшения числа других; в) гипертрофия и гиперфункция отдельных клеток в условиях гибели части их; г) повышение чувствительности к медиаторам в условиях ослабления нервного контроля.

**История изучения старения. Гипотезы и теории.** Существует около **300 гипотез старения**, каждая из которых, пусть и односторонне, отражает ту или иную сторону сложнейшего биологического процесса.

Несмотря на большой интерес ученых самых разных специальностей и широких кругов научной общественности к проблеме старения, мы до сих пор не знаем в точности, что его вызывает. Нет пока единой универсальной и завершенной теории старения. Есть многочисленные гипотезы, нередко частично совпадающие друг с другом или рассматривающие разные звенья одних и тех же процессов. В целом эти гипотезы затрагивают все уровни – от молекулярного до систем регуляции целостного организма, так как при всей важности и первичной значимости молекулярно-генетических изменений только ими было бы трудно объяснить все многообразие проявлений в общей картине старения человека. На каждом новом уровне биологической организации возникают свои качественно новые механизмы, ведущие к старению.

По сути основной вопрос о природе старения был поставлен еще знаменитым философом древности Аристотелем (384–322 до н. э.): является ли старение естественным процессом или болезнью? Как известно, древнегреческий ученый ответил на него так: «Болезнь есть преждевременно приобретенная старость. Старость – естественная болезнь». Это определение не потеряло своего значения и в наше время. Хотя ныне представляется неоспоримым, что старение это естественный процесс, несомненно и то, что

у высших позвоночных и особенно у человека характерной формой старения является возрастание числа патологических изменений, проявляющихся различной симптоматикой и вызывающих разнообразные жалобы. Эту специфическую особенность периода увядания весьма лаконично, но точно выразил древнеримский врач Гален, писавший, что здоровье в старости качественно отличается от здоровья в любом другом возрасте, представляя нечто среднее между здоровьем и болезнью. Высказывание античного медика подтверждают результаты современных исследований долгожителей, чей возраст превысил 100 лет и о которых упоминалось в предыдущей главе.

К числу наиболее ранних гипотез относится представление о старении, как прогрессивном истощении заданной жизненной силы, – например, восходящие к Аристотелю и Гиппократу теории «изнашивания» организма и «растраты» жизненной энергии и силы, прослеживающиеся вплоть до 50-х годов XX века и далее позднее.

**Гипотезы износа.** Наиболее примитивные механистические гипотезы рассматривали старение как простое изнашивание клеток и тканей. Известность получила одна из первых общебиологических теорий, предложенная Н. Рубнером (1908). Автор исходил из существования обратной зависимости между интенсивностью обмена, энергией и продолжительностью жизни: «энергетическая теория старения». Согласно расчетам Рубнера, количество энергии на 1 кг массы тела, которое может быть израсходовано за всю взрослую жизнь, постоянно у всех животных, и только человек имеет энергетический фонд в 3–4 раза больший, чем другие животные. Впоследствии это рассуждение не подтвердилось для многих видов. Неверным с точки зрения геронтологии, был и вытекающий отсюда вывод, что для продления своей жизни человек должен проявлять минимальную активность. На самом деле ситуация противоположная, и пассивный образ жизни сокращает ее срок.

**Молекулярно-генетические гипотезы.** Наибольшее внимание обычно привлекают молекулярно-генетические гипотезы, объясняющие процесс старения первичными изменениями генетического аппарата клетки. Большую их часть можно подразделить на два основных варианта. В первом случае возрастные изменения генетического аппарата клеток рассматриваются как наследственно запрограммированные, во втором – как случайные. Таким образом, старение может являться запрограммированным закономерным процессом, логическим следствием роста и созревания, либо результатом накопления случайных ошибок в системе хранения и передачи генетической информации. Если придерживаться первого мнения, то старение по сути становится продолжением развития, в течение которого в определенной, закреплённой в эволюции последовательности включаются и выключаются различные участки генома. Тогда при «растягивании» программы развития замедляется работа «биологических часов», задающих темп программе старения. Например, в опытах с ограничением питания в молодом возрасте (животные с «продленной жизнью») происходит замедление роста, а следовательно, и старения, хотя механизм далеко не так прост.

Предполагается, что замедление роста и отодвигание полового созревания и достижения окончательных размеров тела приводит к увеличению продолжительности жизни. То есть, старение, как и другие этапы онтогенеза, контролируется генами.

**Гено-регуляторная гипотеза.** Согласно этой концепции первичные изменения происходят в регуляторных генах – наиболее активных и наименее защищенных структурах ДНК. Предполагается, что эти гены могут определять темп и последовательность включения и выключения тех генов (структурных), от которых зависят возрастные изменения в структуре и функции клеток. Прямых доказательств возрастных изменений ДНК немного. В последнее время высказывалось предположение о связи старения с участками ДНК, некоторые из которых сокращаются в размерах при старении. Сообщалось и об открытии особого хромосомного фермента, препятствующего старению ДНК и способного омолаживать клетки человека (В. Райт и сотрудники).

**Гипотеза ошибок** была впервые предложена Л. Оргелем (1963). Она основывается на предположении, что основной причиной старения является накопление с возрастом генетических повреждений в результате мутаций, которые могут быть как случайными (спонтанными), так и вызванными различными повреждающими факторами (ионизирующая радиация, стрессы, ультрафиолетовые лучи, вирусы, накопление в организме побочных продуктов химических реакций и другие). Гены, таким образом, могут просто терять способность правильно регулировать те или иные активности в связи с накоплением повреждений ДНК.

Особое значение придается так называемым «свободным радикалам» – высокоактивным химическим частицам. С возрастом они накапливаются в тканях и в силу своей активности могут в конечном итоге ухудшать работу клеток и повреждать ДНК. В экспериментах Н. М. Эммануэля (1972) достигнуто продление жизни лабораторных животных при введении веществ, связывающих свободные радикалы, прежде всего так называемых антиоксидантов (метионин, витамин Е и другие). Этот результат рассматривается как косвенное свидетельство в пользу свободнорадикальной гипотезы. В то же время существует специальная система репарации (то есть, восстановления, от лат. *reparation*), обеспечивающая относительную прочность структуры ДНК и надежность в системе передачи наследственной информации. В опытах на нескольких видах животных показана связь между активностью систем репарации ДНК и продолжительностью жизни. Предполагается ее возрастное ослабление при старении. Роль репарации отчетливо выступает во многих случаях преждевременного старения и резкого укорочения длительности жизни. Это относится, прежде всего, к наследственным болезням репарации (прогерии, синдром Тернера, некоторые формы болезни Дауна и другие). В то же время имеются новые данные о многочисленных репарациях ДНК, которые используются как аргумент против гипотез ошибок. В статье под названием «Наука отрицает старость» французский исследователь Р. Россьон (1995)

полагает, что в свете этих фактов теория накопления ошибок в нуклеотидных последовательностях требует пересмотра. Все же репарация, видимо, не приводит к 100% исправлению повреждений. Возвращаясь к началу раздела, посвященного краткому обзору некоторых молекулярно-генетических гипотез старения, делаем вывод, что вряд ли позиции «запрограммированных» и «незапрограммированных» воздействий на генетический аппарат можно жестко противопоставлять друг другу. В процессе старения происходит взаимодействие генетических и экологических факторов, то есть, образ жизни, экология в широком плане, может повлиять на темп старения (Бердышев, 1976). Иными словами, представление о старении как следствии развития и дифференциации, неизбежный итог хода биологических часов, определяющих программу биологического развития, отнюдь не исключает влияния разнообразных случайных молекулярных повреждений, которые могут породить дальнейшие ошибки.

**Нейроэндокринные и иммунные гипотезы.** Нейроэндокринная система человека является основным регулятором его жизненных функций. Поэтому с самого начала в геронтологии активно разрабатывались гипотезы, связывающие ведущие механизмы старения на уровне организма с первичными сдвигами в нейроэндокринной системе, которые могут привести к вторичным изменениям в тканях. При этом, более ранним представлениям о первичном значении изменений деятельности той или иной конкретной железы (гипофиза, щитовидной или, особенно, половых желез и так далее) приходят на смену взгляды, согласно которым при старении изменяется функция не одной какой-либо железы, а вся нейроэндокринная ситуация организма.

Довольно широкую известность получили гипотезы, связывающие старение с первичными изменениями в гипоталамусе. Гипоталамус – отдел промежуточного мозга, генератор биологических ритмов организма, играющий ведущую роль в регуляции деятельности желез внутренней секреции, которая осуществляется через центральную эндокринную железу – гипофиз.

Согласно гипотезе «гипоталамических часов» (Дильман, 1968, 1976), старость рассматривается как нарушение внутренней среды организма, связанное с нарастанием активности гипоталамуса. В итоге в пожилом возрасте резко увеличивается секреция гипоталамических гормонов (либеринов) и ряда гормонов гипофиза (гонадотропинов, соматотропина), а также инсулина. Но наряду со стимуляцией одних структур гипоталамуса, другие при старении снижают свою активность, что приводит к «разрегуливанию» многих сторон обмена и функции организма.

Опыт создания общебиологической комплексной теории старения целостного организма отражен в адаптационно-регуляторной гипотезе (Фролькис, 1970, 1975). Она опирается на общее представление об изменениях саморегуляции организма на разных уровнях его организации как причинах старения. Следствием этих процессов являются сдвиги в

адаптивных возможностях. Благодаря неравномерному характеру этих возрастных изменений, приспособительные механизмы развиваются на разных уровнях жизнедеятельности, начиная с регуляторных генов. Ведущее значение в механизмах старения целостного организма придается изменениям нейрогуморальной регуляции, затрагивающим и сферу психики, эмоций, мышечную работоспособность, реакции в системах кровообращения, дыхания и так далее. Вместе с гено-регуляторной концепцией (см. выше), эти положения и составляют основу адаптационно-регуляторной теории, рассматривающей старение как сложный, внутренне противоречивый процесс. В. В. Фролькис (1995) считает, что болезни старости также зависят от изменения активности определенных генов. Следовательно, можно предположить связь возрастной патологии с генорегуляторными механизмами старения.

Наряду с возрастной инволюцией, угасанием, нарушениями обменно-гормонального статуса и ряда функций, этот период характеризуется также возникновением важных адаптивных механизмов. Так, например, при падении секреции гормонов щитовидной железы повышается чувствительность к ним соответствующих тканей («мишеней»).

Особые приспособительные механизмы, характерные только для человека, – это высокий уровень социально-трудовой деятельности, активности, что позволяет сохранить умственную и физическую работоспособность до глубокой старости. Они тормозят старение и способствуют увеличению продолжительности жизни. Такое понимание механизмов старения согласуется с представлением о нем как о развивающейся в эволюции адаптации.

К молекулярно-генетическим и нейро-эндокринным гипотезам непосредственно примыкают и иммунные гипотезы старения.

Иммунная система тесно (читана с адаптацией, приспособлением организма к стрессу, вызываемому изменениями окружающей среды. Здоровая иммунная система защищает организм от вторжения вирусов, бактерий, грибков и многих других чужеродных субстанций. При старении ее функция снижена, она теряет свою эффективность в выполнении ряда специфических задач. С этим связано повышение восприимчивости организма к ряду заболеваний, особенно к так называемым аутоиммунным болезням, в основе которых лежит способность организма отличать «свои» белки от «чужих». У пожилых людей процент различных аутоантител, вырабатываемых против собственных белков, значительно повышен. В период от 40 до 80 лет он может увеличиться в 6–8 раз. Все это ведет к саморазрушению и старению организма, его «иммунологическому разоружению». Критика этой гипотезы сводится к тому, что в этом случае речь идет не о первичных изменениях. Поскольку сама иммунная система очень сложна, а ее регуляция не вполне выяснена, попытки ее «омоложения» еще не вполне подготовлены: «взбодрение» общей иммунной реакции может усилить аутоиммунные процессы.

**«Лимфоидная гипотеза».** Новый вариант иммунной теории старения основывается на представлении о старении как возрастном снижении интенсивности самообновления организма и утрате его сопротивляемости, на несомненной связи иммунной системы со старением и длительностью предстоящей жизни (Подколзин, Донцов, 1996). Предполагается, что причиной рано наступающего снижения иммунных функций является необходимость ограничения роста, причем, лимфоцитам приписывается контроль над процессами деления самых различных типов клеток, а следовательно, участие в ключевых механизмах реализации программы роста. Ослабление этой функции лимфоцитов может предопределить и снижение потенциальной способности клеток к делению в старости. Морфологическим субстратом старения, по мнению авторов гипотезы, является гипоталамус, оказывающий первичное регулирующее влияние на иммунную систему.

В качестве аргумента приводятся, в частности, некоторые результаты пересадки регуляторных ядер гипоталамуса старым животным, что позволило восстановить у них ряд частных функций (половую, иммунную и другие) и достичь некоторых показателей общего омоложения.

В заключение можно отметить, что к настоящему времени собрано огромное количество фундаментальных данных о сущности, особенностях и механизмах процессов старения на разных уровнях биологической организации. Хотя предложено уже **около 300 гипотез**, действенная полноценная теория онтогенеза пока еще не создана. Несомненно, что она вберет в себя многое из того, что содержится в современных гипотезах. В любом случае очевидно, что поскольку старение человека определяется по крайней мере двумя группами факторов – генетическими и экологическими, – не существует какой-то единственной универсальной причины старения, но множество частично взаимосвязанных и независимых механизмов как запрограммированных, так и случайных, которые и составляют комплексный феномен – старение.

Продолжительность жизни человека – комплексная биомедицинская и социо-демографическая проблема. Как и любой другой вид, человек имеет свою характерную видовую продолжительность жизни и соответствующую генетическую конституцию, однако большую роль в определении продолжительности жизни играют у него, как например у млекопитающих в целом, экологические факторы. Полагают, что наследственные факторы определяют видовую скорость старения и продолжительность жизни, экологические – индивидуальные вариации этих признаков.

Уровень видовой продолжительности жизни определяется по-разному, что в основном зависит от методических подходов. Еще французский натуралист XVIII века Ж. Бюффон (1707–1788) считал, что биологическая продолжительность жизни человека и других видов в 6–7 раз превышает период их роста. Для человека это, видимо, составило бы не менее 96–108 лет. Предлагаются и способы определения видовой продолжительности жизни как «биологического предела»: в этом случае она

просто сводится к максимальной продолжительности жизни, которая, как полагают, не изменилась сколько-нибудь существенно за обозримый исторический период, – возможно, начиная уже со среднего палеолита. Но потенциал продолжительности жизни мог реализоваться только вследствие развития сложного общественного и рационального поведения. Однако по определению видовая продолжительность жизни должна зависеть только от генотипа, тогда как наибольшая продолжительность жизни, то есть, предельный возраст, достигаемый некоторыми отдельными индивидами, зависит в немалой степени и от условий существования. Оправданными представляются попытки рассмотрения старения как интегрального процесса, создаваемого онтогенетическими и аккумуляционными механизмами, на которые в свою очередь влияют генетические и экологические факторы (Дильман, 1987). Рассматривая общие причины и механизмы старения, В. Н. Крутько и соавт. (1997) выделяют четыре общих типа старения: недостаточность проточности системы («загрязнение» организма); недостаточность действия отбора для сохранения только нужных структур в пределах данной системы; недостаточность самокопирования элементов системы (гибель необновляющихся элементов организма); ухудшение функции регуляторных систем.

Авторы подчеркивают, что основные типы старения могут проявляться бесконечным числом конкретных механизмов старения как в одном организме, так и для организмов разных видов.

Основываясь на классических представлениях А. Вейсманна (Weissmann, 1889), П. Медовара (Medawar, 1952), Г. Уильямса (Williams, 1957, 1966) о роли связанного с накоплением неблагоприятных мутаций естественного отбора в эволюции продолжительности жизни, в течение ряда лет Т. Кирквуд развивает эволюционную теорию старения, ключевым моментом которой он полагает представления о расходуемой соме (disposable soma theory) (Kirkwood, 1997, 2002). Как подчеркивает Т. В. L. Kirkwood (2002), на основании эволюционных теорий старения можно сделать ряд предсказаний в отношении роли геномных факторов, которые могут быть вовлечены в процесс старения:

1 Маловероятно существование специфических генов старения.

2 Гены, имеющие особую важность для старения и долголетия, вероятнее всего регулируют поддержание и расходимость сомы.

3 Могут существовать другие генетически определяемые факторы перераспределения баланса ресурсов (trade-offs) между преимуществами молодого организма и его жизнеспособностью в старческом возрасте.

4 Может существовать множество мутаций с отдаленным эффектом, которые вносят свой вклад в старческий фенотип.

Очевидно, что множество генов определяет старческий фенотип, и большие усилия будут необходимы для выяснения как их общего количества и их категорий, так и того вклада, который действительно является важным для старения. Эволюционная генетика старения еще не получила того

признания, какого она того заслуживает, однако ее значение будет возрастать (Finch, Kirkwood, 2000; Partridge, 2001).

Несмотря на то, что долголетие человека в значительной мере обусловлено генетическими факторами, негенетические факторы, такие как питание и образ жизни, также имеют очень большое значение. Поэтому важно не только идентифицировать гены, с которыми связаны продолжительность жизни и долголетие человека, а также развитие ассоциированных с возрастом заболеваний, но также выявить взаимоотношения между генами и факторами окружающей среды. Стил жизни и социально-экономические факторы в очень большой степени оказывают влияние на долголетие человека.

В самых старших возрастах экспоненциальный характер смертности замедляется (Vaupel et al., 1998). Наиболее вероятное объяснение этого феномена состоит не в том, что замедляется само старение, а в том, что это замедление отражает гетерогенность популяции, например более слабые (frail) индивидуумы умирают раньше по сравнению с более крепкими (robust). Тот интригующий факт, что снижение смертности и даже «эффekt плато» в самых старших возрастах наблюдается не только в популяции человека, но даже в некоторых популяциях насекомых, вызывает ряд принципиальных вопросов, на которые еще предстоит найти удовлетворительные ответы (Vaupel et al., 1998; Kirkwood, 2002). Интересна концепция биоэсхатологии, предметом которой является поиск молекулярно-генетических механизмов, определяющих, с одной стороны, процесс старения и смерти индивидуумов, а с другой – вымирание видов (Акифьев, Потапенко, 1997). Изучая особенности радиационно индуцированного укорочения продолжительности жизни у дрозофил, авторы обнаружили, что старение протекает в скрытой форме практически в течение всей жизни взрослых мух, однако его реализация в смерть организма имеет место спустя определенный интервал времени. Кроме того, сигналом финальной фазы старения служат нарушения работы тканеспецифических генов нервных клеток.

А. М. Оловников (2000) выдвинул новую теорию регуляции функции генома («фонтанная теория»), в основе которой лежат представления о регулирующей роли ионных каналов внутренней мембраны клеточного ядра. Нарушения их функции могут приводить к накоплению повреждений в хромосомах и ряду эпигенетических эффектов, таких как положение гена и трансекция, что может иметь значение в старении организма. Автор полагает, что по своему первичному механизму биологическое старение есть «болезнь количественных признаков».

**Термодинамические модели старения.** Кинетико-термодинамические аспекты онтогенеза, в частности модели, рассматривающие изменения производства энтропии в процессе старения, опираются, как правило, на работы И. Пригожина. В них принимаются во внимание скорости выделения живых организмов, характеризующие интенсивность биохимических

процессов, что, как заметил Г. П. Гладышев, имеет довольно косвенное отношение к старению самой структуры биосистемы. Указывается, что изменения энтропии открытой системы связано не только с тепловыми эффектами процессов, но и с обменом вещества и энергии с окружающей средой (Гладышев, Курнакова, 1998). Г. П. Гладышев активно разрабатывает термодинамическую теорию старения (Gladyshev, 1997, 2002; Гладышев, 1998, 2001). Согласно этой теории в онтогенезе наблюдается тенденция стремления к наиболее отрицательному значению удельной величины функции Гиббса (свободной энергии Гиббса) образования супрамолекулярных (надмолекулярных) структур тканей организма. Эта тенденция является причиной изменения надмолекулярного и химического составов, а также морфологической структуры тканей при старении. Автор полагает, что его теория позволяет оказывать воздействие не только на организм в целом, но и на отдельные типы клеток и тканей, замедляя или предотвращая их старение. В значительной мере взглядам Г. П. Гладышева соответствует точка зрения О. Туссана (Toussaint et al., 2002), рассматривающего процесс старения как увеличение специфической энтропии, увеличение которой в эволюции может, по крайней мере частично, объяснить феномен увеличения продолжительности жизни. Подчеркивается, что увеличение продолжительности жизни, обусловленной такой энтропией, возможно только у тех видов, которые не используют преимущества большой потенциальной энтропии для уменьшения своей репродуктивной способности как платы за возможное увеличение способности к репарации. Важным следствием развиваемой теории является вывод, что на фоне постоянных генетических характеристик организма, возможно его «омолаживание» и «старение» (органа, ткани или функциональной системы) только за счет изменения условий (параметров) среды обитания. Эти сдвиги возможны в пределах адаптивной зоны (адаптивных возможностей) и являются проявлением термодинамической «силы» окружающей среды в онтогенезе организма (Гладышев, Курнакова, 1998).

В работе Г. Д. Губина и соавт. (1998) предпринята попытка сформировать интегральное представление о закономерностях изменения временной организации биологических систем в процессе старения. Разграничиваются биологические ритмы, имеющие адаптивное значение, поддерживающие гармонию временных взаимоотношений функций организма и псевдоритмические компоненты, не имеющие адаптивного значения, а также шумы. Показано, что доля последних в процессе старения закономерно возрастает, что переводит биологическую систему в режим нерационального функционирования, способствует дисгармонии биологических процессов. Авторами предложена гипотеза возрастной ациркадной диссеминации биологических процессов, которая, по их мнению, служит проявлением несостоятельности стареющего организма адекватно противостоять второму постулату термодинамики и «бороться с энтропией», что может являться отражением дефицита энергетических ресурсов биосистемы.

## Современные теории старения

Научные идеи не могут не стареть,  
не стареют лишь лженаучные –  
они гибнут, минуя фазу старения.

В. Я. Александров

В современной геронтологии не наблюдается значительного прорыва в теоретическом осмыслении проблемы происхождения и механизмов старения. Пожалуй, наиболее яркими теориями остаются выдвинутая в 1956 году Д. Харманом свободнорадикальная теория, теория клеточного (репликативного) старения (Л. Хейфлик), теломерная теория (А. М. Оловников), теория старения (В. М. Дильман).

Перечень основных теорий старения, которые традиционно можно разделить на вероятностные (стохастические) теории и теории программированного старения.

Следует признать, что в настоящее время при рассмотрении причин и механизмов старения наблюдается переплетение как различных, так и сходных процессов, которые могут быть интерпретированы в рамках как стохастического, так и программированного подхода.

К настоящему времени выдвинуто множество гипотез и теорий старения, в которых учитываются молекулярные, клеточные, нейрогуморальные, гуморальные и гормональные механизмы. Все они могут быть разделены на две основные группы: генетические и эпигенетические.

Теории первой группы рассматривают старение как генетически запрограммированный процесс, который развивается подобно другим стадиям онтогенеза. Они предполагают генетическую детерминированность возрастных сдвигов на молекулярном, клеточном, тканевом и организменном уровнях. При исследовании генома человека получены убедительные факты, указывающие на то, что в процесс вовлечены носители наследственной информации в ДНК. Вопрос о причинно-следственных связях генетических изменений при старении остается открытым.

Необходимо вспомнить, что в идеальных условиях культура фибробласта эмбриона человека способна делиться только ограниченное число раз (50–80), это наблюдение было многократно воспроизведено, последняя фаза жизни клеток в культуре была уподоблена клеточному старению, а сам феномен получил название «**предел Хейфлика**» по имени автора. С увеличением возраста донора число делений существенно уменьшалось, из чего было сделано заключение о существовании гипотетического счетчика деления, ограничивающего общее их число. При каждом делении клетки ее ДНК укорачивается, что ограничивает пролиферативный потенциал клеток, то есть продолжительность ее жизни.

Роль генов в процессе старения оценивается неоднозначно. Убедительных данных, свидетельствующих о наследственном увеличении продолжительности жизни у человека, не описано.

Заманчиво было бы объяснить старение каким-либо одним изменением – свободными радикалами или накоплением водородных ионов, температурными повреждениями или появлением особого белка-самоубийцы, и др. В этом случае можно было бы надеяться одним каким-либо средством радикально увеличить сроки жизни.

К наиболее приоритетным и перспективным в геронтологии авторы относят проблему увеличения продолжительности жизни, изучение молекулярно-биологических генетических механизмов старения, исследования по нейрогеронтологии.

Наиболее распространенным в настоящее время является следующее представление о метаболическом каскаде старения: накопление повреждений макромолекулами (перекисное окисление липидов и различные формы повреждений ДНК) приводит к нарушению функции органелл, в частности митохондрий, некрозу и апоптозу клеток, это, в свою очередь, – к дополнительным повреждениям клеток (Partridge L., Gems D., 2002).

Большой интерес представляет разрабатываемая в последнее время гипотеза нейроэндокринной модуляции старения. Согласно последней, инсулиновая недостаточность любого механизма возникновения ускоряет процесс старения. Основная функция инсулина заключается в определении роста клеток, гомеостаза глюкозы, ее потребления клетками и конверсии в липиды. Снижение функции инсулиновых рецепторов вызывает инсулино-независимый сахарный диабет – ИНСД (type II (non-insulin-dependent) diabetes) и укорочение продолжительности жизни индивидуумов. Доказано, что гомозиготная потеря функции инсулиновых рецепторов у людей ведет к лепреконизму (leprechaunism), синдрому который характеризуется низкой массой тела при рождении, гиперинсулинизмом, умственной отсталостью и ранней гибелью ребенка. Роль инсулина в механизме старения позволяет считать ИНСД «осенью человечества».

Существуют две традиционные точки зрения на причины развития старения.

1 Старение – генетически запрограммированный процесс, результат закономерного развития программы, заложенной в генетическом аппарате. В этом случае действие факторов окружающей и внутренней среды может повлиять, но в незначительной степени, на темп старения.

2 Старение – результат разрушения организма вследствие неизбежного повреждающего действия сдвигов, возникающих в ходе самой жизни, – стохастический, вероятностный процесс.

В соответствии с адапционно-регуляторной теорией старение генетически не запрограммировано, а генетически детерминировано биологическими свойствами организма. Иными словами, старение – разрушительный, вероятностный процесс, развивающийся в организме с генетически запрограммированными свойствами.

Старение – многопричинный и многоочаговый процесс, вызываемый многими факторами, действие которых повторяется и накапливается в течение всей жизни. Среди них стресс, болезни, активация

свободнорадикального окисления и накопление перекисных продуктов метаболизма, воздействие ксенобиотиков (чужеродные вещества), изменение концентрации водородных ионов, температурные повреждения, недостаточное выведение продуктов распада белков, гипоксия и др.

Вопросы:

- 1 Дефиниция гомеореза, гетерохронности и гетеротопности.
- 2 Дать определение витаукту. Охарактеризовать этапы витаукта, физиологические механизмы.
- 3 Перечислите основные теории старения.

## Лекция № 5

### Молекулярные и клеточные механизмы старения

Нарушения генетического аппарата клетки. Большинство исследователей связывают первичные механизмы старения с нарушениями в генетическом аппарате клеток, программе биосинтеза белка. Показано, что изменения наступают во всех звеньях передачи генетической информации – в ДНК, структуре хроматина, считывании (транскрипция) и передаче (трансляция) генетической информации, синтезе белка. Первичные механизмы старения связаны с нарушениями в регуляции генома. Повреждения ДНК восстанавливаются благодаря существованию специальной системы репарации ДНК, активность которой снижается, что способствует нарастанию повреждений целой макромолекулы, накоплению ее фрагментов. Существенные изменения происходят и на этапе трансляции, сборки молекул белка. Как известно, белковые молекулы являются основой жизненных процессов. Белками являются ферменты, многие гормоны, клеточные рецепторы, ионные мембранные каналы, сократительные элементы мышечных клеток. Изменение регуляции генома приводит к неравномерным сдвигам в синтезе белков, что заканчивается нарушением функции клеток. Усиленная деятельность клеток обеспечивается активацией синтеза белка. Гипоталамо-гипофизарная область принимает непосредственное участие в организации приспособительных реакций при стрессе (общий адаптационный синдром). В старости этот синдром менее выражен, в связи с чем нарастает общее повреждающее действие стресса. С изменением функции гипоталамуса связаны сдвиги в половом, пищевом поведении, эмоциональной окраске поведения.

Важные механизмы старения связаны с тем, что с возрастом ослабляется нервный контроль над деятельностью органов и тканей. Это приводит к нарушению обмена веществ, ограничению их функциональных возможностей.

Нарушения гормональной регуляции. Существенные изменения наступают при старении в гормональной регуляции. Концентрация в крови различных гормонов в старости изменяется неодинаково – одних падает, других растет, третьих не изменяется. Все эндокринные железы находятся под контролем гипоталамо-гипофизарной области. Для характеристики возрастных изменений гормональной регуляции необходимо оценить сдвиги в разных звеньях этой сложной системы. Большое значение в старении организма, развитии климакса имеют сдвиги в системе гипоталамус – гипофиз – половые железы. У мужчин прогрессивно снижается концентрация в крови тестостерона и несколько возрастает содержание эстрадиола и прогестерона; у женщин падает содержание эстрадиола и прогестерона, а концентрация тестостерона возрастает. Вместе с тем концентрация гонадотропных гормонов гипофиза лютеинизирующего (ЛГ) и фолликулостимулирующего (ФСГ) – с возрастом увеличивается, что является компенсаторным механизмом, направленным на поддержание

функции половых желез. Снижается к старости активность системы гипоталамус — гипофиз — щитовидная железа и длительно поддерживается на стабильном уровне система гипоталамус – гипофиз – корковое вещество надпочечников.

В процессе старения развивается инсулиновая недостаточность. Ослабление функции  $\beta$ -клеток поджелудочной железы, активация контринсулярных механизмов, изменение чувствительности тканей к гормонам способствуют развитию диабета.

ЦНС постоянно получает информацию о состоянии внутренней среды организма. При старении существенные изменения возникают и на этапе обратных связей: ослабляются рефлексы с сердца, сосудов, легких; изменяется реакция нервных центров на действие гормонов. Это способствует нарушению регуляции внутренней среды организма.

## Лекция № 6

### Медицинское и социальное значение лиц пожилого и старческого возраста. Основы общей гериатрии. Старение и болезнь

Многие из лиц пожилого и старческого возраста по-прежнему (хотя и не в том объеме, как в молодые годы) приносят существенный вклад в экономику, продолжая официально работать. Не нужно также забывать и о том, что лица пожилого и старческого возраста несут в социум знания, передают поколениям молодежи бесценный опыт прожитой жизни, стабилизируя и направляя человечество к вершинам духовности и научно-технического прогресса.

Старость неизбежный этап развития организма; болезнь – нарушение его жизнедеятельности, которое может возникнуть в любом возрастном периоде. Такова точка зрения о соотношении старения и болезни, получившая в настоящее время наиболее широкое признание.

Развитие многих болезней у пожилых и старых людей связано с закономерными возрастными изменениями. Прогрессирование их у многих людей в течение долгого времени и нередко до конца жизни происходит без выраженных болезненных явлений. Однако, при определенных условиях, под влиянием различных внешних причин они могут быть основой развития болезней. К таким причинам относятся неадекватные для стареющего организма нагрузки, требующие достаточного совершенства приспособительных механизмов (например, инфекционные заболевания, часто приводящие к соматической и психической декомпенсации).

Неприятие представлений о старении как проявлении патологического процесса и о старости, как о болезни, важно не только для осуществления правильного подхода медицинского персонала к пациентам старших возрастных групп, но и для рациональной организации гериатрической помощи.

Медицинскому персоналу (не только врачу, но и медицинской сестре) следует хорошо усвоить положение, что особенности организма людей старших возрастных групп требуют особого подхода к распознаванию и лечению их заболеваний, организации и проведению медицинского ухода.

Множественность патологии. Прежде всего, необходимо учитывать обычную для людей пожилого и старческого возраста множественность патологии. Как правило, при тщательном обследовании больных этих возрастных групп находят патологические изменения в различных физиологических системах. Часто они обусловлены разными причинами, обычно тесно связанными с изменениями возрастного характера. (Патологию больных старых людей нередко сравнивают с айсбергом, у которого более  $\frac{6}{7}$  объема скрыто под водой. Жалобы больного направляют внимание врача только на вершину этого айсберга, между тем для правильного лечения необходимо знать всю патологию, то есть «увидеть» весь айсберг.)

В среднем при клиническом обследовании больных пожилого и старческого возраста диагностируется не менее пяти болезней, проявлений патологических процессов.

Пожилой или старый человек, вынужденный долго находиться в лечебном учреждении или интернате, должен обладать определенной свободой, правом сохранения индивидуальности, некоторых привычек, элементов обычной окружающей его обстановки. Он должен чувствовать себя хозяином тех нескольких квадратных метров площади, на которых ему предстоит прожить определенное, часто весьма длительное время. В больнице это могут быть фотографии, альбомы, напоминающие о прошлом, мелкие элементы хобби – бескорыстного увлечения больного. В доме-интернате, по существу последнем доме на завершающем этапе существования пожилого или старого человека, помимо этого, еще удобное, привычное кресло, некоторые другие предметы мебели и обихода в значительной мере скрашивают его жизнь, способствуют сохранению индивидуальности, уважения к себе, в какой-то мере примиряют старого человека с необходимостью делить свою площадь с другим человеком.

Обслуживающий персонал должен стремиться по возможности уменьшить неудобства, с которыми сталкивается больной, не ущемляя его инициативы в смысле самообслуживания. Жесткие требования соблюдения несущественных элементов распорядка дня обычно приносят отрицательные результаты, вызывают раздражение больного, стычки с медицинским персоналом. Сделать больного старика сугубо «дисциплинированным», лишить его индивидуальности, безобидных привычек, связи с прошлым, подавить волю – значит ослабить его интерес к жизни, волю к выздоровлению. Более свободным, чем в обычных больницах, должен быть доступ родственников. Хорошо, если гериатрическое учреждение размещается в черте города или в месте, не очень отдаленном от его центра. Больного следует стимулировать к уходу за собой, сохранению привлекательности и опрятности, контактам с окружающими, занятиям трудотерапией. Все это, однако, должно достигаться путем тактичных разъяснений, а не приказаний, часто дающих отрицательные реакции.

Врач и медицинская сестра должны уметь хранить тайну и не злоупотреблять доверием, которым они пользуются в силу своего положения. Нельзя доводить до сведения больных все, что обсуждается медицинским персоналом. Для мнительного больного часто достаточно неосторожного слова, жеста, чтобы сделать неправильные выводы о состоянии своего здоровья.

Нерадостные мысли о предстоящей жизни, страданиях, причиняемых болезнью, смерти естественны для больного старого человека.

Отношение к смерти часто зависит от того, как старый человек рассматривает пройденный жизненный путь. При наличии психологического контакта между врачом и пациентом врач должен проявить способности психолога. Важно внушить больному, что жизнь

прожита не даром, что позади деятельность, принесшая большую пользу обществу, выполненный родительский долг. Достаточная эффективность бесед на эти темы – результат не одной встречи, а длительного общения при условии большого авторитета врача и доверия к нему.

**Особенности и методика сбора анамнеза.** Возрастные особенности организма пожилого и старого человека, особенно его психики и клинических проявлений болезни требуют особого подхода к расспросу пациента.

Получение подробного анамнеза и его оценка требуют от врача знания возрастных изменений органов и систем, того, как эти изменения влияют на психологию старого человека, его ориентацию в окружающей среде. Умение собрать анамнез у пациента пожилого и особенно старческого возраста является показателем мастерства клинициста, его способности учитывать все трудности, возникающие на пути диагностики заболевания у гериатрического больного.

Опрос гериатрического пациента, как правило, имеющего нарушения ряда систем организма, требует большего времени, чем опрос молодого человека. Следует учитывать возможности нарушения у больного слуха, зрения, замедленности реакций. Если больной систематически пользуется слуховым аппаратом, то он должен быть использован при опросе, так же как и очки, вставные зубы. Лицо врача должно быть достаточно освещено, так как движение его губ в какой-то степени помогает больному понять вопрос, а выражение лица, отражающее интерес и сочувствие, способствует психологическому контакту. Надо говорить ясно и несколько более медленно, чем обычно, не кричать в ухо больному. Следует учитывать, что глухота пациента и непонимание задаваемых вопросов может объясняться наличием серных пробок в ушах, поэтому после их удаления следует провести повторный опрос. Если больной пришел с родственниками, то вначале следует расспросить их в его отсутствие, что позволяет выяснить многие стороны личностных взаимоотношений и положения больного в семье, возможность оказания ухода, пути реабилитации. Первичный анамнез больного с явлениями деменции должны собираться с обязательным участием родственников.

Личностные особенности сохраняются и в пожилом, старческом возрасте. Существуют так называемые недовольные пациенты. Эти особенности не всегда следует трактовать как проявление болезни, если пациент всегда был человеком «трудным» во взаимоотношениях с окружающими.

Часто гериатрический больной неадекватно относится к своему состоянию, трактует симптомы заболевания как проявления старости. Основные (по мнению пациента) жалобы бывают множественными и неспецифическими, не соответствующими определенной картине заболевания. Обычно во время опроса стремятся выяснить наличие стенокардии, гипертензии, инсульта, депрессии, злокачественной опухоли, диабета, артрита. Некоторые из этих заболеваний требуют внимания в

первую очередь. Однако многие проявления патологических процессов могут быть и упущены, так как они не являются, по мнению больного, «главными» заболеваниями, и он может о них не сказать. Это стрессовое недержание мочи, никтурия, снижение слуха, головокружения, падения, чувство тревоги и так далее. Поэтому следует обращать внимание и на так называемые малые жалобы, которые должны быть тщательно изучены. Так, прогрессирующая слабость, недостаточное удержание кала или, наоборот, появление запоров, которые больному кажутся незначительными симптомами, могут оказаться проявлениями тяжелых заболеваний. Перелом бедра может определяться не сильной болью и напряжением мышц бедра, а невозможностью прийти в поликлинику из-за боли в колене или спутанности сознания и так далее.

Важное место в анамнезе пожилого и старого пациента занимает знакомство с ним как личностью, что соответствует классическому положению «лечить не болезнь, а больного». Необходимо выяснить жизненный, трудовой анамнез пациента; получить представление о распорядке дня, недели, жизни больного, его дневной активности (чтение, просмотр телевизионных передач), диете, трудовой деятельности, наличии увлечений, планов на будущее и так далее. Если вся эта информация собирается тактично и с чувством заинтересованности то у больного возникает доверие к врачу.

**Классическая форма анамнеза, модифицированная для гериатрического больного, включает:** 1) опрос по всем системам организма человека; 2) медицинский и хирургический анамнез (перенесенные заболевания, операции, кожные заболевания); 3) семейный анамнез; 4) социальный анамнез; 5) режим питания; 6) проведенное ранее и проводимое лечение; 7) психиатрический и сексуальный анамнез. При опросе по пунктам 1–3 следует руководствоваться данными, отраженными в соответствующих главах этого пособия, характеризующих как возрастные изменения органов и систем, так и особенности заболеваний, патологических процессов.

Социальный анамнез включает вопросы о месте и условиях проживания, составе семьи и внутрисемейных взаимоотношениях, обеспечивающих поддержку пожилого или старого человека, контактах с друзьями и знакомыми. Следует выяснить, пользуется ли пациент помощью со стороны медицинских и социальных служб, продолжает ли профессиональную или другую трудовую деятельность и в каком объеме, как переносит служебные нагрузки, удовлетворен ли работой. У неработающих следует деликатно выяснить, как они пережили или переживают прекращение трудовой деятельности, участвуют ли в общественной жизни, адаптировались ли к новым условиям существования. Необходимо крайне осторожно расспросить больного, как он перенес смерть жены (мужа), если таковая произошла, не развилась ли тенденция к самоизоляции, уходу от друзей и близких и так далее.

Режим питания складывается из таких факторов, как периодичность приема пищи, в том числе горячей, и сбалансирование диеты: взаимоотношение между содержанием в пище жиров, углеводов, количество которых должно быть сниженным, и полноценной белковой пищей (мясо, рыба, яичный белок, молочные продукты, особенно нежирный творог, и молоко). Необходимо выяснить, хорошо ли больной жует, исправны ли зубные протезы, какова диета в прошлом и настоящем, может ли сам готовить горячую пищу, потребляет ли алкоголь и в каких количествах, похудел ли в последние месяцы, годы, как далеко от дома до продуктового магазина, рынка или столовой и так далее.

Проведенное и проводимое лечение – необходимо уточнить, как пациент переносит физическую нагрузку, связанную с профессиональной деятельностью, длительные прогулки, элементы физической культуры, лекарственную терапию. Желательно, чтобы пациент продемонстрировал врачу все лекарственные средства (или их перечень), которые он принимал или принимает в настоящее время, объяснил последовательность и длительность медикаментозной терапии. Большое значение имеет информация об изменении самочувствия, снижении симптомов заболевания или появлении новых неприятных ощущений, связанных с приемом лекарственных средств.

Психиатрический анамнез – у больного следует выяснить, бывают ли у него тревожно-депрессивные состояния, суицидальные мысли, с чем связано их появление; наличие психических заболеваний у родственников.

Сексуальный анамнез может быть собран только в том случае, если между пациентом и врачом сложатся доверительные отношения.

Вопросы:

1 Особенности опроса пожилого человека.

2 Что в себя включает классическая форма анамнеза, модифицированная для гериатрического больного?

## Лекция № 7

Методы исследования уровня здоровья лиц пожилого и старческого возраста. Старение основных функциональных систем организма.

Клиническое проявление инволюционных процессов

Ведущее значение в старении целостного организма имеют возрастные изменения нейроэндокринной системы, играющей основную роль в регуляции обменных процессов и жизненных функций.

**1 Старение и нервная система.** Старение нервной системы представляет особый интерес для геронтологии, так как нервные клетки исключительно чувствительны к вредным влияниям и не способны к восстановлению. С другой стороны, существует мнение, что именно центральная нервная система и, прежде всего, полушария головного мозга, является наиболее устойчивой и долгоживущей. При сравнении между собой разных видов приматов, включая и человека, установлена зависимость между степенью развития головного мозга и продолжительностью жизни. Таким образом, старение самой нервной системы оказывается ведущим фактором в старении всего организма. Оно проявляется в морфофункциональных и психологических изменениях, отражающихся на умственной и физической работоспособности, памяти, эмоциях, сложных поведенческих реакциях и других сторонах жизнедеятельности.

Возрастзависимые **изменения ЦНС** начинаются уже в молодом возрасте. Масса мозга постепенно уменьшается (максимум массы мозга у женщин приходится на 20 лет, у мужчин – на 35 лет), развивается атрофия коры и белого вещества, мозжечка, спинного мозга. Головной мозг человека в возрасте старше 40 лет ежедневно теряет около 5 млн. нейронов из исходного пула в 100 млрд. клеток. К 80 годам жизни степень утраты нейронов достигает 32–48%. Начиная с 30-летнего возраста прогрессирующе снижается мозговой кровоток.

Структурно старение выражается, прежде всего, в уменьшении количества нервных клеток – нейронов. Хотя некоторое его снижение может происходить уже вскоре после рождения, заметная их потеря отмечается довольно поздно, начиная с 50–60 лет, и происходит неравномерно в разных зонах головного мозга стариков. Утрата нейронов в коре головного мозга стариков может достигать 40–50%. Вес мозга мужчин 20–30 лет равен в среднем 1394 г, а в 90 лет – всего 1161 г. Самый большой мозг в мире был у Тургенева - 2 кг 600 гр.

Имеются данные, что в старости снижаются также плотность расположения и размеры нейронов, в них откладывается пигмент. В белом и сером веществе происходят атрофические процессы, извилины мозга истончаются, борозды расширяются, а полости желудочков мозга увеличиваются. Наибольшее снижение числа нейронов происходит в лобной доле, а также в височной области и в коре мозжечка. Однако, по-видимому, нет прямого соответствия между числом погибших нейронов и степенью

функциональных изменений, связанных с определенной структурой мозга. Возрастные явления отмечаются также в спинном мозге и периферической нервной системе, наблюдаются они и во всех звеньях вегетативной нервной системы.

Начало изучения функционального состояния нервной системы при старении было положено исследованиями школы И. П. Павлова.

Установлено снижение реактивности коры полушарий мозга у старых животных, ослабление подвижности нервных процессов в коре мозга, большие трудности при выработке условных рефлексов. У людей пожилого и старческого возраста ослабляется, прежде всего, процесс внутреннего торможения, падает работоспособность нервной клетки, снижается биоэлектрическая активность мозга. Однако картина возрастных изменений неоднозначна: существует их зависимость от конституционально-генетических факторов, психической индивидуальности. Так, более высокая биоэлектрическая активность, то есть, уровень биоэлектрических реакций мозга сохраняется в среднем, пожилом и старческом возрастах у лиц «общительного типа» и сангвиников. Оказывается также, что показатели функциональной активности у ближайших родственников долгожителей – людей с наследственной предрасположенностью к долголетию – «запаздывают» по темпам возрастных сдвигов на 15–20 лет, по сравнению с контрольными группами.

**2 Старение и эндокринная система.** К эндокринным железам относят щитовидную и околощитовидные железы, островковый аппарат поджелудочной железы, надпочечники, половые железы, гипофиз, а также эпифиз и вилочковую железу. Поздновозрастные изменения **эндокринной системы** касаются, прежде всего, половых желез: инволюционные изменения вызывают нарушение спектра половых гормонов со снижением уровня эстрогенов. Нам предстоит подробно и неоднократно анализировать ход регуляторных и метаболических нарушений при поздновозрастной гипострогении. Поздновозрастной патологией является ИНСД, диффузный токсический зоб (аутоиммунного генеза), рак щитовидной железы, хронический аутоиммунный тиреоидит.

В позднем возрасте происходит истощение коркового вещества надпочечников и формирование сенильной надпочечниковой недостаточности. Возрастное снижение тиреоидной функции много раз констатировалось у человека и животных, ее наибольшая активность приходится на период усиленного роста. Секреция основных гормонов щитовидной железы – тироксина и трийодтиронина – снижается у женщин в период 50–79 лет. Изучение функции щитовидной железы при старении представляет особенно большой интерес, так как неоднократно отмечалось сходство в проявлениях старческого и гипотиреоидного статуса, то есть, состояния, которое описано у молодых и взрослых людей при снижении активности железы. Это, прежде всего, уменьшение интенсивности основного обмена, атрофические явления в покровах, снижение мышечного тонуса, физическая и психическая слабость, тенденция к повышению

холестерина, ожирению, атеросклерозу и т. д. Есть данные, что уровень основного обмена в период от 25 до 75 лет снижается примерно на треть, а к 100 годам составляет всего 50% от его уровня в 30 лет. Этот параллелизм морфофункциональных сдвигов, возможно, объясняется возрастным ослаблением функции щитовидной железы из-за нарушения механизма ее центральной регуляции.

**Околощитовидные железы** – небольшие парные органы, обычно располагающиеся у задней поверхности щитовидной железы. Их масса наиболее велика в 30 лет у мужчин и 45–50 лет у женщин. В процессе старения железистая ткань частично замещается жировой и соединительной.

**Поджелудочная железа.** С возрастом происходят морфофункциональные изменения эндокринной части железы – островкового аппарата, вырабатывающего гормон инсулин, который обладает выраженным сахаропонижающим действием. При старении его уровень достаточно высок, но биологическая активность снижена из-за накопления в крови. Некоторых факторов, подавляющих действие инсулина, как например, глюкагона, повышающего содержание сахара и преобладающего в старческом возрасте. Снижается с возрастом и толерантность (от лат. *tolerantia* – терпение) организма к углеводам. Это означает, что после приема натошак глюкозы в крови происходит более значительное повышение содержания сахара, чем в молодости, а его исходный уровень восстанавливается медленнее. Поджелудочная железа вовлекается в процесс возрастных изменений с 40–45 лет, вначале на микроскопическом, а с 55–60 лет – на макроскопическом уровне. К 80 годам ее масса уменьшается на 60%, происходят заметные сосудистые изменения. Снижается активность ферментов: она достигает максимума к 30 годам и постепенно падает, особенно после 60–70 лет. Такая картина наблюдалась у 54% пожилых и 84% старых людей. Функциональная недостаточность железы обычно проявляется при стрессовых ситуациях, как например, заболеваниях других органов пищеварительной системы, диетических излишествах и погрешностях, приеме алкоголя и так далее, когда создаются предпосылки для развития сахарного диабета позднего типа.

Вместе с тем, в старении системы инсулиновой обеспеченности организма существует значительная индивидуальная и эколого-популяционная изменчивость. Ее важно изучать, так как в некоторых случаях инсулиновая недостаточность способствует развитию ожирения, атеросклероза и сахарного диабета взрослых. У лиц старше 65 лет он встречается в 10–15%. Однако частота этого заболевания варьируется в разных этнических группах и может зависеть и от экологических факторов. Один из ярких примеров влияния экологии относится к коренному населению Австралии: при изменении традиционного для них образа жизни охотников-собирателей на городской значительно менялись уровни инсулина и глюкозы, что сочеталось с развитием сахарного диабета. Фактором риска могут быть и конституциональные особенности, например, тип жиротложения. В длительном продольном наблюдении над группой

мужчин была показана его прямая связь с риском развития сахарного диабета: так, при значении отношения обхватов талии и бедер свыше 1,0 у мужчин риск значительно возрастал («верхний тип» жировоголожения). В некоторых группах человечества уровень сахара в крови повышен при «верхнем типе». Такая ассоциация отмечена, например, у взрослых индейцев Северо-Западной Канады. Но и среди европейских групп риск этого заболевания значительно увеличивался при «верхнем типе». Например, в группе женщин 20–40 лет такой тип встретился примерно у половины обследованных, причем, у них была нарушена толерантность к глюкозе. При «нижнем типе» риск развития сахарного диабета был в 8 раз меньше, чем при «верхнем» (Ефимов и другие, 1987).

Нередко ожирение по верхнему типу сочетается с сердечнососудистыми заболеваниями, подагрой, повышенным содержанием мочевой кислоты (Fontbonne, 1995). Однако, скорее всего, нет фатальной неизбежности развития «диабета пожилых» при ожирении. По данным обследования людей разных этнических групп (японцев и индусов) не было выявлено связи аллелей гена ожирения человека с диабетом и его формами, сопровождающимся ожирением (Niki Toshinary et al., 1996). Большое значение могут иметь такие факторы, как питание, двигательная активность, образ жизни в целом.

**Гипофиз.** Центральная эндокринная железа гипофиз – сложное образование, расположенное в основании мозга. Процессы старения затрагивают и функции гипофиза. Выше уже упоминалось, что ослабление гонад сопровождается нарастанием в крови уровня гонадотропных гормонов гипофиза, особенно заметным у женщин. Более противоречивые данные касаются другого гипофизарного гормона – тиреотропина, регулирующего функцию щитовидной железы. Проведенное нами сравнение групп женщин 50–59 и 60–69 лет показало, что тиреотропин несколько повышался, а тироксин понижался. Наибольшая масса органа, по разным источникам, отмечается в 5–15 лет, ее значительное снижение происходит уже в 20–30 лет и особенно в 50–90 лет. В старости сохраняются только небольшие участки железы, но существуют и значительные индивидуальные колебания степени старческих изменений. Имеются данные, что вскоре после начала возрастания инволюции тимуса происходит и уменьшение содержания в крови его гормонов. Их уровень постоянен в 20–30 лет, а затем снижается, достигая после 60 лет минимальных значений. Кортикотропин – гипофизарный гормон, регулирующий функцию коры надпочечников, мало меняется с возрастом, сохраняя при старении определенную стабильность, хотя возможно, что эффективность гипоталамо-гипофизарного контроля над активностью коры надпочечников при старении снижается. Гипофизарный гормон роста соматотропин, видимо, тоже довольно стабилен. Есть сведения, что к 35–40 годам его содержание в крови уже достигает «старческого» уровня, что составляет около 50% от пубертатного (Lewin, 1995), или же остается неизменным.

**Надпочечник и надпочечные железы** человека располагаются над верхними полюсами почек и состоят из двух разнородных компонентов – наружного (коры) и внутреннего (мозгового вещества). Масса этих желез начинает снижаться с 50 лет. Наиболее заметные изменения существуют в коре надпочечников, толщина которой уменьшается в 40–59 лет, тогда как в мозговом веществе старческие изменения выражены слабее.

В то же время разные зоны коры затрагиваются процессами старения в неодинаковой степени. В меньшей мере дегенеративные изменения проявляются в пучковой зоне, продуцирующей глюкокортикоиды. Эти гормоны участвуют в регуляции обмена, особенно углеводного, а основным гормоном этой группы – кортизол – играет важную роль в процессах адаптации и реакциях стресса. Это имеет исключительное значение в периоде старения, которое иногда рассматривается как непрерывная адаптация. В ходе старения ткань пучковой зоны даже возрастает за счет двух других – сетчатой зоны, секретирующей половые гормоны, главным образом андрогены, и клубочковой, основной гормон которой – альдостерон – регулирует водный и солевой обмен.

Функция андрогенной сетчатой зоны снижается довольно рано, ее ослабление отмечается уже в 40–60 лет. Особенно значительно оно проявляется у мужчин 50–59 лет, у женщин андрогенная функция надпочечников, как и глюкокортикоидная, больше сохраняется в пожилом и старческом возрасте. В глубокой старости продукция андрогенов уменьшается очень сильно – втрое у мужчин и вдвое у женщин, по сравнению со зрелостью.

Функция пучковой зоны сохраняется долго. Некоторое ее ослабление происходит лишь после 60–70 лет, а в 80 лет уровень глюкокортикоидов составляет около трети от уровня взрослого. У лиц 90 лет и старше содержание этих гормонов в крови уменьшается в полтора-два раза, но одновременно повышается чувствительность клеток и тканей к надпочечниковым гормонам. Видимо, у долгожителей система регуляции функций надпочечников работает на протяжении всей их жизни на более высоком уровне, чем у остальных людей. Таким образом, активность коры надпочечных желез – это один из факторов, способствующих долголетию. Этот вывод согласуется с результатами, полученными при сравнении массы надпочечников и продолжительности жизни у разных видов животных. Между этими параметрами обнаружена положительная связь.

**Щитовидная железа.** Это самая крупная из эндокринных желез, расположенная обычно по обе стороны от нижней части гортани – верхней части трахеи. После 50 лет размеры и масса железы постепенно уменьшаются, более заметно к 70 годам. Снижается объем фолликулов, разрастается соединительная ткань, ослабляется кровоснабжение.

При этом величина железы может зависеть и от экологии и других внешних и внутренних факторов, особенно, от потребления йода. В эндемичных по заболеванию зобом районах с пониженным содержанием йода во внешней среде железа может быть в два-три раза крупнее, чем в

неэндемичных. Возрастное снижение тиреоидной функции много раз констатировалось у человека и животных, ее наибольшая активность приходится на период усиленного роста. По нашим данным, секреция основных гормонов щитовидной железы – тироксина и трийодтиронина – снижается у женщин в период 50–79 лет. Изучение функции щитовидной железы при старении представляет особенно большой интерес, так как неоднократно отмечалось сходство в проявлениях старческого и гипотиреоидного статуса, то есть, состояния, которое описано у молодых и взрослых людей при снижении активности железы. Это, прежде всего, уменьшение интенсивности основного обмена, атрофические явления в покровах, снижение мышечного тонуса, физическая и психическая слабость, тенденция к повышению холестерина, ожирению, атеросклерозу и так далее. Есть данные, что уровень основного обмена в период от 25 до 75 лет снижается примерно на треть, а к 100 годам составляет всего 50% от его уровня в 30 лет. Этот параллелизм морфофункциональных сдвигов, возможно, объясняется возрастным ослаблением функции щитовидной железы из-за нарушения механизма ее центральной регуляции.

**Старение половых желез**, их структурные и функциональные изменения всегда привлекали особое внимание, так как с ними тесно связано угасание репродуктивной функции. Некоторые ученые искали рецепты «омолаживания» на пути компенсаций возрастной недостаточности гонад (пересадка желез, введение гормонов), с возрастом. Более отчетливая картина получается, если сопоставлять эти показатели не с хронологическим возрастом, а с темпами старения. При ускоренном старении, сравнительно с замедленным, эта тенденция обозначалась резче.

Хотя уже в древности из наблюдений над евнухами было известно, что ослабление воспроизводительной функции не может быть причиной общего старения. В то же время половые гормоны влияют на многие важные системы организма. Сфера их воздействий очень широка, включая ряд морфологических, физиологических, психологических показателей, в том числе, состав тела, кровь, силовые параметры, мозг, некоторые поведенческие характеристики и другое.

Наиболее отчетливы проявления старения репродуктивной системы у женщин, у которых уже в 35 лет отмечается снижение функции воспроизводства. После 40 лет происходит прогрессирующее уменьшение массы яичников, теряющих свое нормальное строение. С наступлением менопаузы секреция женских половых гормонов – эстрогенов – значительно снижается. В дальнейшем основным их источником становится кора надпочечников. Высказывается гипотеза (Дильман, 1961), что первичными в механизме климакса являются изменения в гипоталамусе – структуре головного мозга, в которой находятся и центры, регулирующие деятельность репродуктивной системы через гонадотропные (то есть, направленные на гонады) гормоны гипофиза. Задолго до наступления менопаузы у женщин 30–40 лет уже повышается продукция гонадотропинов при нормальном или даже повышенном уровне эстрогенов. Это свидетельствует о том, что

основной регулятор биологических ритмов – гипоталамус – потерял чувствительность к обратному тормозному действию эстрогенов. В заключительной фазе менопаузы функция яичников прекращается при высоком содержании гонадотропинов. Таким образом, предполагается, что причиной прекращения полового цикла при старении является снижение чувствительности гипоталамических центров к тормозящему влиянию эстрогенов, в результате чего срываются их обратные связи, играющие важную роль в осуществлении полового цикла (Вундер, 1980). Наступают атрофические изменения в органах половой сферы, сглаживаются вторичные половые признаки, усиливается потеря костного вещества (остеопороз), наступают нарушения жирового обмена, атеросклероз.

Время и интенсивность климактерических проявлений может значительно варьироваться в зависимости от типа конституции. Различия в сроках наступления климакса достаточно отчетливы у женщин пикнического и астенического телосложения. У первых ранний климакс – до 40 лет, – исключительно редок, тогда как у женщин астенического типа он встречается в несколько раз чаще. Напротив, сравнительно поздний климакс (50 лет и старше) имели свыше 80% женщин пикнического типа и только 36% женщин астенической конституции (Гримм, 1967). По имеющимся данным, у женщин с этими типами конституции значительно различается и уровень половых гормонов: у женщин пикнического сложения он значительно выше (Хрисанфова, 1990).

Возрастные изменения мужских гонад проявляются в меньшей степени. Примерно с 20 до 40–45 лет нет сколько-нибудь выраженных структурных сдвигов, в дальнейшем начинаются редуцирующие процессы в семенниках. Однако, более чем у 50% мужчин сперма вырабатывается и после 70 лет, а в отдельных случаях способность к оплодотворению сохраняется даже в глубокой старости. Возрастные сдвиги в эндокринной функции мужских гонад изучены еще недостаточно. Видимо, здесь нет явления, полностью аналогичного женскому климаксу, так как половая функция у мужчин снижается более постепенно. В течение значительного периода жизни (20–50 лет) уровень тестостерона крови довольно стабилен. Его постепенное снижение наблюдается после 60 лет, в 70–80 лет содержание тестостерона составляет около половины от уровня в 20–50 лет, а в 80–90 лет – немного более трети этого уровня. Это говорит об определенном ограничении репродукции мужчин при старении. Происходит и некоторая относительная «эстрогенизация», то есть, повышение отношения женских и мужских половых гормонов. В крови повышается также содержание гонадотропинов гипофиза, хотя и менее заметно, чем у женщин.

Некоторые авторы все же вводят понятие о «мужском климаксе», поскольку у обоих полов существует определенный параллелизм возрастных изменений ряда показателей, частично или полностью зависимых от половых гормонов. Это сглаживание вторичных половых признаков, ослабление мышечной силы, физическая и психическая слабость, повышение массы тела, холестерина и другое. Что касается роли конституционального фактора в

процессах старения мужчин, то она изучена недостаточно. В литературе есть данные о разном уровне андрогенов у мужчин с различным телосложением и эндокринной конституцией; высказывалось предположение, что недостаточность половых гормонов может способствовать старению, но оно пока не получило достаточного подтверждения.

**Эпифиз** (верхний мозговой придаток, или шишковидная железа) претерпевает в старости некоторые изменения, например, обызвествление, признаки которого впервые отмечены в 8–10 лет. Особый интерес представляет гормон эпифиза мелатонин, который обладает «антигонадотропным» действием и, как полагают, может тормозить половое созревание. Пересадка эпифиза мышонка старой мыши повысила продолжительность ее жизни. Высказывается предположение, что таким «омолаживающим» действием могут обладать и некоторые другие гормоны — «работающие возраста». Так например, вырабатываемый в надпочечниках гормон дегидроэпиандростерон (ДЭА) в дозах, содержащихся в крови молодых лиц, может улучшить физическое и психологическое состояние в старости. Соматотропин человека способствует снижению жировоголожения и повышению развития всех других тканей, стимулирует обменные процессы в костях (Marcus, Reaven, 1997).

**3 Старение и иммунная система.** К числу эндокринных желез в настоящее время относят и вилочковую железу – тимус, являющийся одновременно ключевым органом иммунной системы.

Иммунитет – это способность организма противостоять заболеванию или некоторым возрастным изменениям самого организма. Иммунная система тесно связана с адаптацией, устойчивостью к стрессу. Во многих исследованиях показано, что при старении происходит снижение ее функций. Начало старения иммунной системы относится ко времени полового созревания, когда наступают атрофические процессы в вилочковой железе. Иммунной системе относятся также лимфатические узлы, селезенка, костный мозг и лимфатические образования по ходу пищеварительного тракта. Размер лимфатических узлов и селезенки обычно не меняется с возрастом у взрослых людей или же незначительно уменьшается, но число лимфоцитов в крови постоянно снижается – до 70% от их уровня у молодых взрослых лиц. Масса селезенки более значительно уменьшается после 60 лет; возрастная инволюция лимфатических узлов происходит ступенеобразно, начиная с 35–40 лет.

Важную защитную функцию выполняют иммунные белки крови – иммуноглобулины. Данные литературы о их возрастной изменчивости неоднозначны – отмечается повышение с возрастом некоторых классов иммуноглобулинов, тогда как другие остаются без изменений или даже уменьшаются. Вместе с тем, существует заметная региональная (географическая) изменчивость в уровне иммунных белков. Они повышены у коренного населения тропических широт – у австралийцев, африканцев, индейцев Америки, папуасов, коренного населения Индии. Предполагается связь с распространением в этих регионах паразитарных заболеваний, а

также с дефицитом белков в пище или даже с генетическим фактором. Речь идет о большей устойчивости (запрограммированной генетически) коренного населения по отношению к распространенным в этих районах эпидемическим заболеваниям.

Возрастное ослабление иммунитета влечет за собой усиление восприимчивости к различным инфекционным и неинфекционным агентам. Прямо или косвенно с этими процессами связана предрасположенность пожилых и старых людей к таким заболеваниям, как атеросклероз, опухолевые процессы, сахарный диабет взрослых, некоторые болезни мозга, включая и старческое слабоумие. Общеизвестна особая восприимчивость стариков («группа риска») к респираторным заболеваниям – таким, как грипп, бронхит, пневмония и другие. Функциональные нарушения иммунной системы проявляются также в так называемых «аутоиммунных процессах», когда организм не способен отличить «свое» от «чужого» и реагирует на собственные белки как на чужеродные, что ведет к образованию аутоантител. При этом повышается частота так называемых «аутоиммунных заболеваний» – ревматоидного артрита, тиреоидита и других. Возможно, эти процессы играют роль и в происхождении сосудистых поражений, особенно у мужчин.

Таким образом, недостаточность тимуса при старении может проявляться по-разному – повышением восприимчивости к инфекциям или другим патогенным агентам, или же к аутоиммунным реакциям и заболеваниям сосудов.

**4 Старение сердечно-сосудистой системы.** В сердечнососудистую систему входят сердце, артерии, вены и капилляры. В процессе старения существенные изменения затрагивают, прежде всего, артерии, несущие обогащенную кислородом кровь. В их стенках уменьшается содержание эластина: уже в 30–40 лет оно снижается на 5–10%. Начиная с третьего десятилетия, и особенно после 60–65 лет на стенках сосудов откладываются соли кальция. Как следствие этих процессов постепенно уменьшается эластичность артерий, снижаются их приспособительные возможности из-за недостаточной способности к расширению и сужению, ослабляется кровоток. Обычно эти сдвиги больше выражены на нижних конечностях, чем на верхних, справа сильнее, чем слева. Наиболее отчетливы эти изменения в аорте и других крупных стволах. В венах увеличивается площадь поперечного сечения, извилистость. Особенно заметными становятся подкожные вены на висках, шее, кистях рук; на ногах они иногда приобретают вид шнурков или желваков.

Возрастные изменения затрагивают и сеть мельчайших кровеносных сосудов – капилляров. Так, например, число «работающих» капилляров на 1 мм. ногтевого ложа уменьшается примерно в полтора раза. На нижних конечностях выявляются даже безкапиллярные зоны. Ухудшение кровоснабжения охватывает самые разные системы – мозг, мышцы, внутренние органы, то есть, ослабляется общее кровоснабжение тканей и органов, что приводит к развитию переутомления у пожилых и старых людей

и повышению артериального давления. По имеющимся в литературе данным артериальное давление в норме достаточно стабильно в 20–59 лет (120–130 мм. рт. ст. для систолического давления), оно незначительно повышается у 60–69-летних и более заметно увеличивается после 70 лет (145–153 мм. рт. ст.). Однако, существуют региональные вариации величины артериального давления у стариков: например, оно сравнительно ниже в Абхазии, на Украине и в Молдавии, выше в Белоруссии и Литве; в Армении и Киргизии артериальное давление меньше, чем в Москве.

В связи с изменениями крупных сосудов сердце вынуждено затрачивать больше энергии на продвижение крови. В сердечной мышце – миокарде – происходят и склеротические изменения. Эти процессы начинаются примерно с 30 лет, особенно, после 40 лет. В старческом возрасте нередко отмечается расширение сердца и ослабление его резервных и приспособительных возможностей, уменьшается сократительная способность сердечной мышцы, она прорастает соединительной тканью.

Хотя поддержание деятельности сердца и кровотока в старости обеспечивается различными компенсаторными механизмами, нарушения его функции в этом периоде возникают раньше и протекают тяжелее, чем у молодых лиц с аналогичными его поражениями. Замедление старения сердца возможно при оптимальном двигательном режиме и режиме питания, при воздействии гигиенических и других факторов.

В целом возрастные изменения сердечно-сосудистой системы существенно суживают ее функциональные и приспособительные возможности.

**Система крови.** Система крови при старении имеет наиболее противоречивые оценки, но в большинстве случаев исследователи сходятся на том, что с возрастом уменьшается количество эритроцитов, лейкоцитов (особенно Т-клеток), тромбоцитов. Существенно снижаются основные физиологические характеристики лейкоцитов: подвижность, фагоцитарная активность, способность фагоцитов к перевариванию. Повышается прокоагулянтная активность крови, изменяется процесс фибринолиза, снижается уровень свободного гепарина, антиагрегационная способность стенки сосуда, что ведет к увеличению тромбообразования. Эта система также затрагивается процессами старения. С возрастом значительно уменьшается масса кроветворных органов, особенно красного костного мозга.

**Система кровообращения** при старении меняется качественно и практически облигатно. С возрастом уменьшается число капилляров на единицу массы органов, появляются и прогрессируют дистрофические изменения эндотелия, базальной мембраны и перикапиллярного пространства, замедляется капиллярный кровоток, появляются стазы, нарушается трансапиллярный обмен, возникает атрофия мышечного слоя артерий, снижение эластичности сосудов, повышается периферическое

сопротивление и артериальное давление, в ряде случаев снижается венозное давление. Формируется кальцификация и фиброз артерий (артериосклероз).

Старческое сердце характеризуется следующими морфологическими возрастзависимыми изменениями: 1) снижение растяжимости кардиомиоцитов с последующей их атрофией; 2) уменьшение массы и количества функционирующих клеток миокарда, гипертрофия оставшихся кардиомиоцитов; 3) формирование компенсаторного ожирения; 4) увеличение соединительнотканной стромы в мышечной оболочке и качественное изменение структуры коллагеновых волокон; 5) старческий системный амилоидоз сердца, старческий изолированный амилоидоз предсердий и отложение в кардиомиоцитах липофусцина («бурая» атрофия миокарда); 6) утолщение эндокарда; 7) нарушение структуры проводящей системы сердца.

В связи с этим уменьшается минутный объем, максимальная частота сердечных сокращений, скорость кровотока. Следует, видимо, исходить из того, что биологическое старение характеризуется, в первую очередь, изменением жизнениности в течение жизненного цикла. Это качество пока не может измеряться прямым путем. Сложность состоит и в том, что возрастные изменения развиваются с разной скоростью, и различия так велики, что быстро развивающиеся изменения губят человека прежде, чем большая часть развивающихся медленнее становятся заметными. Поэтому первые считаются болезнями, а вторые просто возрастными изменениями, но если бы медицина могла справляться с первыми достаточно эффективно, вторые тоже могли бы развиваться в болезнь. Таким образом, не все постепенно развивающиеся хронические повреждения можно отнести к чисто возрастным сдвигам и считать их полезными показателями биологического возраста (Frederic, Smoke, 1980). Вероятно, лишь в будущем можно будет решить вопрос, определять ли биологический возраст при помощи большого числа не связанных между собой изменений, или же только нескольких, наиболее информативных.

К настоящему времени существует уже большое количество предложенных разными исследователями батарей тестов разного объема — в зависимости от целей исследования. Преобладает мнение, что биологический возраст должен определяться на интегративной основе клинико-функциональных параметров, быть пригодным для амбулаторных условий, обеспечивать объективность, надежность и эффективность диагностики. В качестве критериев биологического возраста могут быть использованы и различные морфологические, в меньшей степени психологические показатели, отражающие общую и профессиональную работоспособность, здоровье и возможности адаптации. В последнее время большое значение придается изучению возрастных изменений на молекулярном уровне.

Для иллюстрации сказанного выше приведем несколько примеров. Комплекс тестов для амбулаторного исследования по программе долговременного наблюдения старения (Институт геронтологии АМН):

**I Антропометрические данные и общие показатели старения:** рост стоя, рост сидя, окружность грудной клетки, плечевой диаметр, вес, толщина кожной складки, рентгенография кистей.

**II Функциональные показатели состояния органов и систем:** пульс, артериальное давление, частота дыхания, жизненная ёмкость легких, максимальная задержка дыхания на вдохе и выдохе, мышечная сила кистей (динамометрия), рентгеноскопия органов грудной клетки, острота зрения, простой тест на память, ЭКГ, скорость распространения пульсовой волны, реоэнцефалография, определение вибрационной чувствительности, тест на психомоторный темп.

**III Лабораторные исследования:** общий анализ крови, мочи, биохимические исследования крови (холестерин, лецитин, сахар крови).

Сокращенный метод определения биологического возраста (Sauer et al., 1990) для взрослых лиц: кардиопульмональная система (систолическое артериальное давление, ЖЕЛ, артериальное парциальное давление кислорода); органы чувств, психика (зрение, слух, способность к переключению внимания); двигательный аппарат (эластическая способность сухожилий); состояние зубов (количество здоровых зубов). Нормой считалось отклонение биологического возраста от хронологического в пределах  $\pm 5$  лет; если оно составляло от 5 до 10 лет вниз, результат оценивался как «хороший»; свыше 10 лет – как «очень хороший». При отклонении вверх, соответственно, результат оценивался как «небольшое преждевременное старение» и «преждевременное старение».

Один из наиболее разработанных антропологических критериев биологического возраста для периода зрелости и старения основывается на детальном изучении и оценке возрастного остеоморфного статуса (по рентгенографии кисти). Метод был апробирован в антропологических исследованиях нескольких тысяч лиц в 20 этнотерриториальных общностях бывшего СССР и показал свою пригодность для оценки традиционного индивидуального биологического возраста в стареющих популяциях. В групповом масштабе метод был как интегральный показатель уровня санитарного благополучия популяции, ее приспособляемости в отношении воздействия среды обитания. Этот подход дал хорошие результаты и при обследовании долгожительских групп Абхазии (Павловский, 1987). При определении «возрастных норм» и биологического возраста человека следует учитывать пол, индивидуальные черты и старость, как его заключительную фазу, характер и время наступления которой определяются скоростью и интенсивностью физиологического старения, зависящими, в свою очередь, от многих причин.

Характерная особенность периода старения – развитие приспособительных механизмов, которые как бы «притормаживают», замедляют угасание жизненных функций. Это так называемые «компенсаторно-старческие процессы», или «витаукт» (от лат. *vita* – жизнь, *auctum* – увеличивать, по В. В. Фролькису). Так, при гибели одних клеточных элементов другие берут на себя повышенную нагрузку; снижение

уровня секреции некоторых гормонов компенсируется повышением чувствительности «мишеней» к их действию и так далее.

Другая важная черта старения человека – очень большое индивидуальное разнообразие в темпах и интенсивности его проявлений. В некоторых случаях расхождения в скорости могут достигать десятилетий. Такие различия замечены и при сравнении различных популяций человечества. Известно, например, что артериальное давление имеет тенденцию повышаться с возрастом, однако, при сравнении старших возрастных групп оно оказывается в Абхазии ниже, чем в Белоруссии или Литве, а в Армении ниже, чем в Москве.

**5 Внешние признаки старения.** При старении изменяются общие размеры, форма и состав тела, мягкие части лица и покровы (кожа и ее производные).

Значительные изменения претерпевает и волосяной покров. Начиная уже с 30 лет уменьшается количество волос, они седеют, так как клетки волосяных луковиц теряют способность образовывать пигмент. Хотя рост волос снижается, у пожилых женщин нередко появляются волосы на лице. По данным для европейских женщин (Великобритания) в старости выраженное оволосение встретилось в 34% на верхней губе и в 41% на подбородке. В то же время подмышечное и лобковое оволосение, а также волосы на конечностях и в области бровей после 60 лет могут исчезать.

**Рост.** Сокращение длины тела при старении связано, прежде всего, с уплощением межпозвонковых дисков и увеличением сутулости, то есть, развитием старческого кифоза – изгиба грудной части позвоночника. Наиболее выражено увеличение сутулости после 65 лет, но она может проявляться уже после 40 лет, что связано с индивидуальными особенностями осанки, зависящими и от конституции индивида, и от его образа жизни.

Считается, что уменьшение роста происходит после 60 лет в среднем на 0,5–1 сантиметра за пятилетие. Но наиболее точные данные получены в «продольных исследованиях», то есть, наблюдениях над одними и теми же лицами через определенные промежутки времени. Так, у мужчин и женщин в возрасте 50–59 лет рост через 10 лет уменьшился в среднем на 2,4 см; в возрасте 60–69 лет – на 2,9 см; в 70–79 лет – на 3,3 см.

По другим данным, для мужчин и женщин в отдельности длина тела за 10 лет снизилась, соответственно, на 2 и 4 см.

Индивидуально начало уменьшения роста может быть выражено уже в конце третьего десятилетия жизни.

В продольном наблюдении мужчин и женщин, длина тела которых измерялась каждые 9 лет, выяснилось, что небольшой рост тела происходил у мужчин до 40 лет, у женщин – между 30 и 40 годами. Постоянно увеличивался также объем головы, ее длина и обхват, – вплоть до самых старших возрастов. Продолжался до старости и рост в ширину головы, лба, нижней челюсти, противоположная тенденция констатировалась только после 65 лет, более заметно у женщин. В связи с потерей зубов и редукцией

альвеолярных отростков челюстей уменьшаются размеры лица, хотя на эти процессы, помимо возраста, влияют и другие факторы. В литературе описаны также удлинение спинки носа и утолщение его кончика в старости, увеличение ширины носа и рта и длины ушей. Масса тела также снижается от периода зрелости в пожилом и старческом возрасте и особенно у долгожителей. Заметные изменения происходят и в соотношении компонентов тела, особенно мускульного и жирового. Костяк затрагивается в меньшей степени, хотя после периода полового созревания относительное количество плотной костной ткани (компакты) начинает снижаться, более отчетливо у женщин в связи с уменьшением у них продукции женских половых гормонов – эстрогенов.

В исследовании группы мужчин и женщин США (изотопный метод) уменьшение мускульной ткани у мужчин происходило со скоростью около 3 кг за десятилетие, у женщин оно было значительно меньше (Frankoff, 1983). Хорошим показателем развития мускульного компонента является продукт азотистого обмена креатинин. Его максимальное содержание в организме достигается к 20 годам, а далее происходит постепенное падение, особенно после 40 лет и до 90 лет. Один из наиболее четких признаков старения – снижение мышечной силы. По имеющимся данным, оптимум силы сжатия кисти у мужчин и женщин достигается между 30 и 40 годами. Постепенное падение начинается около 35 лет у обоих полов, и к 70–80 годам силовые показатели уменьшаются у них примерно вдвое. Внешние проявления старения в значительной степени зависят и от возрастных изменений опорно-двигательного аппарата. Как уже упоминалось выше, с возрастом уменьшается мускульная масса, снижается сила мышц, увеличивается кривизна позвоночника (грудной кифоз, шейный и в меньшей степени поясничный изгибы – лордозы, боковые изгибы); уплощаются межпозвоночные диски и хрящ суставных поверхностей костей. Субъективно это проявляется тупыми болями в спине и суставах конечностей, утомляемостью при ходьбе, ограничением подвижности в суставах, издающих «хруст» при движениях, а также нарушениями осанки тела и походки.

Почти постоянным признаком старения в возрасте старше 45-50 лет является разрежение костной ткани – **остеопороз**. Возрастной остеопороз – универсальный общебиологический процесс, развивающийся по одним и тем же закономерностям у человека и животных (Суслов, 1981). В его основе – сложный комплекс преимущественно атрофических изменений кости, которые проявляются на всех уровнях ее организации. У человека он наиболее выражен в средних зонах тел позвонков, особенно поясничных, а на позвоночнике в целом эти нарушения проявляются сильнее, чем на конечностях. В возрасте 70 лет плотность кости составляет у мужчин 70% нормальной, а у женщин – даже 60%. На проявления, помимо возраста, влияют и другие факторы, как например, эндокринные нарушения, недостаточное питание, пониженная двигательная активность.

Для стареющих людей типичны также явления остеохондроза позвоночника, то есть, деструктивные изменения хрящевой ткани межпозвоночных дисков. В старших возрастах они встречаются в 83–98% случаев. Обычны их клинические проявления в шейном и пояснично-крестцовом отделах, как например, пояснично-крестцовый радикулит.

Спондилез, то есть, образование костных разрастаний («шпор») на краях тел позвонков, встречается у лиц старше 45 лет и, возможно, представляет собой приспособительную реакцию на развивающийся остеохондроз и повышенную подвижность тел позвонков из-за изменений хрящевых дисков. Такие изменения тоже чаще встречаются в поясничном отделе позвоночника. Старение трубчатых костей проявляется в уменьшении ширины их концов (эпифизов) и тела (диафиза), истончении компактного слоя и расширении костномозговой полости, остеопорозе. Так, толщина компакты в верхней трети бедра составляет в 20–40 лет – 16,5 мм, в 75–89 лет – 7,9 мм, а у долгожителей – всего 6,8 мм. У мужчин до 40 лет толщина кортикального слоя III пястной кости равна в среднем 3,2 мм, а у долгожителей вдвое меньше (1,6 мм). Причем, в отличие от атрофических изменений у молодых людей с ограничением подвижности («атрофия от бездействия»), которые устраняются физическими упражнениями, старческие изменения не могут быть полностью остановлены при нормировании трудовой деятельности. Эти процессы, как правило, не только уменьшают количество костного вещества, но и затрагивают его качество, снижая прочность кости. В ряде случаев это ведет к переломам и трещинам. Особенно характерны переломы плечевой, лучевой и бедренной костей.

У людей старше 60 лет обычно значительно изменены суставы. Это проявляется уплощением суставной впадины, неравномерным разрушением хряща, отмечаются костно-хрящевые разрастания по краям в виде бугорков и узелков. Изменяется также количество суставной жидкости, оболочка капсулы становится менее подвижной, более грубой. Все это, конечно, отражается на функции сустава в целом.

Видимо, существуют эколого-популяционные различия в темпах и интенсивности старения скелета. Так, уровень возрастных изменений оказался пониженным в долгожительских абхазских популяциях, то же было отмечено и в среднеазиатских группах из зоны пустынь. В евразийском регионе существует тенденция к некоторому снижению скорости старения скелета в направлении с севера на юг (Павловский, 1985).

В старческом возрасте изменяется также развитие и локализация жирового компонента. Методом компьютерной томографии было показано перераспределение жира в брюшной области за счет снижения подкожного жираотложения и увеличения внутреннего жира. Нередко значительное уменьшение содержания в организме жира наблюдается после 50 лет, хотя в процентном отношении оно даже повышается на фоне более интенсивной потери активной (мускульной) массы (Hults, Borkan, 1983). Интенсивность возрастных изменений увеличивается у стариков и особенно долгожителей, у которых наблюдается резкое падение мускульной

и жировой массы (Ravaglia et al., 1997). Картина возрастных сдвигов может различаться в разных популяциях. В высокоразвитых индустриальных цивилизациях нередко отмечается развитие ожирения. Например, у мужчин 53–57 лет относительное (то есть, в процентах к общей массе тела) содержание жира в организме увеличивается примерно вдвое, у женщин 46–67 лет – в полтора раза. Повышенное содержание жира и избыточный вес – факторы риска. Так, по данным некоторых американских авторов, при избытке веса в 10% смертность, по сравнению со средней, повышается на 8%; при избыточном весе в 50% – на 56%, а при 80% лишнего веса – на 116%.

Изменяется и топография подкожного жираотложения, то есть, его распределение на различных участках тела. Из области щек жировые массы перемещаются к нижнему отделу лица, исчезает их округлость, столь свойственная детскому и юношескому возрасту, резче обозначаются скулы. Напротив, на подбородке и шее происходит отложение жира, нередко формируется двойной подбородок. Жир откладывается и в области груди и живота. Г. Гримм упоминает об интересном случае, когда пациенту в молодости была сделана пластическая операция в связи с ожогом, и на тыл кисти трансплантировался кожный лоскут, взятый из области живота. В последствии, уже в пожилом возрасте на этом участке началось вторичное образование жира, и он стал выпячиваться. Этот пример показывает, что способность накапливать жир распределяется неравномерно между разными участками кожного покрова.

Довольно рано могут происходить и возрастные изменения грудных желез. Так, в группе обследованных женщин из юго-восточной Европы вариант свисающей груди в 18–25 лет отмечался уже в 20%, а в 35–40 лет его частота достигала 50%. Возрастные изменения кожи начинаются обычно после 40 лет. Они особенно сказываются на структуре верхнего (эпидермального) слоя, который утончается и уплощается. К 80 годам его толщина на 25% меньше, чем в 30 лет. Сглаживается рельеф кожного рисунка на ладонях, подошвах и пальцах рук и ног. Изменения затрагивают и сосочковый слой собственно кожи (дермы), который также становится более тонким, постепенно атрофируется и подкожная жировая клетчатка, которая может у долгожителей исчезнуть вовсе. Из-за нарушений обмена на коже откладываются коричневые пигментные пятна (тыльная сторона кисти, плечи, грудь и так далее).

Из-за уменьшения числа потовых и сальных желез кожа делается более сухой, утрачивается ее эластичность. У мужчин понижение салоотделения происходит позже, чем у женщин. Наиболее наглядными признаками старения являются морщины, например, так называемые «гусиные лапки» у наружного угла глаза. Вообще лицо стареет обычно быстрее, чем другие части тела.

Температура кожи снижается, особенно у долгожителей. Это объясняется общим понижением обменных процессов, но отчасти связано и с

ухудшением кровоснабжения и изменениями в потовых железах. Из-за уменьшения их числа ослабляется выделительная функция кожи.

**6 Старение пищеварительной системы.** Инволюционные изменения органов пищеварения выражаются в уменьшении объема ротовой полости, атрофии жевательной мускулатуры, удлинении и искривлении пищевода. Происходит замена мышечных волокон соединительной тканью и снижение тонуса нижнепищеводного сфинктера, гибель ацинозных и Р-клеток в поджелудочной железе, их замена соединительной и жировой тканью. Помимо этого наблюдается уменьшение массы печени, снижение функциональной возможности гепатоцитов и увеличении длины кишечника, атрофических изменениях в его стенке, нарушении мембранного пищеварения и микрофлоры кишечника. Все перечисленные изменения создают морфологическую и функциональную базу для формирования возрастзависимой патологии органов пищеварения: дивертикулярная болезнь, язвенное поражение, злокачественные новообразования.

**Зубы** приобретают желтоватый оттенок и различную степень стертости. Для ее оценки предложен так называемый «индекс стертости», определяемый как отношение площади обнаженного дентина к общей площади коронки. Он вычисляется (по фотографии) для всех постоянных зубов. Нередко старение зубов сопровождается кариесом, осложняющимся пульпитом.

Уменьшается масса слюнных желез и снижается их функция. У стариков наблюдаются сухость в полости рта, трещины губ и языка, сглаживание сосочков языка, особенно нитевидных.

**Пищевод** удлиняется и искривляется из-за усиления грудного кифоза позвоночника; снижаются тонус мускулатуры и перистальтика. Это сказывается на некоторой вялости глотания, ощущении пищевого комка за грудиной и затруднений в прохождении пищи.

С возрастом закономерно снижается тонус желудка, меняются его форма и положение: нижний полюс опускается под влиянием изменений позвоночника и ослабления связочного аппарата и мускулатуры желудка и брюшной стенки. Отмечаются возрастные нарушения кровоснабжения, уменьшение количества желез. Начиная уже с 45 лет, понижается желудочная секреция и выделение свободной соляной кислоты. По некоторым данным, у 30% людей в возрасте 60–70 лет и 40% – в возрасте 70–80 лет желудочная секреция вообще отсутствовала. В пожилом и старческом возрасте несколько увеличивается длина кишечника, его стенки претерпевают атрофические изменения, уменьшается количество функционирующих желез, число ворсинок на единицу поверхности слизистой оболочки. В двенадцатиперстной и тощей кишках заметны снижение толщины слизистой оболочки, атрофия мышечного слоя,

Ослабляется всасывательная функция тонкого кишечника. Но в целом у практически здоровых пожилых и старых лиц при рациональном питании функция органов пищеварения достаточно высокая.

**Печень.** После 70 и особенно 80 лет заметно снижается масса органа, которая максимальна в 30–40 лет. Однако функциональные возможности печени уменьшаются очень медленно. Небольшие функциональные нарушения обычно не проявляются клинически, но резервные возможности органа снижены, как и устойчивость его к ядам. Нарушается и двигательная функция *желчного пузыря*, в связи с чем диетологи рекомендуют пожилым и старым людям дробное питание с достаточным включением витаминов и растительного масла, применением легких желчегонных средств и физические упражнения.

**7 Старение дыхательной системы.** В эту систему входят носовая полость, носоглотка, гортань, трахея, бронхи и легкие. Инволюционные изменения **органов дыхания** многогранны. Они проявляются ригидностью грудной клетки (возраст-ассоциированный кифосколиоз), кальцификацией межреберных хрящей, деструкцией альвеол, потерей эластичности легких (ранний коллапс альвеол при выдохе), уменьшением статических и динамических объемов легких (снижение объема форсированного выдоха в 1-ю секунду на 30 мл в год у мужчин и на 23 мл у женщин). Падение диффузионной способности легких происходит за счет возрастания толщины альвеолярной стенки, обструкции мелких воздухоносных путей. Снижение мукоцилиарного транспорта и эффективности кашля приводит к скоплению секрета в бронхах. Вследствие всего перечисленного формируется гипоксия, гипоксемия, гиперкапния, на ранних этапах проявляющаяся при физической нагрузке.

Возрастные изменения наблюдаются, прежде всего, в костно-мышечном аппарате грудной клетки. Она укорачивается, уплощается с боков и приобретает бочкообразную форму. Увеличение грудного кифоза и другие деформации позвоночника, обызвествление реберных хрящей приводят к снижению подвижности грудной клетки.

Возрастные изменения *бронхов* выражаются в обызвествлении их хрящевого скелета и окостенениях в бронхиальном древе. Окостенение обнаруживается обычно на пятом десятилетии жизни, хотя первые костные островки отмечены еще у 20-летнего человека. Результатом является неравномерное сужение просвета, ухудшающее проходимость. *Легкие* в старости уменьшаются в массе и объеме и становятся малоподвижными. Снижается эластичность стенок легочных альвеол, и они растягиваются. При старении уменьшаются общая ёмкость и особенно жизненная ёмкость легких (ЖЕЛ). Подсчитано, что у мужчин 60–69 лет ЖЕЛ на 1551 мл меньше, чем у 20–29-летних. Понижение жизненной ёмкости легких связано с уменьшением подвижности грудной клетки и силы дыхательной мускулатуры, а также проходимости бронхов и эластичности легких.

Но в старости существуют и компенсаторные механизмы улучшения функции дыхательной системы, например, учащения дыхания, приводящее к увеличению вентиляции легких. Эти механизмы в условиях покоя обеспечивают нормальный газообмен между легкими и внешней средой. Однако приспособительные возможности и их резервы в преклонные

годы ограничены. Это особенно проявляется при повышенной и чрезмерной нагрузке и при заболеваниях.

В целом можно говорить о некотором несовершенстве функционирования дыхательной системы у пожилых и старых людей и недостаточности компенсаторно-приспособительных механизмов, обеспечивающих легочную вентиляцию и газообмен, при напряженной деятельности. Именно на повышение возможностей этих функций и направлены усилия геронтологов и гериатров. Важную роль играет активный двигательный режим (мышечная деятельность), который может стимулировать функции и расширение приспособительных возможностей дыхательной системы. Следовательно, возрастные процессы не являются абсолютно необратимыми, и их частичная коррекция возможна и в периоде старения.

**8 Старение выделительной системы.** Выделительная система состоит из почек, мочеточников, мочевого пузыря и мочеиспускательного канала (уретры).

Инволюционные изменения органов **мочевыделения** формируются со зрелых лет, это выражается в снижении почечного кровотока от 1200 мл в минуту у молодых и до 600 мл в минуту у 80-летних пациентов за счет как анатомических изменений сосудистой системы, так и морфологии нефронов. Снижение скорости клубочковой фильтрации происходит на 8 мл/мин на 1,73 м<sup>2</sup> в каждую декаду жизни. Снижение массы почек с 250-270 до 180-200 грамм к 70 годам происходит преимущественно за счет коркового слоя. К возрастным изменениям относят дивертикулез канальцев, формирование ретенционных кист, формирование сенильной хронической почечной недостаточности (ХПН).

В процессе старения затрагиваются все органы выделительной системы. *Почки* уменьшаются в массе, особенно после 70 лет. К старости теряется до 1/3–1/2 основных морфофункциональных единиц почек – *нефронов*. У человека, как и у животных, с возрастом прогрессивно уменьшается число почечных клубочков в результате изменений, которые наступают очень рано, но развиваются очень медленно. До 40 лет существует еще 95% нормальных клубочков, а в 90 лет их остается всего 63%. Изменения затрагивают и другие части нефрона.

Большое значение в ослаблении выделительных функций имеет уменьшение кровотока, начинающееся уже после 15 лет, но особенно – после 60 лет, когда существенно ускоряется процесс возрастного снижения кровообращения. Уменьшается и скорость почечной фильтрации, по некоторым данным, на 35–45% в период от 20 до 90 лет. Ослабевают и водовыделительная функция почек. Средний суточный диурез (мочеотделение) постепенно уменьшается и составляет у долгожителей около 50% диуреза 20-летних людей.

Существуют половые различия в характере старения почек. Заметное понижение их функциональной активности раньше начинается у мужчин – на третьем десятилетии жизни, у женщин – на четвертом

десятилетия. В последующем эти различия сглаживаются, особенно на восьмом-девятом десятилетиях, но среди глубоких стариков отмечено более выраженное снижение почечных функций у женщин.

В процессе старения происходит частичная компенсация возрастного ослабления почечных функций: так, гибель одних элементов сопровождается увеличением (гипертрофией) других, что позволяет поддерживать определенный уровень функционирования стареющего органа. Почечные сосуды в пожилом и старческом возрасте могут расширяться при нагрузке различными веществами почти как у молодых лиц, то есть, существует достаточно высокая способность реагирования. Но надежность почки все же понижена. В целом старческие почки в норме обычно справляются со своей функцией, но в условиях перегрузки их деятельность может нарушаться.

Другие звенья выделительной системы также затрагиваются возрастными изменениями, но в меньшей степени. Для них характерны атрофия мышечного слоя, снижение эластичности, разрастание соединительной ткани. **Мочеточники** в глубокой старости расширяются и удлиняются, нарушается их сократительная способность. **Мочевой пузырь** в пожилом возрасте изменяется мало, снижается его вместимость и растяжимость, ослабляется сократительная способность сфинктеров, в старости может даже развиваться атония мочевого пузыря.

**Предстательная железа (простата)** у мужчин несколько увеличивается к 60 годам, но нередко в пожилом и старческом возрастах вокруг мочеиспускательного канала формируется аденома простаты, вызывающая расстройства функции мочеиспускания. В настоящее время наблюдается увеличение частоты этого возрастного заболевания.

**9 Органы чувств.** Старение органов чувств изучено пока недостаточно. Наибольшее значение имеют возрастные нарушения зрения и слуха, которые существенно ограничивают приспособительные возможности человека, особенно у глубоких стариков.

**Зрение.** Возрастные изменения органа зрения исследовались наиболее подробно, причем, старение некоторых структур глаза, как выяснилось, начинается очень рано, еще в ростовом периоде, а заканчивается в старости. В качестве примера можно привести старение хрусталика. Оно выражается в постепенном увеличении его размеров и массы, начиная с 20–30 лет, одновременно повышается и плотность структуры, развивается помутнение (старческая катаракта). С возрастом уменьшается острота зрения, сила аккомодации, адаптация к слабому освещению, понижается реакция зрачков на свет, контрастная и цветовая чувствительность. Старческие изменения затрагивают также конъюнктиву, роговицу, глазное дно. Уменьшается свойственный молодости блеск глаз и прозрачность сред глаза.

**Слух.** Для оптимального контакта с пожилым пациентом необходимо помнить, что типичным является снижение способности **восприятия звуков** всех тонов (пресбиакузис), но больше всего – высоких вследствие атрофии, в первую очередь, клеток в области базального завитка улитки, ответственных

за восприятие высоких звуков и способности восприятия речи, причем она почти не улучшается при усилении громкости; особенно плохо воспринимается разговорная речь в шумной обстановке. Нередко наблюдается ухудшение ототопки – способности локализовать источник звуков в пространстве, определить их направление. Старение органа слуха тоже начинается рано, по некоторым данным, еще в юношеском возрасте, но обычно после 40 лет, когда теряется тонкость восприятия звуков высокой частоты. У стариков обычно плохо воспринимаются и низкие частоты. Тугоухость прогрессирует с возрастом, хотя ее проявления и неоднородны.

**Вкус.** Существует мнение, что вкус – эволюционно древнее чувство, которое формируется очень рано и сохраняется до глубокой старости. Все же по некоторым данным, около 80% людей старше 60 лет имеют ослабление вкусовой функции, предположительно, в наибольшей степени к сладкому. Объективно отмечают уменьшение числа вкусовых луковичек с возрастом, начиная с 45 лет, хотя не исключены и компенсаторные процессы.

**Обоняние.** Мнения о возрастных изменениях функции обоняния достаточно противоречивы. Высказывалось предположение, что оно может ослабляться с 45 лет и прогрессивно снижаться после 60 лет. Однако в то же время имеются сведения, что у большинства долгожителей 90–135 лет обоняние было сохранено или незначительно снижено. Объективно констатировались уменьшение числа обонятельных клеток и атрофические процессы в слизистой оболочке носовой полости, но последние не были сколько-нибудь отчетливо связаны со снижением обоняния. К тому же, при постоянной тренировке, например, у дегустаторов или парфюмеров обонятельная функция может сохраняться долго.

**Кожная чувствительность.** Имеются отдельные наблюдения о снижении с возрастом некоторых видов кожной чувствительности, хотя данные литературы довольно противоречивы. Возможно, что наиболее отчетливо проявляются изменения вибрационной чувствительности, снижающейся с возрастом и нередко почти отсутствующей у долгожителей.

Вопросы:

1 В чем выражаются морфологические (структурные) сдвиги при старении нервной системы?

2 Как проявляются функциональные признаки старения нервной системы?

3 Какие изменения и особенности психики и психической деятельности человека наблюдаются при старении?

4 Охарактеризуйте проявления старения органов чувств.

5 Опишите старение мужских и женских гонад. Сравните проявления климакса у мужчин и женщин.

6 Как изменяется с возрастом структура и функция коры надпочечников?

7 В чем выражается старение щитовидной железы?

8 Как проявляется старение тимуса? Каковы последствия «иммунологического разоружения» стареющего организма?

9 Как проявляется старение сердечно-сосудистой системы?

10 Приведите примеры структурных и функциональных проявлений старения: а) органов пищеварительной системы; б) органов дыхательной системы; в) органов выделительной системы.

## Лекция № 8

### Уход и реабилитация. Общий уход за лицами пожилого и старческого возраста

Необходима хорошо продуманная и индивидуальная программа реабилитации, в которую посвящают больного, чтобы он был не пассивным исполнителем упражнений, а активным и заинтересованным участником процесса реабилитации.

Осуществление этой программы должно проводиться помимо медицинских работников психологами, психотерапевтами, социальными работниками, родственниками и сослуживцами.

Общий уход за больным пожилого и старческого возраста более сложен и требует от медицинского персонала большего внимания и времени, чем обычный медицинский уход. Основным принципом ухода является уважение к личности больного, его таким, какой он есть, со всеми его физическими и психическими недостатками, раздражительностью, болтливостью, во многих случаях слабоумием и так далее. Необходимо учитывать, что дефекты личности и физические недостатки в большинстве случаев являются проявлениями болезни, а не старости, и соответствующий уход и лечение могут улучшить состояние больных, вернуть им здоровье.

**Социальные контакты.** Сохранение психического здоровья невозможно без предоставления больному достаточной информации, особенно в тех случаях, когда он привык быть в курсе современных событий. В домах для престарелых, в больницах для долговременного лечения это касается возможности получения информации не только общего порядка, но и лично интересующей больного. Следует помнить, что дефицит постоянной тренировки умственных способностей так же пагубен, как длительное отсутствие или даже резкое снижение двигательной активности. Не следует забывать, что жизнь не теряет привлекательности, пока сохраняется способность познавать и поддерживать отношения с обществом, даже если человек одинок. Связь с семьей и друзьями – важнейший стимул для сохранения желания жить и быть здоровым.

**Ночной сон.** Для правильной организации гериатрического ухода необходимо знать особенности поведения пожилых и старых людей, у которых возрастные изменения функций тесно переплетаются с симптомами болезней и в большинстве случаев с множественной возрастной патологией. У старых людей весьма часты нарушения сна. Они могут дремать с перерывами в течение большей части дня. При этом общая продолжительность сна обычно не увеличивается, так как ночью они спят меньше, но нередко читают, встают, ходят по палате, а находясь дома – по комнате или квартире, едят и даже готовят пищу. Не следует ожидать, что старый человек будет спать крепко, и с этой целью назначать снотворные или успокаивающие средства. Попытка изменить часы сна, однако, может увенчаться успехом при создании интересных дневных занятий для пациента, делающих его менее сонливым и удерживающих от сна в дневное время.

Кроме того, следует оценить причины, которые могут нарушать ночной сон, и по возможности устранить их. Твердая, мало прогибающаяся под влиянием массы тела постель избавляет старого человека от болевых ощущений, обусловленных изменениями позвоночника в связи со спондилоартрозом, остеохондрозом даже при небольших его сгибаниях. Чистый воздух, температура воздуха 18–20°C, теплое, но легкое одеяло, не подвернутое под матрац и дающее возможность удобно укутать ноги, прогулка перед сном или даже ходьба по коридору, спокойная обстановка, уверенность в эффективности сигнала, вызывающего медицинский персонал, теплое питье, легкий массаж спины – все это способствует ночному сну.

Чтение, даже кратковременное, часто является источником комфорта и успокоения, способствует нормализации сна. Важно, чтобы очки корректировали постепенно прогрессирующее нарушение зрения. В некоторых случаях жалобы на ухудшение зрения связаны только с тем, что очки не протерты. Потеря очков может быть причиной многих часов неприятных переживаний.

**Ночной диурез.** В процессе старения значительно изменяются функции аппарата мочевыделения и почек. Уменьшается их концентрационная способность, в связи с чем компенсаторно увеличивается ночной диурез (это объясняется также тем, что у многих пожилых и старых людей отсутствует физиологическое угнетение процесса мочеобразования во время сна). Нередко ночной диурез – результат повышенной чувствительности, раздражения сфинктеров мочевого пузыря. У мужчин частые позывы к мочеиспусканию и увеличение ночного диуреза во многих случаях связаны с наличием аденомы, гипертрофии предстательной железы. У женщин, страдающих недержанием мочи центрального происхождения, лечебный эффект может быть получен при повторях (два раза в неделю) инъекциях тестостерон-пропионата. При частом ночном диурезе можно рекомендовать больному не принимать жидкости незадолго до ночного сна. Вместе с тем необходимо тщательно учитывать водный баланс, принимая во внимание, что для выведения продуктов обмена с мочой суточный диурез должен быть не менее одного литра. У кардиологических больных с разными стадиями недостаточности кровообращения ночной диурез – компенсаторное явление, вызванное улучшением кровообращения в почках в горизонтальном положении в ночное время.

Необходимо узнать, как часто просыпается больной ночью для диуреза, в какой мере это нарушает его сон, и дать ему ночную посуду. Палаты в больницах и домах для престарелых, к сожалению, как правило, не оборудованы собственными санитарными блоками и хождение по несколько раз через коридор в туалет нередко является причиной бессонницы. Кроме того, плохая ориентация в состоянии полусна может привести к конфликтным ситуациям, когда пациент попадает в чужую комнату и пытается лечь на постель, уже занятую другим больным. Такие случаи бывают и днем, их возможность надо учитывать и четко обозначать номера палат.

Для лежачих больных необходимо подкладное резиновое надувное судно, для ходячих – улавливатель мочи (различной формы для мужчин и для женщин) с резервуаром для собирания мочи.

**Запоры.** Задержка опорожнения кишечника, запоры нередко становятся серьезной проблемой для пожилого и старого человека, особенно вынужденного соблюдать постельный режим. Очень часто они связаны с приемом пищи, лишенной балласта – овощей, фруктов, хлеба грубого помола и др.; недостатком движения, дефицитом потребления жидкости, приемом лекарственных средств, в первую очередь снотворных, успокаивающих, болеутоляющих. При лечении запоров следует учитывать, что клизмы у старых людей чаще вызывают раздражение кишечника, чем у молодых. То же относится и к ректальным суппозиториям. Основным методом лечения запоров должны быть диета и правильный режим больного: молочно-растительная пища, богатая овощами и фруктами (яблоки, сливы, чернослив, изюм, урюк и др.); по возможности прогулки. Лишь крайней мерой является систематический прием слабительных средств растительного происхождения и небольшие (150–200 г) клизмы по утрам из слабого отвара ромашки.

**Недержание кала** часто ошибочно воспринимается как неизбежное проявление старости. При правильном диагнозе и соответствующем лечении в подавляющем большинстве случаев это тягостное для больного явление может быть резко уменьшено или даже устранено.

Клинически недержание проявляется частым или постоянным подтеканием полусформированного кала, а также прохождением сформированного кала 1–2 раза в день в постель или на одежду.

Причины недержания разнообразны. Чаще всего это применение слабительных средств, проктит, выпадение прямой кишки, рак прямой кишки; реже – язвенный колит прямой кишки, болезнь Крона, синдром недостаточной абсорбции (всасывания жидкости), ишемический колит. Недержание кала может быть следствием нарушения неврогенного контроля за дефекацией.

В уходе за больными имеют значение попытки профилактики рефлекторного опорожнения толстого кишечника. Так, если стул наступает после утреннего чая, то прием его следует сочетать с пребыванием на унитазе или ночной посуде. Показаны средства, задерживающие опорожнение кишечника, клизмы (лучше из отвара ромашки), изредка суппозитории. Лечение симптома недержания кала требует вдумчивой оценки, совместных решений и действий, как медицинского персонала, так и самого больного. Падения довольно часты у старых людей, причины их различны. В наиболее типичных случаях это снижение зрения и слуха, недостаточная координация движений и способность сохранить равновесие, слабость мышц ног, головокружение. Возрастные изменения в костной ткани (остеопороз) являются причиной легко возникающих «старческих» переломов.

В комнатах не должно быть лишней мебели. Не следует переставлять мебель, не поставив в известность об этом пожилого или

старого человека. Передвигаясь по комнате, они больше полагаются на выработавшуюся привычку, чем на зрение. Особенно об этом надо помнить в первые дни, когда пациент попадает в новую обстановку – больницу, дом для престарелых. Перемещение в чуждую обстановку может вызвать спутанность сознания, дезориентацию.

Особо следует упомянуть о падениях пожилых и старых людей в связи с возникающей ортостатической гипотонией – при быстром переходе из горизонтального в вертикальное положение, вставание из кресла. Это особенно касается пациентов, принимающих гипотензивные средства, у которых внезапно развивающаяся гипотония является причиной кратковременной недостаточности мозгового и коронарного кровообращения. Склонность к падению в этих случаях сохраняется в течение десятков минут.

Нередки несчастные случаи, связанные с купанием в ванне. Это падения в скользкой ванне, лишенной поручней, или возле нее на скользком полу. Нередки ожоги, когда пожилой или старый человек, находясь в ванне, открывает кран, чтобы добавить горячей воды, и теряет сознание из-за сердечного приступа или нарушения мозгового кровообращения. Принимающий ванну должен быть предупрежден, что вначале ее надо наполнить теплой водой, а уже затем садиться в ванну. При приеме душа вначале надо отрегулировать температуру воды, а затем уже становиться под душ. В гериатрической практике обычно применяется душ, а не ванна, при этом в зависимости от своего состояния больной принимает душ стоя, сидя или же его обмывает персонал (на специальной кушетке или стуле) в достаточно теплой и хорошо вентилируемой комнате. Не следует принимать душ температуры выше 35°C и направлять горячий душ на голову. Опоры и резиновые коврики, срочная сигнализация – обязательные принадлежности ванной комнаты, где принимают гигиенический душ и ванну гериатрические пациенты. В больнице или доме-интернате присутствие медицинского работника (или родственника в домашних условиях) при купании крайне желательно, а во многих случаях обязательно. Ванная не должна закрываться с внутренней стороны.

**Мебель и приспособления для опоры.** Старый человек недостаточно устойчив при ходьбе, испытывает затруднение при переходе в положение стоя. В связи с этим в лечебных учреждениях с большим количеством больных пожилого и старческого возраста рекомендуется размещать поручни у стен вдоль коридоров, приспособления для опоры в туалете, ванной. Крайне необходимы передвигающиеся на колесиках опоры, передвижные кресла.

Внимания требует постель гериатрического больного. Она должна быть не ниже 60 см и иметь приспособления для перевода больного в сидячее положение (так называемая функциональная кровать). Необходимо приспособление для фиксации съемного столика, дающего возможность удобно для пациента организовать питание и некоторые его занятия. Более целесообразны две небольшие, чем одна большая, подушки, легкое, но

теплое одеяло; для профилактики пролежней у лежачих больных большое значение имеет эластичность матраца. Он должен быть достаточно податлив, чтобы быть опорой для большой площади тела и исключать давление на относительно небольшие области.

Удобный прикроватный столик с необходимыми предметами и хорошо размещенная прикроватная лампа, обеспечивающая достаточное индивидуальное освещение при чтении в постели – обязательные принадлежности палаты.

Кресло для пожилого человека должно быть мягким, иметь невысокие, удобные подлокотники и быть неглубоким, чтобы край его не надавливал на область подколенных ямок и не нарушал местного кровообращения, изменение которого может обусловить образование венозных тромбозов. Спинка кресла должна быть достаточно высокой, чтобы быть опорой для головы.

Наличие хорошей сигнализации, уверенность в быстром приходе персонала устраняют у больного чувства тревоги и беспомощности. Работу персонала весьма облегчает двусторонняя телефонная связь, которая должна учитываться при проектировании современных лечебных учреждений.

Вентиляция помещения. Пожилые и старые люди более чувствительны к холоду, сквознякам. Многие из них болеют фиброзитом, для которого характерны слабые мышечные боли, усиливающиеся от холода и сквозняков. Уменьшение регионарного кровообращения, в частности микроциркуляции кожи, приводит к снижению кожной температуры. Подкожный жировой слой часто развит хуже, чем у молодых. Все это обуславливает у многих зябкость, плохую переносимость пониженной температуры; нередко возражения против частого проветривания помещения.

**Оптимальной температурой помещения** для больного, находящегося на постельном режиме, является 20° С; на нестрогом постельном или общем режиме – 22–23° С. Следует помнить, что сухость воздуха в помещениях с центральным отоплением плохо переносится больными с хроническими заболеваниями легких, в частности хроническим бронхитом, и способствует появлению кашля. Чтобы сделать воздух более влажным, на батареи центрального отопления или возле них следует помещать сосуды с водой.

**Гигиена кожи.** Возрастные изменения кожи при старении начинаются уже с 40 лет. В возрасте 60 лет заметно утончаются, а после 75 лет резко истончаются все слои кожи, а гиподерма во многих местах исчезает. Значительной атрофии и дегенеративным изменениям подвергаются сальные, потовые железы и волосы. Уменьшается количество кровеносных сосудов, некоторые из них тромбируются, снижается проницаемость стенок лимфатических капилляров, просвет вен часто расширен, становится меньшим количество нервных окончаний. Вследствие изменений в сосудах и нервах меняется их реакция на механические, температурные и химические раздражители. Поэтому пиломоторный рефлекс не вызывается или бывает слабо выраженным, а дермографизм не ярко-

красный, а чаще розовый, хотя он держится дольше, чем у молодых. В связи с изменениями в коже снижается ее защитная функция.

Частые гигиенические ванны или душ с применением мыла у пожилых и тем более старых людей нередко вызывают сухость и зуд кожи. Достаточно купания 1–2 раза в неделю. Рекомендуют пользоваться мылом с высоким содержанием жира. Практически здоровым лицам можно принимать ежедневно кратковременный теплый душ. Сухость кожи головы, перхоть и кожный зуд могут появиться при частом мытье головы мылом. При появлении перхоти и струпиков на коже головы рекомендуется мыть голову сульфеновым мылом 1–2 раза в месяц, втирать в кожу головы жидкости «для роста волос» – кармазин, биокрин и др.; в некоторых случаях изредка смазывают нарушенные участки кожи головы мазью с содержанием преднизолона или гидрокортизона.

Растирание и массаж тела оказывают весьма благоприятное действие, однако требуют осторожности в связи с тонкостью и легкой травмируемостью кожи у стариков. Сухие участки кожи рекомендуется смазывать минеральным маслом, эмульсиями или кремами для сухой кожи.

Следует обращать внимание на уход за ногами: кожа на них довольно рано изменяется в связи с ухудшением периферического кровообращения. Ногти, обычно твердые и ломкие, перед остриганием смягчают теплыми масляными припарками (лучше всего из касторового масла). Уходу за ногтями ног, удалению мозолей в гериатрической практике следует придавать большое значение, так как даже небольшие изменения в области стоп, ограничивая подвижность старого человека, отрицательно воздействуют на его физическое и психическое здоровье. Воспалительные процессы, вызванные травматизацией и внедрением инфекции, излечиваются с трудом и могут привести, особенно при наличии сахарного диабета, часто скрыто протекающего, к серьезным осложнениям, вплоть до гангрены конечности.

**Герокосметология.** Внешний вид чрезвычайно важен для сохранения уверенности в себе, хорошего настроения. Нет сомнения в том, что старческие изменения внешнего облика, и в первую очередь лица и шеи, отрицательно влияют на психоэмоциональную сферу человека и часто, особенно у женщин, являются одним из факторов, обуславливающих снижение трудоспособности. Хорошо расчесанные и красиво уложенные волосы вызывают у пожилой женщины душевный подъем. После бритья мужчина чувствует себя более бодрым и уверенным. Важно, чтобы в отделении для долговременного лечения разрешалось носить собственную одежду вместо больничного халата или пижамы, а также поощрялось желание больных быть аккуратно одетыми и привлекательными.

**Уход за больными, находящимися на постельном режиме.** Длительность постельного режима – вопрос особенно важный для гериатрической практики. В течение двух последних десятилетий резко изменились воззрения на длительность постельного режима для людей пожилого и старческого возраста и необходимость его при различных

заболеваниях. До недавнего времени господствовало мнение, что старый человек должен «беречь свои силы» и возможно дольше находиться в постели, особенно при недомоганиях и болезнях.

Обобщение клинических данных полностью отвергает эту точку зрения. Длительный постельный режим у пожилых и старых людей довольно быстро обуславливает значительные изменения структуры и функции, вследствие чего развиваются такие осложнения, как гипостатическая пневмония, тромбоэмболии, затрудненное мочеиспускание и инфекции мочевых путей, пролежни; снижается аппетит, что ведет к уменьшению массы тела и общей слабости. Повышается потеря белка в результате наступающей мышечной атрофии, снижаются окислительные процессы в тканях, увеличивается выведение кальция, что может быть причиной сенильного остеопороза, остеомалации; постельный режим у людей старших групп – частая причина суставной тугоподвижности и контрактур, запоров, бессонницы, психических нарушений и депрессии.

Особенно нарушаются механизмы, регулирующие функцию сердечно-сосудистой системы. Наблюдаются также резкое снижение адаптационных возможностей симпатико-адреналовой системы, увеличение кислородной задолженности организма. Все это подтверждает положение о том, что при старении организм становится особенно чувствительным к недостатку движения. Нарушения функционального состояния организма в условиях гиподинамии у людей пожилого и старческого возраста наступают значительно быстрее, и интенсивность их более выражена, чем у людей среднего или зрелого возраста. Вследствие этого необходимо по возможности сокращать период постельного режима, не позволять больному оставаться неподвижным дольше, чем это абсолютно необходимо.

Существует, однако, целый ряд заболеваний, при которых и больные старших возрастных групп нуждаются в довольно длительном постельном режиме. Это, главным образом, заболевания, сопровождающиеся подъемом температуры тела (пневмония, острый пиелостит, грипп и др.). При целом ряде хронических заболеваний и их осложнений (кахексия, уремия, тяжелая анемия, недостаточность кровообращения и др.), а также остром инфаркте, выраженной деменции больной также вынужден сохранять постельный режим. Во всех случаях применение уже достаточно разработанных современных методов ухода за старыми людьми позволяет в значительной мере уменьшить отрицательное воздействие гиподинамии на общее состояние организма.

Проводимые реабилитационные мероприятия в большинстве случаев приводят к функциональному восстановлению, позволяющему больным обслуживать себя самостоятельно или только с минимальной посторонней помощью.

Восстановительное лечение людей пожилого и старческого возраста следует оценивать в первую очередь с точки зрения социальных и моральных преимуществ, как для больных, так и для окружающих. Оно дает также значительную экономическую эффективность, так как освобождает от ухода

за больными большое количество медицинского персонала, а также родственников, нередко вынужденных оставить свою профессиональную деятельность в связи с необходимостью ухода за близким человеком.

В реабилитационной терапии эффект лечения в огромной мере зависит от авторитета врача, веры больного в возможность улучшения своего здоровья. Оптимизм больного, уверенность его в своих силах, воля к выздоровлению в значительной мере зависят от того, насколько ответственно врач и его помощники относятся к лечению хронических заболеваний и их осложнений.

При лечении лиц старших возрастных групп, в частности при восстановительной терапии, врач должен учитывать, что организм пожилого и в меньшей мере старого человека обладает определенными резервами, способностью к восстановлению функций в результате правильной их тренировки и стимуляции.

Большое психотерапевтическое воздействие имеет план терапии с уведомлением больного о его деталях. Обоснование этого плана улучшает самочувствие больного, укрепляет его решимость бороться за свое выздоровление, снимает депрессию, мысли о безнадежности состояния. Больной осознает, что его относят к категории больных, у которых возможно восстановление функций. По мере улучшения состояния должна проводиться психологическая подготовка больного к дальнейшей жизни с учетом социальной обстановки, в которую ему придется возвратиться.

При осуществлении реабилитационной терапии на ее различных этапах в случае необходимости приходится применять лекарственную терапию. Однако по окончании острого периода основными средствами лечения должны стать движение, постепенная тренировка, необходимые как для восстановления нарушенных функций конечностей (при гемиплегии, травматическом поражении и так далее), так и для общего гомеостаза.

Одно из важных правил тренировки больных, перенесших острые мозговые нарушения кровообращения с парезами и параличами, а также травмы, – не делать вместо него то, что он может сделать сам. Больному нельзя постоянно помогать, так как он привыкает к этому и не хочет делать попыток к самообслуживанию. Такая зависимость от других лиц очень часто оказывает отрицательное действие и нарушает всю программу реабилитации. Ежедневные занятия лечебной физкультурой очень важны для людей старших возрастных групп, так как при нерегулярных упражнениях в интервалах между ними легко теряются уже достигнутые успехи.

Необходимо учитывать принцип целостности организма, огромное значение рефлекторных воздействий со здоровой части на больную и поэтому уделять внимание упражнениям не только пораженной, но и здоровой части тела. При недостатке активных движений и в здоровой части тела у людей пожилого возраста, и особенно у стариков, легко развиваются тугоподвижность суставов, костная и мышечная атрофия, что снижает возможность компенсации недостаточности функций пораженной части.

Большое значение имеет правильность проведения лечебных физических упражнений. Вначале они должны выполняться в очень медленном темпе, что особенно важно для больных с гемиплегией, у которых замедлены психические реакции. Только после того, как движение проверено и делается правильно, возможно учащение темпа упражнения. Весьма желательны групповые занятия лечебной физкультурой, снижающие чувство изоляции. В отделениях для реабилитации должно быть специальное оборудование – передвижные стулья, кресла, подпорки, облегчающие ходьбу, и так далее. Важно приучить больного вначале к частичному, а затем к полному самообслуживанию. Целесообразны взаимопомощь, питание не в палате, а в общей столовой больницы и тому подобное.

Одним из основных факторов восстановительной терапии является хорошо организованная трудовая терапия, осуществляемая с учетом медицинских показаний, обусловленных необходимостью восстановления функций пораженной части тела, профессиональных навыков и психологической установки больного. Трудовая терапия способствует снятию чувства неполноценности, беспомощности. По мере восстановления функций больной должен заняться какой-нибудь работой, желательно в рамках своего обычного увлечения. Это создает чувство удовлетворения и радости и помогает восстановлению душевного равновесия.

В комплексе реабилитационной терапии большое значение имеют аппаратная физиотерапия, массаж, местные гидротерапевтические и тепловые процедуры, особенно необходимые для восстановления функции при заболеваниях опорно-двигательного аппарата. При проведении этих мероприятий у людей пожилого и старческого возраста необходимо, однако, соблюдать большую осторожность в связи с несовершенством приспособительных возможностей их организма и возможностью парадоксальных реакций на температурные и другие раздражители.

На адаптационные возможности организма пожилых и старых людей независимо от их возраста положительно действует тренировочный режим. Активный двигательный режим значительно расширяет функциональные возможности системы кровообращения и дыхания; он устраняет кислородную задолженность организма, весьма положительно действует на состояние свертывающей и противосвертывающей систем крови.

Весьма актуальным является вопрос об организационных формах реабилитационной терапии людей старших возрастных групп, создании для них специальных стационаров или отделений, амбулаторном проведении восстановительной терапии.

Успех терапии во многом зависит от того, как осуществляется социальная, общественная реабилитация больного, возвращающегося из больницы в семью, в обычные условия. Это особенно важно для больных с остаточными явлениями парезов, параличей; они обычно стыдятся своей физической неполноценности. Необходимо подавить склонность больного к изоляции и депрессии еще в период лечения в стационаре. Для этого нужен не только психологический контакт врача с больным, но и тесный контакт

врача с семьей больного. Близких больного надо ознакомить с сущностью болезни, ее последствиями, перспективами восстановления пораженных функций, правилами ухода за больным и воздействия на его психику. В лечебных учреждениях для лечения и реабилитации хронически больных врачи в определенные дни недели должны проводить беседы с родственниками больных, возвращающихся в домашнюю обстановку или уже вернувшихся в семью. Во время этих бесед– консультаций разъясняются многие вопросы как медицинского, так и социального характера.

После возвращения домой больной нуждается в периодическом контроле авторитетного врача, медицинской сестры, способных сохранить у него оптимизм и веру в возможность улучшения его состояния. В противном случае больные часто впадают в апатию, не соблюдают предписанного режима, прекращают назначенные им упражнения, трудовую терапию. Результатом этого являются постепенная утрата частично восстановленных функций, ухудшение состояния, весьма отрицательно воздействующие на психику больного, вызывающие у него рецидив чувства безнадежности, депрессии. Не следует забывать, что улучшение здоровья после проведенной восстановительной терапии подобно тренировкам спортсмена, который теряет достигнутое, если перестает тренироваться.

Создание дневных стационаров для людей старших возрастных групп, нуждающихся в восстановительной терапии (широко практикуемое в ряде стран) является удачной формой, способствующей более эффективной медицинской и социальной реабилитации. Больные, которых привозят специальным или городским транспортом утром и забирают вечером, в этих дневных стационарах получают необходимые физиотерапевтические процедуры, занимаются трудовой терапией, соблюдают нужный режим питания и отдыха; их периодически осматривает врач. Положительной оценки заслуживают и другие формы – организация клубов для стариков с возможностью проведения трудовой терапии, настольными играми и так далее, разные варианты привлечения общественного актива в помощь пожилым и старым людям, нуждающимся в уходе. Все это может в значительной мере уменьшить нагрузку медицинского персонала районных лечебных учреждений.

Чрезвычайно важным разделом социального восстановления является трудовая профессиональная реабилитация. Наряду с медицинской, функциональной и семейно-бытовой реабилитацией она необходима для полного социального выздоровления. В большинстве случаев для людей пожилого и старческого возраста с целью использования их трудоспособности необходимо уменьшение объема и интенсивности рабочей нагрузки – создание облегченных условий труда.

Трудовая деятельность, безусловно, способствует более быстрому восстановлению здоровья. Однако для осуществления по возможности полной реабилитации – «от постели к рабочему месту» – необходима хорошо продуманная поэтапная методическая разработка программ восстановления в соответствии с профилем заболевания. Еще в условиях стационара, а затем

при амбулаторном лечении должны быть установлены оптимальные физические и умственные нагрузки соответственно профессии больного. Должен быть решен вопрос о возможности облегчения прежнего профессионального труда, что является наиболее желательным, или о необходимости приобретения новых навыков соответственно роду занятий, которые возможны для выздоравливающего.

Медицинское и социальное обслуживание старых людей должно быть построено по единой системе, которая, несмотря на разные формы помощи, организуемой учреждениями здравоохранения и социального обеспечения, достигала бы единой цели – сохранения или восстановления физического здоровья в заключительные периоды их жизни.

**Восстановительная терапия, или реабилитация**, рассматривается как сложный процесс, в который входят: **медицинская реабилитация** – лечение больного; **психологическая** – выведение его из состояния психологической депрессии, реактивного невроза, обусловленного перенесенным заболеванием. Помимо этого различается **социальная, или общественная** – восстановление в семье и обществе; **трудовая, профессиональная** – частичное или полное восстановление трудоспособности.

Целью реабилитации является приспособление больного или инвалида к повседневной жизни и уменьшение его зависимости от других лиц. Весь процесс лечения с первого дня заболевания по существу является процессом медицинской реабилитации, успех которой зависит от того, как рано она начата. Все виды реабилитации тесно связаны между собой и имеют целью восстановление здоровья больного до его обычного состояния. В пожилом и тем более старческом возрасте процессы восстановления происходят более медленно, они менее совершенны, что и обуславливает более затяжной период реабилитации и меньшую эффективность терапии, направленной на оздоровление организма, реализацию его скрытых приспособительных возможностей, восстановление нарушенных функций. Трудности проведения реабилитации в гериатрической практике часто связаны с сочетанием патологических процессов, сложностью контроля над ходом лечения, нередко наличием депрессии, отрицательным отношением к рекомендациям врача и, в частности, медикаментозной терапии, дементностью больных. В связи с этим в проведении восстановительного лечения людей пожилого и старческого возраста должна быть проявлена большая настойчивость и с особой тщательностью учтены возрастные особенности их физического и психического состояния.

Восстановительная терапия, получившая в экономически развитых странах широкое распространение в послевоенный период, заняла соответствующее место и в лечении людей старших возрастных групп, в первую очередь перенесших осложнения атеросклероза – мозговой инсульт и инфаркт миокарда. Возможны также травматические повреждения, легко возникающие в пожилом и старческом возрасте в связи с возрастными изменениями опорно-двигательного аппарата. Особые трудности, естественно, вызывает восстановительная терапия у перенесших острые

нарушения мозгового кровообращения, инсульта с развитием гемиплегий. Однако и при этих состояниях у лиц старших возрастных групп могут быть достигнуты значительные результаты. Несчастные случаи. Несмотря на вырабатывающуюся с возрастом осторожность, несчастные случаи с пожилыми и старыми людьми – явление довольно частое. Они наблюдаются не только в городской сутолоке, на скользких тротуарах улиц, при переходе их (часто из-за невозможности ускорить темп ходьбы), но и в помещениях, в частности в палатах, ванных комнатах, туалетах и коридорах больниц и домов-интернатов.

**Реабилитационный процесс** направлен на оздоровление людей старшего возраста, привитие им новых профессиональных навыков и умений, развитие познавательных возможностей, коррекцию поведения, социально – бытовую адаптацию в условиях стационара и в жизни в целом.

В первую очередь людям пожилого возраста требуется медицинская помощь и реабилитация, так как в силу естественного старения организма с возрастом проявляется ряд хронических заболеваний.

**Под медицинской реабилитацией** в применении к пожилым людям следует понимать комплекс, прежде всего, лечебных мероприятий, направленных на поддержание физиологических функций организма, а в случае возникновения заболевания – их восстановление с тем, чтобы обеспечить условия для адаптации, реадaptации и возвращения к самостоятельной жизни. Этот аспект реабилитации, связанный в основном с лечебными мероприятиями, включает вопросы госпитализации, диспансерного наблюдения, организации рационального питания, двигательной активности. В комплекс мер медицинской реабилитации входят также физиотерапия, лечебная физкультура, трудотерапия, ортопедия, снабжение компенсирующими техническими средствами, бандажами, очками, слуховыми аппаратами, ортопедической обувью. Таким образом, в медицинской реабилитации заложены элементы и социальной, и социально-трудовой реабилитации.

Наиболее доступны для людей старшего возраста занятия физическими упражнениями, куда относятся: утренняя гимнастика, лечебная гимнастика, производственная гимнастика, дозированное использование элементов подвижных игр и некоторых видов спорта (плавание, лыжи, коньки, бадминтон).

Лечебная физкультура – одно из наиболее действенных направлений восстановительной терапии. Лечебную физкультуру под руководством врача или опытной медицинской сестры, методиста можно применять для лечения практически всех хронических заболеваний. Непременным условием, однако, является большая осторожность дозирования, строгий учет, как самочувствия больного, так и объективных показателей функционального состояния систем его организма, в первую очередь сердечно-сосудистой.

Другим видом физической реабилитации пожилых людей является массаж, наиболее широко применяется лечебный и гигиенический массаж, чаще всего в сочетании с лечебной физкультурой. К физической

реабилитации относятся и методы физиотерапии, но пожилым больным ее нужно назначать с большой осторожностью, в первую очередь оценивать состояние сердечно-сосудистой системы.

В гериатрической практике часто дают побочные или неадекватные реакции теплые процедуры, положительно зарекомендовали себя такие виды, как магнитотерапия, гальванизация, электрофорез. Большую осторожность нужно соблюдать при всех видах водолечения, хотя большинство пожилых больных хорошо переносят хвойные, йодобромные, кислородные ванны, хуже углекислые и сульфидные. Большая нагрузка для пожилых – подводный массаж.

И, наконец, санаторно-курортное лечение, вопрос об этом лечении всегда решается индивидуально. Иногда, после тщательного обследования, больного направляют на курорт даже при противопоказаниях к применению основного лечебного фактора курорта с целью использования им других целебных воздействий. Например, больному противопоказаны сероводородные ванны данного курорта, но не противопоказана климатолечение («солнце, воздух, и вода»).

Важным отличием реабилитации является постоянная необходимость стимулирования больного к восстановлению утраченных функций, формированию оптимизма, к возможному улучшению состояния, выведению его из депрессии и восстановлению статуса пожилого человека в семье, на работе и в обществе. В реабилитации больных, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения с парезами или параличами, одно из важнейших правил – постепенная тренировка больного - не делать за больного того, что он может сделать сам! Нельзя больному постоянно помогать, так как он к этому привыкает и не делает попыток к самообслуживанию. Важным фактором восстановительной терапии является трудотерапия, осуществляемая с учетом медицинских показаний. Трудотерапия создает чувство удовлетворения и веры в свои силы.

Наиболее эффективно применение трудотерапии в стационарных учреждениях. Терапия занятостью – это лечение соматических и психиатрических нарушений специально подобранными видами деятельности с целью помощи людям максимально восстановить их функции во всех аспектах повседневной жизни. При поступлении в интернат каждый проживающий должен получить оценку физического и психического состояния, личных способностей и возможностей, профессиональных прошлых навыков и любимых занятий. Эту работу проводят специалисты – врач-психиатр или трудотерапевт, фельдшер, психолог. В дальнейшем необходимо контролировать (с отражением в документации) эффективность личного плана трудотерапии, вносить в него изменения. Бесполезно пытаться искусственно или насильственно проводить трудотерапию. Проживающие должны сами выбрать вид занятости.

#### **Виды терапии занятостью:**

**1 Работа с деревом.** Эта деятельность легко дозируется и обеспечивает широкий диапазон для использования функциональных возможностей людей

позднего возраста. Это может быть: плетение из лозы (корзины, вазы и т. д.); выпиливание лобзиком картин на деревянной основе или различных статуэток из деревянных заготовок; предметов обихода и мебели из дерева с использованием специальных станков (полочки, подсвечники, солонки, табуретки и т. д.).

**2 Шитье и другие виды рукоделия.** Это занятие больше присуще женщинам, которые в прошлом работали в этой сфере или любили заниматься этим на досуге. Шитье может стать чрезвычайно творческим и развивающим занятием. Шитье вручную и на специальных электрических машинах с ножным приводом, оверлоке. Задания могут быть различные - от ремонта одежды проживающих до изготовления новых вещей (пеленок, наволочек, халатов, прихваток и т. д.). Руководит работой группы швея дома-интерната. Вязание вручную (носки, варежки, салфетки, мочалки, сумки). Изготовление из кусочков ткани поделок, искусственных цветов. Вышивка по основе от салфеток до картин.

Возможности рукоделия благотворно влияют на психическую патологию у пожилых: снижает беспокойство пациентов, так как содержит в себе много повторений и склоняет к озабоченности деталями; несет много пользы больным с нарушениями когнитивной сферы.

**3 Садоводство (сельскохозяйственный труд).** Эта многосторонняя деятельность, которая легко поддается дозированию и может применяться в разных условиях, требует минимального оснащения и предшествующего опыта, используется с XIX столетия. Виды разнообразны: выращивание комнатных растений, выращивание растений вне помещений (в теплицах, оранжереях, садах, на клумбах, огородах, подсобных участках).

Выращивание комнатных растений позволяет создавать небольшие и легко управляемые проекты для отдельных пациентов. Для обеспечения доступа к этому виду занятости пациентов-инвалидов, передвигающихся на колясках, необходимо оборудовать клумбы с цветами, приподнятые над уровнем земли, и приобрести специальный садовый инструмент с длинными рукоятками.

Можно сочетать садоводство с ароматерапией, выращивая яркие пахучие цветы и ароматические травы (лимонник, мята, мелисса).

Садоводство повышает сенсорную стимуляцию, развивает чувство ответственности, способствует обучению пациента и обмену знаниями, хорошо сочетается с получением приятных эстетических результатов, которыми могут наслаждаться другие.

**4 Искусство.** Часто используется для самовыражения. Цвет, текстура, модели и компоновка – все это можно использовать для выражения эмоций, рисование картин, многие неохотно занимаются рисованием, но им нравится обводить трафареты, копировать с готового рисунка, раскрашивать, роспись деревянных досок, спилов деревьев, деревянных заготовок (солонки, игрушки, тарелки). Изготовление из глины и роспись игрушек, статуэток, посуды, выжигание картин на деревянной основе и их роспись, создание картин с использованием соломки, другого природного материала.

Творчество: игра на музыкальных инструментах (фортепиано, баян) и обучение музыке, хоровое и индивидуальное пение с использованием караоке или живой музыки и организацией конкурсов и праздников. Сюда же относится проведение музыкальных вечеров, обучение танцам, арттерапия – от упражнений на восстановление мимики и пластики тела до постановки спектаклей, проведение праздников по сценарию (могут быть задействованы и проживающие, и сотрудники). Возможен выезд из интерната на экскурсии, тематические прогулки, посещение спектаклей и концертов, просмотр телепередач и видеофильмов с последующим обсуждением сюжета.

**5 Вероисповедание.** Когда люди приближаются к смерти, мысли об этом формируют у них безудержный и непроходящий страх. Помочь справиться с ним может вера в Бога. Для этого оборудуется помещение в интернате. Там проводятся богослужения и другие ритуальные действия с приглашением служителей церкви. Можно организовывать выезды в близлежащие церкви по желанию проживающих.

**6 Приготовление пищи.** Очень полезное занятие, которое легко поддается модификации или упрощению, когда это необходимо. Оборудуется специальная комната домоводства с плитой, столами, посудой. Работу в ней надо организовать так, чтобы снизить риск травматизма и упростить труд. Это зрительные подсказки (надписи на выдвижных ящиках), удаление ненужных вещей (опасные острые предметы или нагревательные приборы). А также дополнить ее специально приспособленными для инвалидов предметами, приборами и посудой (ножи с увеличенной рукояткой для людей с артритом, антискользящие салфетки под тарелки и так далее). Преимущество этого вида – наличие осязаемых результатов. Проживающий чувствует себя очень хорошо в окружении домашней обстановки и в центре привычных дел, навыки которых могли быть утрачены.

**7 Игровые и спортивные виды деятельности.** Спектр занятий очень широкий – от индивидуальных до групповых спортивных состязаний. Необходимо оборудовать специальные тренажерные комнаты, спортивные кабинеты и площадки на улице, приобрести спортивный и игровой инвентарь. Одни из популярных видов это настольные игры интеллектуального характера (шашки, шахматы, домино, лото). Проводятся занятия на тренажерах (беговой дорожке, велотренажере) и релаксационном оборудовании (массажном кресле). Представляют практический интерес спортивные игры (футбол, волейбол, теннис) и другие виды спорта (дозированная ходьба, плавание, бег, катание на лыжах). Возможны также физические упражнения в группе «Здоровья».

**8 Виды повседневной деятельности.** а) Одевание и личная гигиена. Такая терапия показана проживающим «Отделения милосердия», которые нуждаются в постороннем уходе. Проводить ее могут палатная санитарка, медсестра, проживающие. Врач контролирует работу и составляет индивидуальный план терапии занятостью, в котором отражены специфические затруднения пациента (физические недостатки,

озабоченность своими физическими отправлениями, различные виды тревоги).

Все задачи личной гигиены (маникюр, макияж, прическа, выбор одежды) – это часть терапевтической программы, которая направлена на укрепление чувства идентичности и самоуважения среди проживающих, поддержание их в достаточной физической форме и облегчение труда обслуживающего персонала.

б) Повседневные домашние дела. В процессе терапии занятостью необходимо привлекать проживающих к участию в программах, включающих различные виды деятельности: полив и уход за растениями; подсобные работы на пищеблоке (разборка и чистка овощей, накрывание и уборка столов, мытье посуды, вынос мусора); уборка помещений проживания и территории дома – интерната; содержание и уход за домашними животными (рыбки, птицы, кошки).

**9 Психотерапия.** Это терапия занятостью в группах для взаимного общения, социального обучения, поддержки, реализации индивидуальных качеств и интересов и оживления эмоций. Примеры различных типов групп: группы деятельности могут быть по приготовлению пищи или по релаксации; группа для игры на воздухе; группа общения для воспоминаний или для обучения тому, как справляться с тревогой. Поддержка и ободрение группы – ведущий фактор; группа, использующая психодраму для выявления и борьбы с внутренними конфликтами.

Занятия не более 20 минут. Проходят в уютной обстановке с использованием музыкотерапии, ароматерапии, цветоимпульсной терапии, фиточаев, медитации, аутотренинга и других психотерапевтических и релаксационных методик. Для улучшения эффективности трудотерапии обязательно составляется индивидуальный план лечения (карта терапии занятостью), учитывается и обсуждается мнение проживающих и обслуживающего персонала, оборудуется «ящик для предложений».

Вопросы:

- 1 Каковы особенности жизнедеятельности пожилых и старых людей?
- 2 Какие виды реабилитации вы знаете, расскажите о них.

## Лекция № 9

### Физиотерапия. Санаторно-курортное лечение

При назначении физических методов лечения необходимо учитывать особенности стареющего организма и в первую очередь сердечно-сосудистой системы, изменения ее реактивности. Назначению аппаратной физиотерапии и бальнеологических процедур должны предшествовать тщательное клиническое исследование, изучение функции сердечно-сосудистой системы. Следует учитывать, что любые виды лечения физическими методами оказывают через ЦНС не только местное, но и общее воздействие, требуют мобилизации часто значительных резервов, которыми организм пожилого и особенно старого человека, как правило, не обладает.

Учитывая несовершенство регуляторных и приспособительных механизмов в пожилом и старческом возрасте, необходимо определять продолжительность, интенсивность и площадь воздействия процедур в соответствии с состоянием пациента. Во многих случаях следует увеличить интервалы между сеансами лечения. В связи с затяжным восстановительным периодом необходим более длительный отдых непосредственно после процедур. Надо учитывать весь режим дня и нагрузки, связанные с лечением другими методами и обычной деятельностью пациента.

Наиболее эффективны гальванизация и электрофорез при малой силе тока, зарекомендовали себя такие виды, как магнитотерапия, гальванизация, электрофорез. Большую осторожность нужно соблюдать при всех видах водолечения, хотя большинство пожилых больных хорошо переносят хвойные, йодобромные, кислородные ванны, хуже углекислые. Большая нагрузка для пожилых – подводный массаж.

Термические раздражители у пожилых и старых людей вызывают весьма слабые и замедленные компенсаторные реакции капилляров кожи. Часто они являются неадекватными и даже парадоксальными, и в ответ на действие теплового раздражителя наблюдается не расширение, а сужение периферической сосудистой сети. Повышена чувствительность к УФ-облучению. Как правило, хорошо переносятся лекарственный электрофорез, лечение ультразвуком с введением медикаментов с кожи, местное применение УВЧ-терапии, токов Бернара (диадинамических) в уменьшенных дозировках. Как эквивалент курсового лечения инъекциями 2% раствора новокаина может быть рекомендовано введение 5% раствора новокаина путем электрофореза (с положительного полюса).

При проведении электропроцедур следует учитывать пониженную чувствительность нервных окончаний кожи к раздражителям, трофические ее нарушения и легкую травматизацию. Кожа после ожогов, обусловленных передозировкой или неправильным наложением электродов, восстанавливается очень плохо, нередко возникают стойкие трофические расстройства.

Большую осторожность необходимо соблюдать при назначении и проведении водолечения. Лица пожилого возраста с удовлетворительным состоянием сердечно-сосудистой системы, как правило, хорошо переносят кислородные, азотные, йодобромные ванны. Большую нагрузку на сердечнососудистую систему оказывают сульфидные ванны, которые следует рекомендовать только как местную процедуру на конечности. Неблагоприятное воздействие на коронарное кровообращение у людей с коронаросклерозом, склонностью к обострению коронарной недостаточности часто наблюдается при применении углекислых (награнных ванн). Назначать их в условиях стационара или курорта больным старше 60 лет можно только после строгой оценки состояния больного, изучения электрокардиографических данных; как правило, эти ванны назначают больным, уже успешно лечившимся ими в недавнем прошлом. Приему углекислых ванн должны предшествовать хвойные или кислородные ванны. Большой нагрузкой для пожилого человека является подводный массаж. Кишечные промывания следует делать только в горизонтальном положении.

Методы физической терапии играют важнейшую роль в профилактике преждевременного старения, лечении заболеваний, особенно в период реабилитации. В то время как обычные пути лекарственной терапии и реабилитации нередко ведут к развитию интоксикации, аллергических реакций, методы физической, как правило, позволяют избежать этой опасности, что является одним из их больших преимуществ.

### **Энтеросорбция**

Все развивается по спирали. Известные представления И. И. Мечникова о роли самоотравления, аутоинтоксикации, в свое время широко признаваемые и разделяемые, впоследствии были забыты и в значительной степени отвергнуты. На новом этапе наших представлений о сущности старения как процесса многопричинного становится ясным, что и аутоинтоксикационный компонент имеет значение в его развитии. Об этом, в частности, свидетельствует связь между одним из механизмов витаукта – системой микросомального окисления (системой обезвреживания) и продолжительностью жизни. Данные, представленные Г. И. Парамоновой, убеждают в том, что животные, имеющие более мощную систему обезвреживания, живут дольше. Кроме того, с возрастом ослабляется способность системы микросомального окисления активизироваться при попадании в кровь токсических веществ.

Определенное значение в развитии старения имеет не только увеличение концентрации токсических веществ в старости, но и повышение чувствительности к ним клеток. Например, функциональные нарушения у старых крыс возникали при введении фенола в дозе 2–8 мг/кг, гуанидина – 30–50, а у молодых – 10–15 и 100–200 мг/кг соответственно. В оценке возможного участия аутоинтоксикационных факторов в развитии старения необходимо учитывать и длительность их действия в течение определенной части жизни.

Все это обосновывало попытку использования процессов детоксикации, связывания и выведения токсических продуктов для увеличения продолжительности жизни.

В клинической медицине сейчас широко используются сорбционные методы. К ним относится гемосорбция – способ связывания токсических веществ. С этой целью кровь пропускают через сорбенты (поглотители), извлекающие из нее ряд веществ. Сорбентом чаще всего служат синтетические угли. Гемосорбция широко применяется при отравлениях, ряде болезней печени, почек, при некоторых инфекционных заболеваниях, а в последнее время – при атеросклерозе. Вместе с тем гемосорбция – небезразличная для организма процедура, которая может вызвать ряд нежелательных побочных явлений. Кроме того, для пролонгирования жизни необходимы методы, которые могли бы длительно, повторно использоваться.

Под влиянием энтеросорбции активность отдельных ферментов микросомального окисления снижается, так как с дополнительной детоксикацией снижается нагрузка на систему обезвреживания в печени. Очень важно то, что потенциальные возможности системы растут. Если вводить токсические вещества (к примеру, снотворное – фенobarбитал), то начинают активно синтезироваться ферменты печени. Действие энтеросорбции на клетки столь существенно, что оно сказывается на интенсивности синтеза РНК и белка в органах. Важное значение имеет влияние энтеросорбента на обмен липидов в организме. Так, содержание общих липидов, триглицеридов, холестерина, имеющих большое значение в развитии атеросклероза, в печени падает на 31,8, 48,0 и 28,6%. Подобные сдвиги наблюдаются в ткани мозга и сердца. Влияние энтеросорбции на липидный обмен оказалось настолько существенным, что использование ее восстанавливает состав мембран клеток. Все эти данные могут служить основанием для использования энтеросорбции при лечении атеросклероза.

Объективным показателем замедления темпа старения под влиянием энтеросорбции может быть характер структурных изменений в тканях и клетках. В результате длительной энтеросорбции, значительно позже наступают повреждения клеток, разрастание соединительной ткани в органах, в нервных центрах, менее выражена атрофия, слабее склероз сосудов. Электронные микроскопические исследования выявили меньшее повреждение митохондрий, ядра клеток.

Итак, энтеросорбция – новый, перспективный метод увеличения продолжительности жизни. Ее принципиальное положительное отличие от действия других геропротекторов состоит в возможности достижения пролонгирующего эффекта при применении в старости. Ведь большинство существующих методов пролонгирования жизни оказываются эффективными при использовании их с ранних этапов этагенеза. Энтеросорбция, быть может, скорее других методов будет использована на человеке. Известно, что между старением и атеросклерозом существует прямая связь. Энтеросорбция может оказаться эффективной при лечении атеросклероза. Важно сейчас получить новые, более эффективные сорбенты,

найти оптимум сроков применения на человеке. Накопление продуктов жизнедеятельности – только одно из звеньев в системе механизмов старения. Вот почему энтеросорбция не радикально, не резко увеличивает сроки жизни.

И, наконец, **санаторно-курортное лечение, вопрос при этом лечении всегда решается индивидуально.** Иногда, после тщательного обследования, больного направляют на курорт даже при противопоказаниях к применению основного лечебного фактора курорта с целью использования им других целебных воздействий. Например, больному противопоказаны сероводородные ванны данного курорта, но не противопоказано климатолечение («солнце, воздух, и вода»). Важным отличием гериатрической реабилитации является постоянная необходимость стимулирования больного восстановлению утраченных функций, формированию оптимизма, к возможному улучшению состояния, выведению его из депрессии и восстановлению статуса пожилого человека в семье, на работе и в обществе. В реабилитации больных, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения с парезами или параличами, одно из важнейших правил – постепенная тренировка больного, не делать за больного того, что он может сделать сам, больному не нужно постоянно помогать, так как он к этому привыкает и не делает попыток к самообслуживанию. Важным фактором восстановительной терапии является трудотерапия, осуществляемая с учетом медицинских показаний.

Установившееся представление о возможности направления людей старше 60 лет для отдыха и лечения только на курорты вблизи их постоянного места жительства терапии, недопустимости применения методов интенсивной бальнеотерапии хотя и остается в силе, но во многих случаях уже не удовлетворяет ни врача, ни больного. Это относится, главным образом, к лицам в возрасте до 65–70 лет с хроническими заболеваниями опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы и пищеварительного аппарата, печени, почек, при которых часто наиболее эффективная терапия может быть проведена на курортах, климат которых отличается от местного и требует адаптации. Нередко это относится и к людям, для которых пребывание на курорте, как и участие в туристических поездках, является привычным фактором. Правильный путь лечения пожилого человека может быть найден при учете не только изменений в структуре и функциях организма, что, безусловно, обязательно, но и анамнеза жизни больного, его образа жизни. Вопрос о лечении на курорте решается по-разному. Для больного, направляемого повторно, когда известна его реакция на изменение климата и лечение в недалеком прошлом, для больного, направляемого впервые или после большого перерыва, когда произошли значительные сдвиги в состоянии здоровья.

Прежде чем принять решение о направлении пожилого человека на санаторно-курортное лечение, необходимо провести особенно тщательное клиническое исследование с применением различных методов функциональной диагностики, чтобы исключить скрыто протекающие

заболевания (новообразования, коронарная недостаточность и др.) и правильно оценить функциональные возможности организма.

Климатические и погодные факторы. Метеопатология изучение неблагоприятных реакции организма, связанных с изменением климатических и погодных факторов, – один из важных разделов климатологии, имеющий особенное значение в гериатрической практике. Частота метеопатических реакций у человека значительно увеличивается по мере его старения. Это обусловлено возрастными изменениями гуморальной регуляции, частым развитием хронических патологических процессов, значительно снижающих приспособительные возможности стареющего организма и адекватность его реакций на изменяющиеся факторы окружающей среды. В результате этого у очень многих людей пожилого и старческого возраста развивается метеолабильность, следствием которой при соответствующих климатических, погодных условиях являются различные проявления метеопатических реакций. Они часто связаны с переездом больных в новые климатические зоны и необходимостью акклиматизации. Причиной их могут быть отдельные или сочетающиеся метеорологические, погодные факторы: изменения барометрического давления, температуры и влажности воздуха, сильные ветры.

Реакции организма на погодные факторы могут быть общими и проявляться в виде недомогания, подавленности, раздражительности, беспричинного страха, бессонницы. На фоне общего изменения самочувствия обычно выступают локальные; жалобы – на боль в суставах, невралгии, головную боль; симптомы, характерные для недостаточности кровообращения в венечных сосудах – боль в области сердца, головокружение, тошноту и др.

У людей старшего возраста патологические погодные реакции чаще всего проявляются нарушением деятельности сердечно-сосудистой системы. При артериальной гипертензии – это повышение уровня артериального давления, вплоть до развития выраженных гипертонических кризов, при коронарной недостаточности, ИБС – приступы боли в области сердца, стенокардия, иногда с развитием инфаркта миокарда.

Для больных гипотонической болезнью и ИБС при нормальном артериальном давлении наиболее неблагоприятные последствия имеет снижение барометрического давления в сочетании с увеличением влажности и небольшим повышением температуры воздуха. Метеопатические реакции при этом проявляются ощущением слабости, сонливости, одышкой, болью ишемического характера различной локализации и др.

И больных бронхиальной астмой, бронхитом, пневмосклерозом, неспецифической пневмонией изменение метеорологических факторов нередко вызывает обострение основных симптомов заболевания – кашля, одышки.

Весьма распространенной патологией пожилых и старых людей являются изменения опорно-двигательного аппарата, в первую очередь в суставах позвоночника и нижних конечностей (остеохондроз,

спондилоартроз, артрозы). При изменении погодных условий и, особенно, при снижении температуры воздуха и барометрического давления обостряются симптомы, характерные для этих заболеваний, – невралгия и особенно радикулит различной локализации, артралгия, миалгия.

Различные метеопатические реакции нередко отмечаются при прохождении циклонов с характерным для них значительным или резким понижением барометрического давления и повышением влажности воздуха. В период прохождения циклонов особенно часто наблюдаются обострения ИБС, повышение артериального давления. При артериальной гипертензии или лабильном неустойчивом сосудистом тоне с колебаниями его в довольно широком диапазоне неблагоприятное воздействие оказывает не только снижение, но и повышение барометрического давления, особенно при сочетании таких перепадов со снижением температуры воздуха.

Механизм развития неблагоприятных реакций на изменение погодных ситуаций довольно сложен. Изменению погодных условий предшествуют электромагнитные возмущения (магнитные бури). По данным климатологов, они являются основной причиной, обуславливающей сдвиги в системе нейрогуморальной регуляции организма метеочувствительных субъектов и обострение симптомов существующих у них патологических процессов. Этим объясняется обычное развитие проявлений метеопатии еще до видимых изменений погоды, в результате чего многие люди по своим ощущениям «предсказывают» за несколько часов, или даже за 1–2 дня предстоящее изменение погодных ситуаций. Развитие неблагоприятных реакций на погодные условия зависит от степени метеочувствительности субъекта, изменяющейся не только в разные периоды его жизни, но и в течение нескольких дней и даже часов. В связи с этим на один и тот же внешний раздражитель они могут отсутствовать, не наблюдаться в начале изменений погодных ситуаций и, наоборот, проявляться выраженными симптомами в период нормализации происшедших сдвигов в атмосферном давлении, влажности и др.

**В общей профилактике метеопатии** большое значение имеют мероприятия, направленные на устранение факторов риска в развитии преждевременного старения – адекватная двигательная активность, постепенное рационально проводимое закаливание, рациональное питание, личная гигиена, устранение вредных привычек (курение, потребление алкогольных напитков) и др.

Непосредственные меры по предупреждению и лечению неблагоприятных реакций, связанных с переменой климата или изменением погодных условий, весьма индивидуальны и по существу являются профилактикой обострения обычных для больного (или метеочувствительного субъекта) патологических состояний. Это касается режима, который может быть изменен в пределах от домашнего до постельного, а также профилактического приема некоторых медикаментов. В зависимости от направленности метеопатических реакций накануне ухудшения погодных условий можно назначать в небольших дозах анальгетические (анальгин,

амидопирин и др.), противоаллергические (тавегил, димедрол, супрастин и др.), седативные (соли брома, настойка или отвар корня валерианы и др.) средства, а также комплексные витаминные препараты с содержанием аскорбиновой кислоты. Во время появления отрицательных реакций в зависимости от степени изменения артериального давления назначают гипотензивные средства, при обострении сердечной или мозговой недостаточности – спазмолитические и сосудорасширяющие препараты с учетом их переносимости, которая должна быть достаточно четко выяснена при опросе больного. Рекомендуют также наружные рефлекторные воздействия (горчичники, воротники с горчицей, ножные ванны и др.).

Вопросы:

- 1 Особенности физиолечения у лиц пожилого и старческого возрастов.
- 2 Особенности назначения санаторно-курортного лечения лицам пожилого и старческого возрастов.
- 3 Метеопатические реакции у лиц пожилого и старческого возраста.

## Лекция № 10

### Особенности применения лекарственных средств в практике гериатрии

При лечении людей пожилого и старческого возраста необходимо учитывать, что лекарственная терапия должна быть только одним из звеньев комплекса терапевтических мероприятий.

Самолечение недопустимо для пожилых и старых людей. Нередко оно способствует дальнейшему развитию болезней, весьма часто переходящих в тяжелые, неизлечимые формы. Риск побочных отрицательных реакций у людей старше 60 лет по сравнению с людьми 30–40 лет, также как и госпитализация людей старческого возраста по поводу осложнений после лекарственной терапии, увеличиваются в 1,5–2 раза. Наибольшее количество смертельных случаев, связанных с лекарственной аллергией, приходится на возрастную группу 80–90 лет. Существует повышенный риск токсических проявлений дисрегуляции, нежелательного биологического воздействия лечебных средств на организм, стойкой повышенной чувствительности во многих случаях обусловленной приемом в предшествующие годы.

Пероральный метод введения лекарств в гериатрической практике используется наиболее часто. Возрастные изменения желудочно-кишечного тракта весьма индивидуальные у стареющих людей.

Высокой физиологической активностью обладает группа веществ, объединенная под названием **витамины**. Они широко применяются как лечебные и профилактические средства. Витамины влияют на все стороны обмена веществ в организме – белковый, углеводный, жировой, принимают участие в энергетическом обмене, в нейрохимических процессах в мозге. При старении из-за изменений в желудочно-кишечном тракте, в проницаемости клеток и др. в организме возникает дефицит витаминов, развивается гиповитаминоз. Все это обосновало широкое использование витаминов как средств профилактики преждевременного старения. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что сами по себе отдельные витамины, да и целые комплексы, не резко сказываются на продолжительности жизни, но существенно влияют на ее качество. Необходимо подчеркнуть, что прием витаминов не только замещает их недостаток, но и оказывает регуляторное влияние.

Экспериментальные работы В. И. Западнюка, О. В. Коркушко показали, что прием поливитаминных комплексов (часть из них создана в Институте геронтологии АМН СССР – квадевит, декамевит) повышает работоспособность, оптимизирует работу сердечно-сосудистой системы, улучшает функции пищеварения и выведения, замедляет темп обменных нарушений и др. Можно считать обоснованным применение с 45-летнего возраста ежегодного курса поливитаминов; курса дозированного, так как передозировка витаминов может вызвать гипервитаминоз со многими неприятными явлениями.

Близко к витаминам стоит вещество, надолго привлекшее к себе внимание не только исследователей, но и широкой общественности, – новокаин, прокаин, или же, как его называет А. Аслан, геровитал. Сначала было заявлено о радикальном влиянии новокаина на стареющий организм, и вслед за этим появилось настораживающее сообщение Американской медицинской ассоциации о полной его неэффективности. Время расставило все на свои места. В экспериментах А. Аслан было показано, что геровитал увеличивает среднюю продолжительность жизни на 18–21%. Подробная клиническая оценка этого препарата была дана в Институте геронтологии АМН СССР Д. Ф. Чеботаревым и его сотрудниками. Действительно, у больных после применения препарата улучшалось самочувствие, настроение, кислородный и электролитный обмен, функция печени и надпочечников. Вместе с тем отмечались и отрицательные стороны – ухудшалось коронарное кровообращение, учащались аллергические реакции.

Решающее влияние на развитие геронтологии у нас в стране оказал академик А. А. Богомолец. Крупнейший биолог и организатор науки, он в своих исследованиях гармонично сочетал поиск механизмов старения, анализ долголетия человека и разработку средств увеличения продолжительности жизни. Он полагал, что старение связано с изменением состояния соединительной ткани, и именно она должна стать мишенью наших воздействий. Им была предложена АЦС (сыворотка Богомольца, антицитотоксическая сыворотка), которая, стимулируя соединительную ткань, способствует обновлению ее структур.

Клиническое использование сыворотки Богомольца улучшало состояние пожилых людей; оказывало антисклеротическое действие, нормализовало функцию желез внутренней секреции. Ее использование требует специальных врачебных указаний.

В клетке есть органоиды, которые называются лизосомами. По мнению некоторых исследователей, это своего рода «мешки-самоубийцы». Дело в том, что внутри лизосом находятся очень активные ферменты, и если мембрана лизосом разрывается, то эти ферменты, попадая в цитоплазму, могут привести к гибели клетки. У дрозофил аспирин, пантотеновая кислота, производные преднизолона увеличивали продолжительность жизни на – 20–35%. На мышцах пролонгирующий эффект был значительно слабее.

С классических исследований А. Л. Богомольца берут свое начало представления о том, что старение связано с перегрузкой клеток малоактивными комплексами. Показано, что между молекулами коллагена, ДНК, белков и др. могут образовываться поперечные химические связи, в результате функциональная активность биологически важных молекул резко снижается. В связи с этим была предпринята попытка применить для увеличения сроков жизни латирогены – вещества, предотвращающие образование таких связей. Однако их пролонгирующий эффект оказался невелик. Дело, по-видимому, в том, что поперечные связи определяются разными химическими группировками, а с целью пролонгирования применялось обычно одно вещество. Не дало также значительного эффекта

использование веществ, содержащих так называемые сульфгидрильные группы, количество которых в белках в старости падает.

В осуществлении многих биохимических реакций в клетке большое значение имеют микроэлементы. Это разнородная группа, неодинаково влияющая на разные процессы. При старении может происходить дефицит некоторых микроэлементов, и потому они включаются в ряд гериатрических препаратов. Наряду с этим предполагается, что накопление определенных микроэлементов способствует увеличению перекрестных связей, повреждению макромолекул. Американский исследователь Х. Шредер в опытах на мышах и крысах определил влияние на продолжительность жизни 22 ионов различной валентности. По его данным, только хром, иттрий и палладий приводили к увеличению продолжительности жизни.

Важной защитной системой организма является система иммунитета. Она различает во внутренней среде организма «свое» и «чужое» и уничтожает «чужое». При старении, во-первых, снижается иммунологическая реактивность – способность справляться с «чужим», более того, система начинает реагировать на «свое», как на «чужое». Этот тип реакций называется аутоиммунным и имеет значение в развитии старения и ряда заболеваний – атеросклероза, опухолей, поражения печени, почек и др. Казалось бы, следовало активировать нормальные иммунные реакции и подавлять аутоиммунные. Попытки использования подобного подхода не привели к существенному увеличению продолжительности жизни. Сложность состоит в том, что, подавляя аутоиммунные процессы, часто угнетают нормальные реакции, и, наоборот, активируя нормальные иммунные реакции, могут стимулировать аутоиммунные реакции, ведущие к развитию болезней. Необходима выработка средств с более точным пределом, действующих не вообще на иммунитет, а на определенные его звенья, реакции.

Многопричинный, многоочаговый характер процесса старения объясняет, почему воздействие физиологически активным веществом на то или иное звено в сложной системе возрастных изменений не приводит к радикальному увеличению сроков жизни.

Чем стабильнее наступившие возрастные сдвиги, тем труднее их расшатать, изменить. В онтогенезе на ранних этапах индивидуального развития есть так называемые критические периоды, когда устанавливаются механизмы регуляции и, что очень важно, механизмы геномной регуляции. Воздействуя в эти критические периоды, можно существенно изменить ход онтогенеза – повлиять на формирование пола, на активность многих ферментов, секрецию гормонов и др. Можно надеяться, что воздействиями на ранних этапах онтогенеза удастся повлиять на весь ход его развития, на продолжительность жизни.

**Антиоксиданты.** Многие прикладные вопросы решались в науке, казалось бы, случайно. Так, были найдены десятки новых групп лекарственных препаратов. Однако «случайная» удача приходит к тому, кто

закономерно ищет. Чем больше успехи науки, тем чаще прогнозируются прикладные открытия.

Возрастное развитие – внутренне противоречивый процесс, определяемый соотношением старения и витаукта. Вот убедительный пример – в ходе жизнедеятельности образуются свободные радикалы, повреждающие молекулы и клетки, способствующие развитию старения. Однако наряду с этим существует система антиоксидантов, связывающая и обезвреживающая свободные радикалы. Открытие возможной роли свободных радикалов в механизме старения принадлежит американскому ученому Д. Харману и советскому М. Эмануэлю.

Свободные радикалы – это химически очень активные обрывки молекул, имеющие неспаренный электрон. Они образуются во многих ферментативных и неферментативных реакциях. Их образование связано с рядом реакций, протекающих при участии свободного кислорода. Иными словами, обязательное условие жизни – кислород – становится источником повреждения клетки. Особенно большое значение имеет образование перекисей липидов, являющихся важнейшей составной частью всех мембран. Образование этих перекисей повреждает клеточные мембраны. К системе антиоксидантов, перехватывающих, обезвреживающих свободные радикалы, относится ряд ферментов и витаминов – супероксиддисмутаза, токоферол, аскорбиновая кислота, витамин Р и др.

Выяснилось, что свободнорадикальное повреждение имеет значение не только в развитии старения, но и в ряде патологических процессов, в частности тех, которые особенно часто возникают в старости, – опухоли, атеросклероз.

Тактика при этом должна состоять в подавлении свободнорадикальных реакций и активации системы антиоксидантов. При старении активность многих процессов, генерирующих свободные радикалы, снижается. Одновременно снижается мощность систем антиоксидантов, и в результате нарастает число повреждений.

Определенным доказательством роли свободных радикалов в развитии старения является то, что включение в пищу большого количества веществ, генерирующих свободные радикалы, приводит к укорочению продолжительности жизни. Так, в опытах на дрозофилах глюкоза в питательной среде была заменена одинаковым по калорийности количеством сливочного масла, сала, маргарина, топленого масла, пальмитиновой кислоты. Продолжительность жизни дрозофил снижалась соответственно в 6,0, 2,2, 8,9, 6,2, 2,4 раза. У млекопитающих наблюдается более надежная защита от свободнорадикального повреждения. У мышей добавление довольно больших количеств ненасыщенных жирных кислот в рацион не укорачивало продолжительности жизни. Д. Харман в опытах на мышах доказал, что большое количество подсолнечного масла несколько укорачивает продолжительность жизни, а сочетание его с антиоксидантом – витамином Е (α-токоферол) приводит к росту сроков жизни.

Существуют антиоксиданты, образующиеся в организме и специально синтезируемые химиками. В настоящее время испытано влияние большого количества антиоксидантов на продолжительность жизни. Одни из них не изменяли ее длительности, другие вызвали выраженное увеличение как средней, так и максимальной продолжительности жизни. По данным Н. М. Эмануэля, наиболее эффективными оказались дибунол и производные оксидтиридинона. Особенно выраженным был эффект при проведении опытов на короткоживущих линиях мышей и крыс. Так, в опытах, начатых с 2-месячного возраста, средняя продолжительность жизни росла на 38%, максимальная – на 14%. В сериях, начатых с 8-месячного возраста, результаты были противоположные: на 22% средняя продолжительность жизни и 54% максимальная. Влияние антиоксидантов было особенно эффективно на линиях мышей, страдающих ранним возникновением опухолей.

В лаборатории было изучено влияние на продолжительность жизни антиоксиданта декстрамина, который применялся у «пожилых» (20-месячных) крыс и все же благоприятно сказался на продолжительности жизни. Так, рост средней продолжительности жизни, если ее отсчитывать со времени начала приема препарата, был равен 27,5%, максимальной – 17,5%. К 36-месячному возрасту погибли все контрольные животные и осталось жить 22% подопытных. Под влиянием антиоксидантов происходят важные изменения в организме – позднее снижается уровень двигательной активности животных, потребление ими кислорода, задерживается накопление жирных кислот, холестерина в ряде органов, более стойкой оказывается мембрана клеток. Испытание естественных антиоксидантов – витамина Е, аскорбиновой кислоты, метионина дало противоречивые результаты.

Во многих исследованиях выяснилось, что нет прямой связи между антиоксидантными свойствами препарата и его эффективностью. Дело оказалось значительно сложнее. Удалось показать, что йод под влиянием антиоксиданта дибунола изменяет концентрацию в крови ряда гормонов гипофиза, коры надпочечников, щитовидной железы. Возникающий нейрогормональный сдвиг во многом напоминает изменения, наступающие при стрессе. Можно полагать, что действие антиоксидантов может быть связано с перестройкой механизмов нейрогормональной регуляции.

Старение – процесс многопричинный. Вот почему нормализация одного, пусть и важного звена, не может радикально изменить продолжительность жизни.

**Ингибиторы биосинтеза белка.** Тактика и стратегия увеличения продолжительности жизни должны состоять, с одной стороны, в замедлении темпа развития старения, с другой – в активации процессов витаукта. В этом одна из основных идей книги. Использование антиоксидантов, энтеросорбции явилось средством дублирования важных механизмов витаукта, связанных с детоксикацией организма, связыванием и выведением накапливающихся в течение жизни токсических продуктов. Разработанный в

лаборатории метод продления жизни с использованием ингибиторов биосинтеза белка направлен на сдерживание темпа старения. Большинство исследователей убеждено, что первичные механизмы старения связаны с изменением генома клеток, биосинтеза белка. Вот почему и мишенью геропротекторов должна стать система биосинтеза белка. Кроме того, Х. К. Мурадян и А. Н. Тимченко в опытах на дрозофилах было показано, что существует отчетливая отрицательная корреляция между продолжительностью жизни и интенсивностью синтеза РНК и белка. Продолжительность жизни дрозофил варьировала, при помещении их в среду с различной температурой обитания. Чем выше температура среды, тем меньше была продолжительность жизни дрозофил, тем интенсивнее был синтез РНК и белка.

Ингибиторы биосинтеза белка – большая группа веществ, многие из которых широко используются в медицинской практике, в частности для лечения ряда инфекций, злокачественных образований. Среди них – многие антибиотики. Условно все эти вещества могут быть разделены на блокаторы транскрипции, нарушающие считывание генетической информации с молекулы ДНК, и блокаторы трансляции, препятствующие сборке молекул белка в рибосомах. В качестве ингибиторов транскрипции были использованы актиномицин и оливомицин. Соединяясь с молекулой ДНК, они препятствуют ее «расплетанию» и продвижению фермента Р11, необходимого для синтеза РНК. Блокаторами трансляции в наших опытах были иуромицин, тетрациклины. Действительно, в проведенных опытах использованные ингибиторы снижали интенсивность синтеза РНК и белка. В опытах на дрозофилах удалось показать, что блокаторы транскрипции (актиномицин Z, оливомицин) увеличивали продолжительность жизни на 25%, а блокаторы трансляции не оказывали выраженного действия. Иными словами, к продлению жизни приводили воздействия на считывание генетической информации, а не на сборку белка.

Ингибиторы транскрипции (оливомицин) увеличивают продолжительность жизни и замедляют изменение биологического возраста у лабораторных крыс. Были взяты в опыт «пожилые» (20-месячные) животные. Оливомицин давали специально подобранным крысам. При учете смертности с момента начала опыта средняя продолжительность жизни увеличивалась на 43%, а максимальная – на 49%.

Ингибиторы биосинтеза белка замедляют темп старения. Общим показателем состояния организма является мышечная работоспособность. У подопытных животных через 6 курсов введения оливомицина она была на 29% выше, чем у контрольных; через 9 курсов – на 76%, через 12 курсов – на 140%. У 32–36-месячных подопытных крыс работоспособность была, как у 26–27-месячных контрольных. Под влиянием оливомицина у животных медленнее развивались возрастные сдвиги двигательной активности, потребление кислорода.

Очень важно, что введение ингибиторов биосинтеза белка существенно сказывается на обмене липидов, которые имеют, как известно, решающее

значение в развитии атеросклероза. У подопытных животных снижалось содержание липидов в крови и в органах. В последнее время доказано, что липиды, холестерин находятся в комплексе с молекулами белков, образуя так называемые липопротеиды. Оказалось, что именно от характера этих липопротеидов зависит судьба холестерина, его участие в развитии атеросклероза. Так, холестерин в липопротеидах низкой плотности откладывается в сосудистой стенке, а в липопротеидах высокой плотности выносятся из стенки сосудов. Иными словами, атеросклероз – патология не только, а может быть, не столько обмена холестерина, сколько обмена белков. Под влиянием ингибиторов биосинтеза белка уменьшается содержание атерогенных липопротеидов (протеидов, способствующих развитию атеросклероза): в сердце на 15%, в мозге на 22%, в печени на 13%.

Роль белковых молекул в транспорте холестерина, в развитии атеросклероза делает обоснованным использование ингибиторов биосинтеза белка для лечения этого заболевания, что было показано в наших исследованиях. Л. И. Богацкая, С. Н. Новикова и я использовали классическую модель атеросклероза, предложенную И. Н. Аничковым. После длительного кормления холестерином у животных резко растет концентрация его в крови, появляются типичные атеросклеротические нарушения в стенке сосудов, ухудшение кровоснабжения органов. Ингибиторы биосинтеза белка приводили к более мягкому течению атеросклероза, то есть оказывали лечебный эффект. У подопытных животных в меньшей мере поражаются стенки сосудов и особенно резко растет содержание атерогенных липопротеидов. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что в условиях экспериментального атеросклероза оливомицин задерживает накопление липидов в организме. В то время как кормление холестерином приводит к накоплению липидов и их отдельных фракций, у животных, получавших оливомицин и холестерин одновременно, практически не отмечено различий по сравнению с интактными и получавшими только оливомицин. У кроликов при кормлении холестерином развивается выраженная гиперхолестеринемия, гипертриглицеридемия, увеличение содержания холестерина в липопротеидах низкой плотности, липопротеидах очень низкой плотности, липопротеидах высокой плотности, резкий рост коэффициента атерогенности. Оливомицин предупреждает весь этот комплекс атерогенных сдвигов. Развитие экспериментального атеросклероза сопровождается изменениями не только липидного состава крови, но и различных тканей, в том числе и сосудов, что является важным патологическим звеном атеросклероза. Введение оливомицина на фоне нагрузки холестерином задерживало накопление липидов и их фракций в тканях. Так, если в группе животных, получавших холестерин, содержание его в печени росло в 4 раза, в мозге и сосудах – в 2,5 раза, то у кроликов, получавших одновременно оливомицин, эти изменения не происходили, в органах не накапливались атерогенные липопротеиды. Полученные данные о благотворном влиянии оливомицина на течение экспериментального атеросклероза сами по себе могут быть доказательством того, что в

формировании атеросклероза большое значение имеют не только сдвиги в липидном обмене, но и сдвиги в системе биосинтеза белка. Под влиянием оливомицина замедляется темп возрастных изменений клеток. Количество пигмента старения – липофусцина – у 30–32-месячных крыс было таким же, как у 22–24-месячных контрольных животных. Оливомицин предупреждает грубые возрастные изменения в клетках поджелудочной и щитовидной железы, в сердце, в печени.

Как известно, частота атеросклероза нарастает с возрастом. Развитие процесса старения во многом определяется сдвигами в регуляции генетического аппарата, которые создают предпосылки для сдвига белкового синтеза, способствующего развитию атеросклероза. Объективное проявление старения – структурные изменения в клетках, ведущие в конце концов к их гибели.

Итак, использование ингибиторов биосинтеза белка как геропротекторов принесло обнадеживающие результаты. Пролонгирующий эффект проявился при использовании этих веществ на «пожилых» животных. И вместе с тем необходимы дополнительные исследования, а главное – величайшая осторожность в рекомендации и использовании этих средств на человеке. С биосинтезом белка связаны важнейшие физиологические процессы, в частности психика, память, поведение. Вот почему так необходим, и это делается сейчас, углубленный анализ влияния этих геропротекторов на качество жизни, на приспособительные возможности. Между результатами экспериментов и использованием их на человеке нет непреодолимой пропасти, а есть длинный путь с множеством препятствий.

Как известно, частота атеросклероза нарастает с возрастом. Развитие процесса старения во многом определяется сдвигами в регуляции генетического аппарата, которые создают предпосылки для сдвига белкового синтеза, способствующего развитию атеросклероза. Нам кажется перспективным путь поиска терапевтических, профилактических средств, влияющих на развитие атеросклероза, среди веществ, действующих на биосинтез белка.

Старение – неотъемлемое свойство жизни, и при анализе механизмов его развития необходимо исходить из наиболее общих биологических категорий, опирающихся на конкретные факты динамики возрастных изменений организма. В этом единстве частного и общего, анализа и синтеза и состоит развитие современной геронтологии.

Вопросы:

1 Какую роль играют витамины в терапии лиц пожилого и старческого возраста, их физиологическое действие?

2 Какую роль играют антиоксиданты в терапии лиц пожилого и старческого возраста, их физиологическое действие?

3 Какую роль играют ингибиторы биосинтеза белка в терапии лиц пожилого и старческого возраста, их физиологическое действие?

## Лекция № 11

### Успехи молекулярной биологии и приоритеты геронтологии в начале XXI столетия

В принятой Второй Всемирной ассамблеей ООН по проблемам старения (апрель 2002 г., Мадрид) «Программе ООН по исследованиям старения в XXI столетии» (Andrews et al., 2001), подчеркивается, что, поскольку ожидаемая при рождении продолжительность жизни во всем мире увеличивается, новой задачей исследований становится обеспечение того, чтобы дополнительные годы жизни были активными, здоровыми и продуктивными. Лучшее понимание базисных механизмов старения и факторов долголетия, а также ассоциированных с возрастом болезней, имеет фундаментальное значение для реализации полного потенциала здорового старения. Биомедицинские приоритеты в этих направлениях, как определено программой, включают в себя следующее: определение и уточнение того, что включает в себя понятие здорового старения, изучение взаимосвязей между генетическими и биологическими маркерами, средой и поведением, понимание механизмов, лежащих в основе старения как такового, а также заболеваний, связанных со старением, и заболеваний, которые им сопутствуют или являются вторичными, а также механизмов инвалидизации.

#### **Приоритеты и перспективы геронтологии:**

- Разработка стратегии профилактики и эффективного лечения различных болезней, свойственных престарелым.
- Изучение траекторий основных болезней старения на протяжении всей жизни, их эпидемиологии и значения для постарения населения в различных условиях.
- Международные программы оценки эффективности и безопасности фармакологических вмешательств в процесс старения.
- Идентификация биомаркеров старения человека.
- Исследования биомедицинских, социальных и экономических факторов долголетия и последствий увеличения продолжительности жизни, включая изучение столетних.
- Включение пожилых людей в протоколы лечения или обслуживания, которые могут быть им полезны.

Ниже суммированы основные приоритеты фундаментальных исследований, как они видятся ведущим американским специалистам в области биологии старения, обсуждавшим этот вопрос на состоявшемся в феврале 1999 г. в Нью-Йорке совещании «Фактор старения в здоровье и болезни» (The Aging Factor., 1999). Невозможно не упомянуть имена этих «звезд первой величины», принявших участие в совещании: S. N. Austad, J. A. Brody, R. N. Butler, J. Campisi, A. Cerami, J. Cristofalo, C. E. Finch, I. Fridovich, C. B. Harley, G. M. Martin, R. A. Miller, S. J. Olshansky, O. M. Pereira-Smith, R. L. Sprott, W. E. Wright и др.

Уже одно перечисление имен участников совещания заставляет самым внимательным образом относиться к определенным ими приоритетам и сформулированным наиболее актуальным задачам будущих исследований.

Происходящая в последнее десятилетие технологическая революция в молекулярной биологии предоставила беспрецедентные возможности для изучения генетических основ старения, что в конечном счете позволит разработать средства улучшающие качество жизни пожилых людей. Новые технологии позволили: выделить и секвенировать индивидуальные гены; получать генетически измененных мышей, например трансгенных и нокаутных, для выяснения функциональной роли отдельных генов; разработать чувствительные и быстрые методы одновременного измерения экспрессии тысяч генов (микрочипы, SAGE-метод, секвенаторы ДНК высокого давления и др.).

**Экспериментальная геронтология: цели и задачи.** В целом, как вся совокупность описанных эффектов мелатонина, так и эпиталона более всего соответствует возможности их действия на уровне транскрипционных факторов, специфичных для эпифиза, причем это действие выражается в нормализации функций этих органов, если они нарушены в результате генетических дефектов или старения. Если это так, то перспективы профилактики и нормализации возрастных нарушений эпифиза и зависимых от него функций выглядят обнадеживающими.

**Биомаркеры старения.** Биологический и хронологический возраст. Значение проблемы состоит в выявлении факторов, способствующих преждевременному и (или) ускоренному старению, с одной стороны, и в оценке эффективности применения средств профилактики ПЖ. Преждевременное старение может быть обусловлено как генетическими (эндогенными) факторами, например мутациями в некоторых генах при синдромах прогерии, так и внешними (экзогенными) факторами, включающими профессиональные вредности (химические, токсические вещества, канцерогены, ионизирующая радиация, электромагнитные поля низкой частоты (50 Гц), тяжелая физическая работа). Экологические факторы (загрязнение окружающей среды) и вредные привычки (злоупотребление алкоголем, табакокурение).

Для определения биологического возраста индивида обычно используют батарею тестов, определяющих функциональное состояние организма и его систем (Bean 1980, 1998; Ingram et al., 2001). Существует большое количество (более сорока) таких методик, что свидетельствует об отсутствии единого подхода, к измерению биологического возраста. Вместе с тем, термин «биомаркер старения» прочно вошел в геронтологическую литературу. Под ним понимают «биологический параметр организма, который либо один, либо в сочетании с другими параметрами в отсутствие болезни лучше предсказывает функциональную способность в некотором определенном возрасте, чем хронологический возраст» (Baker, Sprott, 1988).

## Лекция № 12

### Средства профилактики преждевременного старения (геропротекторы)

**Основные группы геропротекторов.** Одной из причин низкой продолжительности предстоящей жизни в России, по сравнению с экономически развитыми странами, является преждевременное старение населения, обусловленное как особенностями образа жизни, так и социально-экономическими причинами.

Разработка неотложной общенациональной программы профилактики преждевременного старения и развития возрастной патологии представляется первоочередной задачей государственной важности. Следует отметить, что предложенные на основании различных теорий старения геропротекторы обладают различным механизмом действия,

Среди препаратов, изученных в качестве геропротекторов, представлены различные антиоксиданты, янтарная кислота, ингибиторы перекрестного связывания макромолекул, нейротропные средства, (L-ДОФА, прокаиин, депренил), гормоны (гормон роста, эстрогены, дегидроэпиандростерон, мелатонин и др.), антидиабетические бигуаниды, иммуномодуляторы, энтеросорбенты, адаптогены и некоторые другие (Anisimov, 2001; Анисимов, 2003).

Следует подчеркнуть, что эпидемиологические данные и результаты клинических испытаний различных антиоксидантов в качестве средств, снижающих заболеваемость, не представили убедительных данных об их эффективности (McCall, Prei, 1999). За исключением витамина E и, возможно, витамина C, которые уменьшают перекисное окисление липидов, в отношении всех других антиоксидантов нет убедительных доказательств их защитного эффекта у человека (McCall, Prei, 1999).

**Пептидные биорегуляторы старения.** В Санкт-Петербургском институте биорегуляции и геронтологии СЗО РАМН (СПб ИБГ) разработан ряд принципиально новых лекарственных средств для профилактики преждевременного старения и связанной с ним возрастной патологии, получивших разрешение Минздрава РФ на медицинское применение, защищенных более 100 патентами РФ, США, Японии, Австрии и других стран. Важнейшим достижением института является разработка и внедрение в практику не имеющей аналогов в мире комплексной системы диагностики генетической предрасположенности к развитию возрастной патологии и ее коррекции с помощью пептидных биорегуляторов (Хавинсон и др., 1999-2001).

Эти разработки, начатые более 30 лет тому назад в стенах Военно-медицинской академии, выполнялись в сотрудничестве с ведущими научными учреждениями России, Украины, Германии, США, Франции. Они суммированы в ряде недавно опубликованных обзоров и монографий (Морозов и др., 2000; Хавинсон, Морозов, 2001; Хавинсон и др., 2001; Anisimov et al., 1994, 2001; Khavinson et al., 2001; Коркушко и др., 2002).

Многолетние теоретические, экспериментальные и клинические исследования в области пептидной регуляции старения позволили внедрить в геронтологическую практику 23 препарата, шесть из которых включены в Российскую Фармакопею.

Наиболее всесторонне изученными пептидными биорегуляторами являются препараты, полученные из тимуса (тималин) и эпифиза (эпиталамин) крупного рогатого скота. Результаты исследования этих препаратов, показавшие их высокую геропротекторную активность и безопасность в эксперименте, обсуждались выше.

Недавно О. В. Коркушко и др. (2002) обобщили результаты многолетних клинических испытаний эффективности тималина и эпиталамина. Экспериментальная геронтология: цели и задачи профилактики преждевременного старения у людей, выполненных в НИИ геронтологии АМН Украины.

В этих исследованиях эффективность применения эпиталамина и тималина оценивали у специально отобранного контингента ускоренно стареющих пожилых людей (152 человека в возрасте 70–71 года).

Критерием ускоренного старения служило увеличение биологического возраста по сравнению с календарным, которое в группе обследованных лиц, имевших преимущественно сердечнососудистый вариант ускоренного старения, значительно (на 10 лет и более) превышало функциональный возраст сердечно-сосудистой системы по отношению к календарному. В процессе длительного применения препаратов произошло существенное уменьшение биологического возраста этой системы, на  $6,5 \pm 2,7$  года и  $7,2 \pm 3,5$  года при применении тималина и эпиталамина соответственно.

В другом исследовании под наблюдением было 150 женщин в возрасте 60–95 лет (Хавинсон, Морозов, 2001). Было установлено, что профилактическое применение эпиталамина способствует нормализации показателей гомеостаза и снижает риск развития генетически детерминированной патологии. Авторы подчеркивают, что назначение препарата больным позволило не только восстановить работоспособность основных гомеостатических систем организма, но и добиться увеличения периода ремиссии основного заболевания, повышения работоспособности и улучшения психоэмоционального состояния пациента.

Применение эпиталамина у пациентов с возрастной патологией сопровождалось достоверным повышением показателей общей антиокислительной и антирадикальной активности сыворотки крови, уменьшением содержания продуктов перекисного окисления липидов и повышением активности СОД и глутатион пероксидазы (Anisimov et al., 2001).

Особо следует отметить, что применение эпиталамина у больных инсулиннезависимым сахарным диабетом оказывало длительное нормализующее действие на углеводный обмен, обусловленное повышением чувствительности периферических тканей к инсулину. При этом у пациентов отмечалось устранение явлений дислипотеидемии и снижение

повышенного артериального давления (Хавинсон, Шутак, 2000). Впечатляющие результаты получены при лечении пептидным препаратом сетчатки ретиноламином диабетической ретинопатии у лиц пожилого и старческого возраста (Трофимова, 2000). Более чем 25-летний опыт использования пептидных биорегуляторов в различных отраслях медицины доказал высокую эффективность и безопасность их применения.

**Побочные эффекты геропротекторов.** Основываясь на анализе кинетических особенностей вызываемого геропротекторами замедления процесса старения, Н. М. Эмануэль и Л. К. Обухова (Emanuel, Obukhova, 1978) предложили классификацию геропротекторов, согласно которой все средства, увеличивающие продолжительность жизни, можно разделить на три группы: I – геропротекторы, в равной степени увеличивающие продолжительность жизни всех членов популяции; II – геропротекторы, уменьшающие скорость вымирания долгоживущих особей, что приводит к существенному увеличению максимальной продолжительности жизни; III – геропротекторы, увеличивающие продолжительность жизни короткоживущей субпопуляции, тогда как максимальная продолжительность жизни не изменяется. В значительной мере соответственно типу замедления старения геропротекторы оказывают и различное влияние на спонтанный канцерогенез (таблица 1) (Anisimov, 2001).

Препараты, замедляющие старение по I типу, не изменяют частоту развития опухолей, а лишь увеличивают латентный период их развития. Геропротекторы II типа, уменьшающие скорость старения, снижают и частоту развития опухолей, а III типа – могут ее увеличивать (Anisimov, 1987, 2001).

В организме могут реализоваться две стратегии развития стволовых клеток.

Одна стратегия заключается в их дифференцировке и старении, и, в конечном счете, индивидуальной гибели (апоптотической или некротической). При достижении какого-то предела компенсаторных возможностей организма (факторов антистарения) поддерживать тканевой и функциональный гомеостаз в жизненно важных органах наступает гибель всего организма.

Другая стратегия стволовой клетки, при условии воздействия экзогенных или эндогенных повреждающих факторов, может реализоваться в ее дедифференцировке, иммортализации и развитии клона неопластических клеток и опухоли, также приводящей организм к гибели.

Обе стратегии представляют собой многостадийный процесс, многие этапы которого при канцерогенезе достаточно хорошо изучены (Anisimov, 1998), тогда как его характеристика при старении нуждается в серьезном исследовании и форматизации (Анисимов, Соловьев, 1999).

Предотвращение тех или иных факторов, ускоряющих старение (или, напротив, стимуляцию факторов антистарения), по-разному влияя на гомеостатическое равновесие в тканях и в организме в целом, могут способствовать или препятствовать развитию новообразований (таблица 1).

Таблица 1

Влияние геропротекторов на развитие новообразований у лабораторных грызунов (Анисимов, 2003)

Тип замедления старения	Геропротектор	Влияние на развитие опухолей	
		Латентный период	Частота
I	2-меркаптоэтиламин	Увелич.	Не меняет
	2-этил-6-метил-3-оксипиридин	Увелич.	—
	Прокаин (геровитал)	—	—
	Депренил	—	—
II	Ограничение калорийности питания	уменьшает	уменьшает
	Антидиабетические бигуаниды	уменьшает	уменьшает
	Леводопа	уменьшает	уменьшает
	Янтарная кислота	уменьшает	уменьшает
	Тималин, тимоген, вилон	уменьшает	уменьшает
	Эпиталамин, эпиталон	уменьшает	уменьшает

Ш	Селен	Нет данных	Увелич.
	ЭДТА	Нет данных	Увелич.
	Окись трития	Нет данных	Увелич.

Очевидно, что дальнейший прогресс современной профилактической медицины невозможен без принципиального изменения подхода к охране здоровья и увеличению продолжительности жизни человека. В условиях бурной индустриализации, урбанизации и нарастающего загрязнения окружающей среды можно надеяться лишь на частичное ослабление неблагоприятного воздействия этих факторов на организм. Достижение более существенного эффекта потребует решения серьезных научно-технических задач и значительных экономических затрат.

В реализации концепции «здорового старения» или «благополучного» старения, рассматриваемой экспертами ООН как один из основных приоритетов «Программы научных исследований по проблемам старения в XXI веке». Важное значение придается изменению «стиля жизни» человека (диетических привычек, времени начала половой жизни, отказ от употребления алкоголя и табака и др.), что уже в наше время может оказаться весьма эффективным в снижении заболеваемости раком и, следовательно, в увеличении продолжительности жизни (Andrews et al., 2001). Однако несомненно, что применение воздействий, нормализующих возрастные гормонально-метаболические и иммунологические изменения и тем самым замедляющие реализацию генетической программы старения (уменьшающих темп, скорость старения, а не отодвигающих его начало), окажет наиболее значительный геропротекторный и предупреждающий развитие опухолей эффект. Среди таких воздействий наиболее перспективными представляются препараты эпифиза, в частности, эпиталамин и эпиталон, а также ограничение калорийности питания и средства, имитирующие его (например, антидиабетические бигуаниды). Препараты, препятствующие иницирующему действию повреждающих агентов (антиоксиданты, антимуагены, энтеросорбенты), могут служить важным дополнительным средством профилактики новообразований и преждевременного старения в условиях повышенного риска влияния на организм неблагоприятных условий внешней среды.

Вопросы:

- 1 Какие группы геропротекторов Вы знаете?
- 2 Каковы побочные действия геропротекторов?

## Лекция № 13

### Старение, как психологическое явление. Прогерии, феномены запрограммированной самоликвидации, старческие психические расстройства

«Красноречию следует предпочесть знание».  
де Вовенарг Люк де Кпанье

Цель лекции: сформировать теоретические представления о влиянии возраста на клинические проявления внутренней патологии, познакомить с основными поздновозрастными формами патологии, провести анализ причин формирования полиморбидности в пожилом возрасте и возможности управления этим процессом.

Особенности старения и болезней у пожилых и старых людей весьма разнообразны; соматические процессы тесно связаны с изменением их психологии, они находятся в тесном взаимодействии с окружающей социальной средой и, в первую очередь, семейными отношениями. В силу этого эффективная медицинская помощь по существу невозможна, если врач будет рассматривать пациента стереотипно, то есть пациент не будет объектом индивидуального подхода.

Врач, студент, каждый медицинский работник должен твердо осознать, что пожилой и старый человек полноправный член общества, заслуживающий уважения и внимания. Для правильного подхода к лечению больного необходимо знать его историю и не только в медицинском, но и социально-психологическом аспекте. Чувство уважения к пожилому пациенту, часто восхищение его жизненным анамнезом обычно резко повышает доверие к врачу, его авторитет как специалиста, проявившего индивидуальный подход ко всем особенностям пациента.

В решении медицинских проблем следует подчеркнуть неправомотность мнения о том, что пожилого человека, страдающего обычными, как правило, множественными патологическими процессами, болезнями, характерными для его возраста, надо исследовать менее тщательно. Большинство беспокоящих его проявлений болезней можно облегчить, а иногда и устранить. Надо учитывать при этом и те тяготы, которые представляет больной пациент пожилого или старческого возраста по сравнению с практически здоровым, сохранившим способность к самообслуживанию для семьи и общества, органов здравоохранения, учреждений, организующих социальную помощь. Поэтому медицинское исследование и лечение этих пациентов должны быть такими же тщательными, как и больных других возрастных групп.

Гериатрия в лечении болезней находится в тесной связи с индивидуальной ориентацией в семейной обстановке. Участковый врач, по

существо семейный врач, должен обязательно остро ощущать необходимость долговременно поддерживать особые отношения с пациентом пожилого и особенно старческого возраста, сохранять с ним психологический контакт, а также помогать укреплять его весьма ранимую психику, часто с тревожно-депрессивным оттенком.

Во врачебной практике все еще нередко употребляют собирательный термин «сенильность». По современным представлениям «сенильность» не диагноз, а неточное определение комплекса симптомов, включающих некоторые повреждения памяти или забывчивость, трудность сосредоточения внимания и концентрации, снижение интеллектуальной способности, быстроты восприятия и ориентации, снижение эмоционального ответа. «Сенильность» – термин, указывающий на недостаточное понимание того, что происходит в организме стареющего человека. Точный диагноз в гериатрии и, в частности, в гериатрической психиатрии так же важен, как и в любой другой отрасли медицины.

Важно, чтобы врач, пользующийся доверием пациента, четко наметил пути профилактики как преждевременного старения у людей среднего и пожилого возраста, так и лечения и вторичной профилактики уже имеющихся патологических процессов. Следует учитывать, что пожилые люди по-разному воспринимают наступающую старость с ее ограничениями. Одни продолжают считать себя по-прежнему полными сил, не соглашаются с рекомендуемым изменением образа жизни и не хотят учитывать, что появляющиеся физические недомогания – это проявления старения организма. Другие, критически анализируя изменения своего состояния, сами приходят к мысли о приближении старости, вносят соответствующие коррективы в свое поведение.

Следует задолго до наступления старости знакомить пациентов с постепенными закономерными сдвигами, происходящими в организме, помочь им осознать наступающие изменения и дать рекомендации по перестройке различных элементов их образа жизни.

Давая рекомендации, врач, однако, должен учитывать, что преждевременный физический и духовный покой является одним из факторов, приближающих болезненную старость, одряхление и смерть.

Трудной и все более актуальной проблемой становится одиночество. Эта проблема касается медицинских работников, работников социальной сферы и учреждений бытового обслуживания, а также представителей местных органов.

Основной задачей гериатрической медицины является сохранение физического и психического здоровья пожилых и старых людей, их социального благополучия. Положение о том, что пожилой или старый человек, в том числе и больной, если он не нуждается в ургентной стационарной помощи, как можно дольше должен находиться в домашней обстановке, остается незыблемым, но до определенного предела, так как иногда в семье невозможно обеспечить соответствующий уход. Помещение в больницу часто необходимо после уже перенесенного острого заболевания

или осложнения, в частности мозгового инсульта в подострый период, для проведения реабилитационной терапии. Многие старики полагают, что они идут в больницу, чтобы там умереть, поэтому во время ожидания госпитализации при помощи близких и родственников следует убедить больного, что госпитализация проводится только с целью устранения имеющихся нарушений, после чего он возвратится домой.

Эффективное оказание гериатрической помощи и выявление заболеваний, нередко требующих госпитализации, должны осуществляться путем активного посещения врачом или медицинской сестрой людей старше 65–70 лет на дому. Люди этого возраста часто не обращаются за медицинской помощью, так как не в состоянии отличить симптомы болезней от тех изменений, которые они ошибочно относят к проявлениям старения. Рекомендуются выделять группы «угрожаемых» – требующих особого внимания. К ним относят всех лиц в возрасте 70 лет и старше, пожилых и старых людей, недавно потерявших близких, выписанных из больниц, недавно ушедших на пенсию.

Наиболее важный и существенный вопрос заключается в том, насколько морфофункциональные сдвиги, определяющиеся биологическими возрастными процессами, могут отражаться в психике человека, его личностных и интеллектуальных характеристиках.

Конечно, в принципе происходящая при старении сложная перестройка механизмов высшей нервной деятельности может составить основу возрастных изменений психических функций, психической деятельности и поведения человека. Однако эти сдвиги нельзя оценивать однозначно только как негативные и разрушительные, ибо психическая сфера, как никакая другая, представляет картину многочисленных приспособительных и защитных процессов. Это касается, в первую очередь, такого сложного явления, как интеллект.

Вряд ли можно прямо сопоставлять результаты интеллектуальных тестов лиц молодого и пожилого и старческого возрастов, поскольку они разработаны для молодых людей и могут не выявить специфику интеллекта и интеллектуальный потенциал в старших возрастных группах. В молодости интеллект направлен преимущественно на готовность и способность к обучению и решению новых задач. В старости же основную роль играет способность к выполнению тех задач, которые строятся на использовании уже накопленного опыта и информации. Научение и фиксация нового опыта происходят медленнее, но ощутимой разницы нет в том случае, когда при этом можно использовать прежний опыт. Здесь, разумеется, имеет немаловажное значение и степень умственных способностей в молодом возрасте, особенно если человек занимался творческой деятельностью. Люди интеллектуального труда (ученые, писатели, художники) часто сохраняют ясность ума до глубокой старости. В продольном исследовании лиц умственного труда с 18 до 60 лет интеллект оказался достаточно стабильным. По многим показателям состояние умственной работоспособности на шестом, седьмом и первой половине

восьмого десятилетия находилось примерно на одном уровне или снижалось незначительно. Результаты обследования большой группы (свыше 1000 человек) в возрасте от 65 лет и выше, проведенного испанскими учеными, показали, что нарушения познавательных способностей существовали менее чем у четверти пожилых и старых людей – 22% (Lpez-Torres et al., 1997).

Американские психологи считают, что в большинстве случаев снижение интеллектуальных способностей у пожилых людей объясняется слабым здоровьем, экономическими или социальными причинами, например, изоляцией, а также — недостаточным образованием и некоторыми другими факторами, напрямую не связанными со старением.

Среди психологических процессов, на которых в наибольшей степени отражаются возрастные изменения, большое значение придается ослаблению *памяти*. Распространено мнение, что снижение памяти и старение тесно связаны друг с другом. Но вместе с тем известно, что ослабление основных функций памяти происходит неравномерно. В основном страдает память на недавние события, и плохо фиксируются новые впечатления. Память на прошлое сохраняется гораздо дольше, она снижается только в глубокой старости. Изменения памяти при старении, вероятно, имеют приспособительный характер, так как постепенно механическое запоминание все больше уступает место логичному и систематическому усвоению.

Возрастные изменения психической деятельности человека зависят не только от универсальных биологических процессов и индивидуальных (конституциональных) особенностей или состояния здоровья. Не менее важную роль играет их взаимодействие с социальными факторами, которые могут существенно изменить психический склад человека, его *личность*. К их числу относятся типичное для этого периода сужение сферы деятельности человека и обусловленное им преобладание отрицательных эмоций, ускоряющих старение: пессимизм, грусть, пассивная или враждебная к окружающему миру жизненная позиция. Особое значение имеют и такие объективные обстоятельства, как потеря близких, страх перед заболеванием, одиночество, плохое материальное положение, прекращение профессиональной деятельности, которое воспринимается как некая «социальная деградация». Среди характеристик личности, которые считаются достаточно «типичными» для старческого возраста, нередко называют консерватизм, стремление к нравочениям, немотивированную обидчивость, эгоцентризм, уход в прошлое и во власть воспоминаний, самоуглубленность.

Большая часть этих особенностей рассматривается как нарушения адаптации в старости, особенно, после 75–80 лет. Все же эти черты представлены далеко неодинаково и неравнозначно у разных людей, многие из которых сохраняют свои индивидуальные личностные особенности до глубокой старости. Кроме того, старости присущи и такие свойства, как сравнительно бесстрастный и спокойный взгляд на различные события, жизненная мудрость, рассудительность, более конструктивная и зачастую более активная жизненная позиция со стремлением помогать другим людям.

Следовательно, нельзя говорить о каком-то едином психологическом типе старости. В целом «нормальное» старение более или менее гармонично сочетается с снижением уровня психической деятельности с выработкой приспособительных механизмов. Для него характерно сохранение интереса к внешним событиям, стремление к активной общественно-полезной деятельности, поздний уход на пенсию и т. д. Все эти обстоятельства тормозят ход возрастных преобразований интеллектуальных функций. Изменения **психологической структуры личности** при физиологическом старении не имеет общих для всех закономерностей. Индивидуальным является падение различных видов активности, эмоциональный резонанс сохраняется до последних дней жизни, появление «ригидности» духа – наиболее распространенное явление, для позднего возраста характерна соматообусловленная интравертность.

Повышение уровня общей тревожности и склонности к ипохондрическим реакциям – скорее индивидуальные особенности старения, чем закономерное явление. Типичным является снижение адаптационных возможностей к различным стрессовым факторам.

**К синдрому преждевременной старости**, могут привести многие внешние и внутренние факторы. Особое место по раннему проявлению занимают синдромы преждевременного старения наследственной природы, представляющие уже явную патологию. Это так называемые **прогерии** (от греч. progeros – преждевременно состарившийся).

Различают прогерию детей и взрослых. Прогерия у детей встречается очень редко. В некоторых случаях она проявляется уже в 5–8 месяцев, в других – в 3–4 года. В раннем детстве развитие ребенка протекает нормально, но затем наступает резкое замедление роста и физического развития, и развивается карликовость. Ребенок приобретает старческий облик. Отмечены такие типичные признаки старения, как поседение, облысение, морщинистость кожи, атеросклероз. С возрастом в клетках снижается мощность системы антиоксидантов, в результате действие свободных радикалов приводит к ускоренному старению тканей.

Выделяют две основные формы наследственной прогерии: **синдром Хатчинсона–Гилфорда (прогерия детей, progeria infantialis)** и **синдром Вернера (прогерия взрослых, progeria adultorum)**.

При **синдроме Хатчинсона–Гилфорда** дети стареют в 10 раз быстрее, чем здоровые люди; доказано, что он связан с заменой цитозина на тимин в гене белка ламина, локализованного в хромосоме 7. Такая замена отсутствует у родителей, речь может идти о вновь возникшей мутации, встречающейся у 1 на 8 млн. новорожденных. Мутация гена приводит к деформации ядерной мембраны у 50% клеток больных прогерией, в норме это встречается не более чем у 1% клеток. Такое нарушение вызывает массовую гибель клеток и преждевременное старение.

Другой вид прогерии – **синдром Вернера**, встречается у 4 из 100 тыс. человек, к 35–40 годам такие люди выглядят как 80-летние. Это заболевание

вызывает ген, расположенный в хромосоме 9. В ДНК этого гена обнаружены участки, которые больше других подвержены мутации.

Обоим синдромам свойственно ускоренное развитие обычных признаков естественного старения, однако в первом случае они начинают развиваться с рождения и больные редко доживают до 20 лет. Во втором случае ускоренное старение начинается с периода полового созревания, продолжительность жизни может достигать 30–40 лет. Отмечают, что смерть наступает при характерных для глубокой старости явлениях угасания функций либо от типичной возрастной патологии, включая рак, сердечную недостаточность, мозговые нарушения и другие заболевания. Недавно ген синдрома Вернера (WKN) был клонирован. Полагают, что наследование идет по аутосомнорецессивному типу.

Прогерия детей впервые описана более 100 лет тому назад Хатчинсоном и несколько позже самостоятельно Гилфордом. При рождении больные выглядят как нормальные новорожденные. С первых недель жизни начинают значительно отставать в росте и массе тела. Обращает на себя внимание особая сухость и уплотненность кожи, особенно внизу живота и на внутренней поверхности бедер. Характерно полное отсутствие волос на голове, в том числе бровей и ресниц. Больные сохраняют младенческие пропорции тела с относительно большой головой и высоким лбом при некотором недоразвитии лицевой части черепа. Зубы появляются с большой задержкой и заходят один за другой. Бросаются в глаза худоба, высокий голос, нередко – отставание в умственном развитии. Обычно отмечается высокое внутричерепное давление, в крови повышен уровень липопротеидов низкой плотности (ЛПНП). Характерной особенностью клеток при синдроме Хатчинсона–Гилфорда является значительное ограничение их пролиферативной способности. Как мы уже отметили, *in vitro* клетки здоровых доноров обладают способностью к 50–60 делениям, клетки больных прогерией – не более 10. Это является впечатляющим доказательством связи старения клеток и старения организма. Прогерия взрослых описана Вернером. Как уже было сказано, она проявляется с началом полового созревания. Отличительными от прогерии детей признаками являются обязательное двустороннее развитие катаракты, тяжелое поражение костей и суставов, сахарный диабет типа 2 (инсулиннезависимый – ИНСД), недоразвитие половых желез и другие эндокринные нарушения. Волосы седеют, но не обязательно выпадают. Характерны трофические изъязвления на голених. Больные отличаются ранним старческим обликом, слабостью мускулатуры, низкорослостью, выраженной худобой. Интеллект у части больных сохранен, но нередко отмечается умственная отсталость различной степени выраженности. Клетки больных с синдромом Вернера имеют резко ограниченный пролиферативный потенциал (лимит Хейфлика не превышает 10–15).

Вероятно, существуют и другие формы прогерии. Так, Раушенштраухом и Видеманом описана прогерия, которая характеризуется очень низкой массой тела при рождении и медленным ростом. Старческий внешний вид

детей сопровождается энтропионом, недоразвитием скул, полным отсутствием подкожного жира. При рождении обязательно присутствуют от 2 до 4 молочных резцов, которые вскоре выпадают, в дальнейшем прорезывание зубов сильно задерживается. С возрастом формируется клювовидный нос и характерное отложение жира в районе копчика и внутренних поверхностей ягодиц. К настоящему времени описано пять больных, все европейского происхождения. Пролиферативный потенциал клеток у отдельных больных колебался от резкого снижения до нормального уровня.

Эрнандес описал прогероидный синдром с чертами болезни Элерса-Данло. Внешне больные имеют черты сходства с другими формами прогерии. Больные с прогероидным синдромом характеризуются некоторой умственной отсталостью, низкопосаженными оттопыренными ушами, впалой грудью, крыловидными лопатками, плоскостопием, паховыми грыжами, двусторонним крипторхизмом и другими врожденными аномалиями. В отличие от истинной болезни Элерса-Данло, в коже больных с прогероидным синдромом не отмечено никаких особенностей коллагеновых и эластиновых волокон.

К прогериям относят еще одно заболевание – **синдром Коккейна I**. Раннее старение – характерный его признак. Болезнь проявляется карликовостью, непропорциональным строением тела, микроцефалией и отставанием в умственном развитии. Заболевание генетически гетерогенно. Как один из симптомов синдром Коккейна I входит в симптомокомплекс ряда наследственных заболеваний: болезнь Дауна, анемия Фанкони, синдром Ротмунда и некоторые другие.

Кроме уже указанной пролиферативной особенности клеток больных прогерией отмечен еще один факт. В клеточных белках этих пациентов повышен уровень карбонильных групп, которые являются побочным продуктом окисления белков. Это подтверждает еще одну гипотезу старения – гипотезу свободных радикалов.

Скорее всего, процесс старения контролируется не одним геном, а их множеством, при этом большое значение имеет характер взаимодействия различных генов.

В. П. Скулачев считает, «во всех живых системах существуют механизмы самоликвидации. Они реализуются в том случае, когда живая система низшего уровня становится опасной и ненужной биологической системе, стоящей выше на иерархической лестнице». **Феномены запрограммированной самоликвидации** свойственны митохондриям (**митоптоз**), клеткам (**апоптоз**), органам (**органоптоз**), организму (**феноптоз**) и встречаются начиная с бактерий до животных и растений, поэтому запрограммированная гибель клеток, ее участие в старении и смерти организма является важной проблемой геронтологии.

Термин «апоптоз» в Древней Греции обозначал опадение лепестков с цветов, в современном греческом языке он означает опадение волос с лысеющей головы. Апоптоз – это энергозависимый биохимически

специфический тип гибели клетки, который характеризуется активацией нелизосомных эндогенных эндонуклеаз, фрагментацией ядерной ДНК, морфологически проявляющейся гибелью единичных, беспорядочно расположенных клеток, формированием округлых, окруженных мембраной телец (апоптотические тельца), которые фагоцитируются окружающими клетками.

Апоптоз проявляется уменьшением размера клетки, конденсацией и дефрагментацией хроматина, уплотнением цитоплазматических и внутриклеточных мембран без выхода внутриклеточного содержимого в околоклеточное пространство.

Апоптоз по морфологическим признакам существенно отличается от некроза. Фактором, инициирующим апоптоз, является увеличение экспрессии генов – индукторов апоптоза (или угнетение генов-ингибиторов). Клеточная мембрана при этом остается сохранной. Результатом описанных выше процессов является возрастание синтеза протеаз, которые начинают постепенно расщеплять внутриклеточные структуры. От мембраны клетки отщепляются небольшие везикулы, наполненные содержимым цитоплазмы (митохондрии, рибосомы и др.), окруженные мембранным липидным бислоем. Клетка уменьшается в объеме и сморщивается. Ядро сморщивается на завершающих стадиях процесса, хроматин частично конденсируется, что говорит о сохранной активности ряда участков ДНК (рисунок 1).

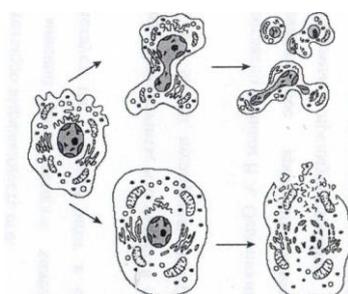


Рисунок 1 Клеточные изменения при некрозе и апоптозе клеток

Оставшиеся от клетки элементы фагоцитируются тканевыми макрофагами без развития воспалительной реакции и формирования соединительной ткани.

Основные отличительные черты некроза и апоптоза.

### **Некроз.**

Имеется внешнее, повреждающее клеточную мембрану воздействие.

Ядро сморщивается, хроматин конденсируется.

Повреждаются внутриклеточные мембранные структуры.

Во внеклеточную среду выходят вещества, обуславливающие развитие воспалительной реакции.

Повреждаются митохондрии, и нарушается энергообразование.

Клетка разрушается, и ее части поглощаются иммунокомпетентными клетками.

На месте погибшей клетки формируется соединительная ткань.

### **Апоптоз.**

Нет внешнего воздействия, повреждающего клеточную мембрану.

Ядро сморщивается, а хроматин конденсируется лишь на конечных стадиях процесса.

Не повреждаются внутриклеточные мембранные структуры.

Не развивается воспалительная реакция.

Нарушается энергообразование в митохондриях.

Элементы цитоплазмы отщепляются в мембранных пузырьках и поглощаются соседними клетками или тканевыми макрофагами.

На месте погибшей клетки не формируется соединительная ткань.

Результатом апоптоза является постепенное и медленное избавление от «ненужных» в функциональном отношении на данный момент клеток. При этом не развивается воспаление и не нарушается нормальное функционирование соседних клеток, а также не происходит соединительнотканного замещения, что позволяет сохранить структуру органа. Функциональные элементы клетки, находящейся в состоянии апоптоза, не разрушаются, а поглощаются другими клетками. Апоптоз необходим для элиминации клеток, выполнивших на определенном этапе развития свое функциональное значение и ставших ненужными. Помимо этого апоптоз активно включается в процессы уничтожения клеток, подвергшихся мутации; в большей степени это относится к активно делящимся тканям.

Эпигенетические концепции трактуют старение как процесс изнашивания соматических структур организма, который снижает физико-химическую устойчивость тканей и нарушает их функции. Все теории старения не являются взаимоисключающими, они вполне совместимы и дополняют друг друга, их различия состоят в акценте на одном из механизмов старения, число которых весьма значительно.

### **Патофизиологический алгоритм старения:**

- 1) сужение просвета артерий (инволюционного и атеросклеротического генеза);
- 2) ишемические изменения головного мозга, сердца, почек;
- 3) замещение физиологически активных тканей жировой и соединительной тканями;
- 4) снижение функциональной потенции органов и систем;
- 5) падение скорости метаболических превращений;
- 6) снижение адаптационных возможностей организма;
- 7) нарушение пролиферативного гомеостаза;
- 8) локальные отложения продуктов обмена веществ – пигментов, амилоида, потеря костной массы, атрофия скелетных мышц и уменьшение клеточной массы.

Метаболический алгоритм старения в значительной степени определяется состоянием основного и отдельных видов обмена (водного, минерального, жирового, углеводного, белкового). Отчетливо

прослеживается закономерность снижения основного обмена по мере увеличения возраста. Аналогично ведут себя и другие виды обмена веществ.

Общий принцип старения – нарушение равновесия, гармонии в организме, адекватности приспособительных процессов, выражающееся в изменении формы, размера тела и отдельных его частей, потере одних структур (зубы, волосы) и появлении других (жировые отложения).

К клиническим особенностям болезней у пожилых относятся следующие:

1 Новые клинические оттенки типичных форм внутренней патологии. В процессе старения формируются возрастзависимые структурные изменения органов и тканей, в значительной степени определяющие клинические проявления уже существующих патологических процессов. Так, формирование атеросклероза способствует трансформации систолодиастолической АГ в изолированную систолическую. Инволюционная иммунодепрессия маскирует «выздоровление от бронхиальной астмы», формирование структурных изменений в миокарде по типу сенильного сердца определяет преобладание преимущественно периферической симптоматики при инфаркте миокарда.

2 Атипичное, латентное и бессимптомное течение болезней. Стирание известной клинической симптоматики патологии внутренних органов и, прежде всего, болевого синдрома является самым типичным в клинической геронтологии. Изменение рецепторного аппарата внутренних органов – одна, но, вероятно, не единственная причина этой трансформации.

3 Формирование осложнений внутренней патологии у лиц старших возрастных групп происходит значительно чаще, чем у молодых и зрелых пациентов, и, нередко, является первым клиническим проявлением серьезной внутренней патологии. Так, язвенное поражение желудка нередко манифестирует кровотечением, перфорацией.

4 Известен ряд патологических процессов, встречающихся только в пожилом и старческом возрасте, определенный интерес представляет то обстоятельство, что значительная группа этих заболеваний является ревматическими. Вероятно, существует сенильный метаболический каскад, предрасполагающий к формированию ревматической патологии.

5 Тесная взаимосвязь формирования патологии внутренних органов с инволютивными структурными и функциональными изменениями значительно отягощает патоморфологические изменения органов и тканей, ухудшает прогноз. Вместе с тем формирующийся атеросклероз способствует образованию коллатералей и приспособлению периферических тканей к работе в условиях перфузионной недостаточности.

#### **Деменции сенильного и пресенильного возраста:**

- 1 Болезнь Пика.
- 2 Болезнь Альцгеймера.
- 3 Хорея Гентингтона.
- 4 Старческое слабоумие.
- 5 Паркинсонизм (болезнь Паркинсона).

6 Болезнь Крейтцфельда–Якоба.

Болезнь Пика:

1 Начинается в 50–60 лет, чаще у женщин.

2 На первом плане происходит снижение высших интеллектуальных и критических функций.

3 Постепенное изменение личности: эйфория, беспечность, говорливость с неуместными шутками и поступками, абулия.

4 Могут наблюдаться кратковременные и рудиментарные галлюцинаторные, галлюцинаторно-бредовые, аффективно-бредовые эпизоды, состояние спутанности и психомоторного возбуждения. При этом часто возникает необходимость исключения прогрессивного паралича, лобной опухоли, шизофрении.

5 Вскоре присоединяются расстройства речи, нарушается понимание смысловой речи.

6 Неврологическая симптоматика: экстрапирамидные симптомы, судорожные припадки.

7 Исход болезни – глобальная деменция и смерть.

**Болезнь Альцгеймера:**

1 Первые симптомы – нарушения памяти, которые постепенно нарастают, углубляются и ведут к тяжелой деменции.

2 Рано наступают и прогрессируют нарушения всех видов умственной деятельности (гностические нарушения, расстройства праксиса, речи), утрата простых бытовых навыков.

3 В конечной стадии болезни полностью утрачивается двигательная активность.

4 Прогноз неблагоприятный.

**Хорея Гентингтона:**

1 Хореатический гиперкинез предшествует психическим изменениям.

2 Вначале психические нарушения представлены депрессией или ипохондрическими расстройствами.

3 Позже появляется психическая слабость, развивается деменция (малой прогрессивности и небольшой глубины).

4 Обнаружен генетический маркер заболевания, наследование по аутосомно-доминантному типу.

**Старческое слабоумие:**

1 Начинается в возрасте 70–75 лет.

2 Главный симптом – это прогрессирующее расстройство памяти от текущих событий к прошлому.

3 Начальный симптом – заострение характерологических черт личности.

4 Круг интересов резко сужается и сводится к удовлетворению эгоистических потребностей, растормаживаются сексуальные влечения.

5 Между физическим распадом и психическим маразмом нет параллелизма.

6 Течение прогрессирующее.

**Паркинсонизм (болезнь Паркинсона, дрожательный паралич):**

1 Прогрессирующее заболевание позднего возраста.

2 Наиболее ранние симптомы: нарушение самых обычных движений, появление дрожания, которое начинается с кисти, больной как будто скатывает пальцами хлебные шарики, нарастает ригидность мышц и гипокинезия.

3 Часты депрессивные расстройства, нередко суицидальные тенденции.

4 В поздних стадиях болезни – мнестико-интеллектуальный дефект, сочетающийся с легкой эйфорией.

Вопросы:

1 Клинические особенности болезней у пожилых.

2 Характеристика заболеваний, встречающихся только в гериатрической практике (прогерии).

3 Некроз и апоптоз, дифференциальный диагноз.

4 Психические расстройства лиц пожилого и старческого возраста.

5 Понятие полиморбидности.

6 Причины формирования полиморбидности в позднем возрасте.

## Лекция №14

### Профилактика старения

Одним из самых злободневных вопросов геронтологии является возможность профилактики старения, формирование принципов и методов профилактической геронтологии. Уместно вспомнить бессмертные строки Омара Хайяма:

Отчего всемогущий творец наших тел  
Даровать нам бессмертия не захотел ?  
Если мы совершенны, зачем умираем?  
Если несовершенны, то кто бракодел?

Главным в формировании долголетия является правильное отношение к своим возрастным изменениям: духовным, физическим, социальным, сексуальным и другим видам активности. Снижение физических возможностей компенсируется духовным богатством и интеллектуальным совершенством.

Средневековые советы (Салернский кодекс здоровья, автор – Арнольд из Виллановы) по увеличению активной жизни не потеряли своей актуальности и в настоящее время:

«Если ты хочешь здоровье вернуть и не ведать болезней,  
Тягость забот отгони и считай недостойным сердиться,  
Скромно обедай, о винах забудь, не сочти бесполезным  
Бодрствовать после еды, полуденного сна избегая.  
Долго мочу не держи, не насилуй потугами стула;  
Будешь за этим следить, — проживешь ты долго на свете.  
Если врачей не хватает, пусть будут врачами твоими  
Трое: веселый характер, покой и умеренность в пище».

Основные поведенческие факторы, замедляющие процесс старения человека, по мнению академика Б. Н. Шабалина, следующие:

- 1) высокая духовность, оптимистический взгляд на жизнь;
- 2) чувство ответственности за собственное здоровье;
- 3) правильный режим питания, экологически чистые продукты и вода;
- 4) регулярная интеллектуальная нагрузка;
- 5) движение тела, развитие подвижности и гибкости суставов;
- 6) закаливание организма к действию факторов окружающей среды;
- 7) здоровый образ жизни, избавление от вредных привычек;
- 8) гигиена окружающей среды и тела;
- 9) нормальный режим и качество сна;
- 10) мудрое философское отношение ко всем жизненным невзгодам.

Залогом долголетия является достаточная физическая активность. Принцип «движение – это жизнь» хорошо знаком всем с детства, однако мало кто реализует его в жизни. Необходима разносторонняя физическая активность, регулярная в течение всей жизни, с соответствующей психоэмоциональной установкой: упражнения должны быть в радость, сочетаться с массажем, гидро- и тепловыми процедурами.

Принципы рационального питания здорового молодого и зрелого человека являются обязательными и в позднем возрасте.

К ним относятся: 1) энергетическая сбалансированность питательных веществ с фактическими энергозатратами; 2) антиатеросклеротическая направленность; 3) сбалансированность питания по незаменимым факторам; 4) обеспечение пищи стимуляторами ферментных систем; 5) использование качественной питьевой воды; 6) использование блюд и продуктов, легко «атакуемых» ферментами.

Диетический режим и физическая активность в сочетании с контролем функционального состояния всех органов и систем, в том числе за работой кишечника (особенно толстого), составляют главную формулу профилактики преждевременного старения и возрастных форм патологии. И третьей составляющей долголетия следует считать доброжелательность в самом широком смысле этого слова, то состояние духа, которое определяет состоявшегося человека.

Общение врача и пациента гериатрического возраста требует соблюдения следующих правил: доступное изъяснение без злоупотребления медицинскими терминами; четкость инструкции; отсутствие двусмысленностей; реальность обещаний; подведение больного и его родных к принятию осмысленного решения; устранение неточностей и непонятностей в общении; уверенность, что у больного не осталось неразрешенных вопросов.

Для уменьшения негативного влияния сенсорных изменений пожилых и старых людей рекомендуется подойти поближе к человеку, чтобы он видел, с кем общается; использовать как вербальный уровень передачи информации, так и невербальный (мимика, жесты, прикосновения и т. д.). Говорить медленно, короткими предложениями, низкой тональности, по возможности исключать посторонние шумы, смотреть в лицо (но не постоянно в глаза) человека; записывать необходимую информацию или использовать алфавит и, указывая на буквы, составлять слова; разговаривать с плохо слышащими через фонендоскоп.

Что затрудняет общение врача и пациента пожилого возраста?

1 Отрицательный опыт обращения пациента к врачам (диагностические ошибки, неэффективное лечение, некорректное поведение врача).

2 Разница в возрасте, половой принадлежности, вероисповедании, социальном положении, культурном уровне, политических воззрениях.

3 Нечестность, непорядочность медицинского персонала, мздоимство.

4 Психические болезни, возрастные изменения когнитивных функций.

5 Нарушение речи.

6 Близкие или родственные отношения между врачом и больным.

### **Заключение**

1 Старение – процесс физиологический.

2 Инволюционные изменения органов и тканей, нарушения гормонального профиля, возрастные патологические процессы, такие как

атеросклероз, ИНСД, способствуют формированию полиморбидности у пожилых лиц.

3 Патология органов в большинстве своем сопровождается изменениями в психической сфере.

4 Указанные выше нарушения усугубляются одиночеством, отстранением от работы, социальной, семейной невостребованностью, материальными затруднениями, дефицитом общения.

5 Вследствие всего перечисленного усугубляется дезадаптация и развал в психической сфере.

6 Без адекватной коррекции указанных выше дефектов нарастает внутриорганный патология.

Вопросы:

1 Принципы и методы профилактики старения.

2 Рассказать об античных и современных взглядах на профилактику раннего старения.

## Лекция №15

### Современные методы исследования в геронтологии

**Рентгенологический метод** обладает недостаточной чувствительностью и позволяет выявлять остеопоротические изменения в костях при снижении костной массы 20–30%, т. е. при далеко зашедшем процессе. Наиболее надежным методом диагностики остеопороза в настоящее время является костная денситометрия, позволяющая диагностировать костные потери на ранних стадиях с точностью до 2–6% в отдельных участках скелета.

#### **Методы костной денситометрии:**

**1** Моно– или двухэнергетическая рентгенологическая абсорбциометрия.

**2** Количественная КТ.

**3** Фотонная, радиографическая абсорбциометрия.

**4** Ультразвуковая денситометрия.

Костная денситометрия позволяет точно измерить костную массу и плотность костной ткани, которые выражаются в показателях Z и T.

Показатель Z представляет разницу между плотностью костной ткани у конкретного пациента и теоретической плотностью костей у здоровых людей того же возраста.

Критерий T – отношение фактической костной массы обследуемого к пиковой костной массе молодых здоровых людей того же пола. Согласно рекомендациям ВОЗ, диагностика остеопороза проводится по T –критерию.

В диагностике остеопороза широко используются биохимические маркеры, которые можно разделить на две группы. Одну группу составляют биохимические показатели определяющие тип остеопороза, это уровень различных гормонов (эстрогены, ПТГ, кальцитонин, витамин D и его активные метаболиты), концентрация кальция, фосфора и магния в крови, в утренней и суточной моче. Другую группу биохимических маркеров составляют параметры состояния «костного оборота» и метаболических сдвигов непосредственно в кости. Это щелочная фосфатаза, остеокальцин, пропептиды проколлагена I типа, пиридинолин, оксипролин.

Лечение остеопороза представляет собой трудную задачу, прежде всего по причине поздней диагностики. Лечение и профилактика остеопороза – двуединый процесс, который может быть сведен к решению следующих задач: замедление потери костной массы и нормализация костного ремоделирования, предотвращение появления новых переломов, уменьшение болевого синдрома и улучшение качества жизни пациентов.

Средства лечения и профилактики остеопороза Сбалансированное питание с достаточным потреблением кальция (не менее 1200 мг/сут), витамина D, белков и минералов – фосфора, магния, фтора, меди и цинка. биодоступность кальция пищи не превышает 30%. В связи с этим обычно требуется дополнительное назначение препаратов кальция.

«Идеальный портрет» больного ИБП: курящий мужчина в возрасте старше 60 лет с АГ, абдоминальным типом ожирения, гиперхолестеринемией

и, возможно, сахарным диабетом. Чаще всего к моменту выявления ИБП у него уже диагностирована ИБС, он перенес острое нарушение мозгового кровообращения или диагностирован атеросклероз другой локализации.

Диагностика ИБП сложна, ее успех основан на правильной интерпретации клинических данных, определении активности ренина плазмы, ренина в почечных венах, динамической сцинтиграфии почек (ренография).

Особую диагностическую ценность имеют **визуализирующие методы (дуплексное ультразвуковое сканирование сосудов почек, магнитно-резонансная ангиография, спиральная КТ, ангиография с рентгеноконтрастным препаратом)**.

Активность ренина плазмы (АРП) крови отражает уровень активации РААС. Высокие значения АРП у 75% больных с верифицированной ИБП. Повышение АРП при эссенциальной гипертензии определяет низкую специфичность метода. Определение активности ренина в почечных венах используется для верификации гемодинамической значимости пограничной выраженности стеноза при проведении ангиографии и является прогностическим критерием эффективности реваскуляризации почки.

**Провокационные тесты с каптоприлом (рениновый критерий):**

1) используется у пациентов с еще сохраненной функцией почек как дифференциально-диагностический критерий;

2) по возможности, за 48–72 ч до исследования пациенту необходимо отменить гипотензивные препараты, перевести его на низкосолевою диету;

3) определение исходного уровня активности ренина плазмы;

4) назначение каптоприла в дозе 25–50 мг (1–2 таб.) per os;

5) через 60 мин определение АРП;

6) при абсолютном приросте активности ренина в плазме на 10 нг/мл/ч вероятность ишемической нефропатии и ИБП составляет 95%.

Ультразвуковое дуплексное сканирование почечных артерий является высокочувствительным (95%) методом со специфичностью до 90%, может выполнять функцию скрининг–теста. Несомненными преимуществами этого исследования являются неинвазивность, возможность многократного повтора для оценки степени прогрессирования

ИБП, кроме того, оно не требует введения контрастных веществ, потенциально опасных при атеросклерозе почечных артерий. К недостаткам следует отнести трудоемкость, достаточную продолжительность исследования (до 0,5–1ч) и затруднение исследования при наличии метеоризма и ожирения.

**Магнитно–резонансная ангиография с контрастом, содержащим гадолиний:**

1) не обладает потенциальной нефротоксичностью;

2) фазово–контрастный анализ ангиограмм позволяет достоверно оценить степень стеноза;

3) возможность визуализации стенозов внутрипочечных артерий при применении данного метода ограничена.

Ангиография путем спиральной КТ с применением йодсодержащих контрастов превосходит по точности другие методы диагностики ИБП, позволяет наиболее точно оценить степень и локализацию стенозов, наличие кальцинатов в стенках артерий. Потенциальная опасность данного диагностического теста заключается в использовании контрастных веществ в больших объемах.

**Биопсия с применением окрасочных методик** – наиболее надежный метод диагностики холестериновой эмболии при ИБП. При наличии развернутой клинической картины (лихорадка, АГ, эозинофилия) информативным оказывается морфологическое исследование биоптатов кожи нижних конечностей. Проведение биопсии почки, позволяющей верифицировать диагноз, зачастую оказывается затруднительным в связи с возрастом пациента и наличием декомпенсированных сопутствующих заболеваний (в том числе ИБС).

Пример формулировки диагноза:

Атеросклероз аорты, сонных артерий. Атеросклероз почечных артерий с формированием двустороннего гемодинамически значимого стеноза. Ишемическая болезнь почек. Атеросклероз артерий нижних конечностей (в стадии субкомпенсации кровообращения). Артериальная гипертензия, риск 4.

Сопутствующий: ХОБЛ, ст. II.

Осложнения: холестериновая эмболия ветвей почечных и легочных артерий. Нефрогенный отек легких. Почечная недостаточность.

Лечение больных с ИБП преследует следующую цель: достижение максимально возможной нефропротекции и профилактика фатальных сердечнососудистых осложнений.

Основные направления лечения:

- 1) ликвидация ишемии почек;
- 2) нормализация АД;
- 3) замедление прогрессирования нефросклероза.

Принципы лечения ИБП:

- 1) стратификации риска – целенаправленный поиск ИБП в когорте пациентов с сочетанием двух факторов риска ее развития и более;
- 2) принцип ангио– и нефропротекции;
- 3) максимально раннее применение хирургических методов реваскуляризации почек.

Показания к хирургическому лечению ИБП:

- 1) больные с верифицированной ИБП с неконтролируемой АГ,
- 2) больные с верифицированной ИБП и рецидивирующим отеком легких;
- 3) больные с поражением магистральных почечных артерий;
- 4) пациенты с ИБП единственной почки.

Абсолютные показания к проведению открытых оперативных вмешательств при ИБП:

- 1) сочетание атеросклероза почечных артерий с аневризмой брюшного отдела аорты;

- 2) аневризмы почечных артерий;
- 3) полная окклюзия почечной артерии;
- 4) разрыв почечной артерии;
- 5) неэффективность предшествующей ангиопластики.

При исследовании желудочно-кишечного тракта не потерял актуальности метод визуализации с помощью рентгеноконтрастного вещества – бария.

Вопросы:

- 1) Какие современные инструментальные методы исследования используются в геронтологической практике (перечислите их)?
- 2) Каковы методы инструментального исследования при определении нарушений костно-суставного аппарата?
- 3) Каковы методы инструментального исследования при определении нарушений мочевыделительной системы?
- 4) Назовите метод инструментального исследования при определении нарушений желудочно-кишечной системы?

## Лекция №16

### Феномен долгожительства человека

Долголетие – модель естественного старения. Долголетие – социально-биологическое явление, доживание человека до высоких возрастных рубежей. В его основе изменчивость нормальной продолжительности человеческой жизни. Порогом долголетия обычно считается достижение 80 лет и более, зависящее от многих факторов – наследственности, социально-экономических условий, природных воздействий и других.

В геронтологии и возрастной антропологии выделяют высший уровень долголетия – долгожительство: 90 лет и выше. Долгожителями обычно становятся люди, у которых существует оптимальный уровень функционирования большинства важнейших физиологических систем; им свойственны широкие адаптивные возможности, что является предпосылкой здоровья и жизнеспособности. Поэтому в определенной степени долгожительство может рассматриваться в качестве модели, наиболее приближающейся к естественному старению.

В качестве примера можно привести старейшую жительницу планеты Жанну Кальман (Франция), умершую недавно в возрасте 122 лет «естественной смертью», как считают медики. Она родилась в 1875 году, вела спокойную умеренную жизнь, не переедала. Еще в 100 лет каталась на велосипеде и до конца жизни сохраняла ясную голову. Уровень ее интеллекта в 120 лет был сопоставим с интеллектом женщины пожилого возраста.

Предыдущий чемпион по долголетию японец Сикэтио Идзуми умер, прожив 120 лет и 237 дней. В литературных источниках приводятся случаи еще более высокой продолжительности жизни, как например, азербайджанец Ширали Муслимов, проживший почти 168 лет (1805–1972). Этот человек был чабаном и всю жизнь проработал на воздухе.

Почти 153 года прожил английский фермер-арендатор Томас Парр (1483–1635). Его смерть произошла от случайной причины, а все органы оказались здоровыми, по свидетельству производившего вскрытие знаменитого английского врача Гарвея.

Явление долгожительства представляет исключительный интерес и для познания биосоциальной природы человека. Вместе с тем раскрытие сущности этого феномена требует поучения, наряду с самими долгожителями, также и особенностей всей популяции, к которой они принадлежит.

**География долгожительства.** Определение центров долгожительства на нашей планете требует предварительной оценки статуса долгожительской популяции. Для этой цели вводится «индекс долгожительства» (ИД), выражающийся в промилле. Он определяется как отношение числа долгожителей ко всему числу лиц от 60 лет и старше.

Определение индекса долгожительства во многих случаях осложняется отсутствием точных сведений о возрасте у глубоких стариков. Случаи

значительного преувеличения возраста отмечены, например, в одной из известных своим долголетием популяций – вилькабамба из Эквадора (потомки испанцев). Оказалось недоказанным существование в этой «группы столетних» составил всего 86 лет (75-96 лет). Зато подтвердился высокий процент лиц старше 60 лет, он почти вдвое превышал национальные и региональные стандарты. Эта популяция исключительна по свойственной ей большой группе пожилых людей, сохраняющих физическую активность и здоровье сердечно-сосудистой и скелетно-мышечной систем. То есть, в целом она характеризуется долголетием и редкостью хронических возрастных заболеваний (Masses, Forman, 1979).

Основные центры долгожительства на территории бывшего СССР располагаются на Северном Кавказе и в Закавказье (особенно балкарцы, абхазы, ингуши, а также азербайджанцы, адыгейцы, кабардинцы, осетины, черкесы и другие). Одна из наиболее долгожительских популяций мира – сельские абхазы (ИД равен 60‰ и выше), а пик долгожительства был отмечен у сельских балкарцев (ИД равен 93,2‰). Долгожительские группы встречаются и в некоторых районах Сибири (коренное население Якутии – якуты, эвенки, эвены с ИД порядка 45-50‰ против 10‰ у местных русских) и в Средней Азии. Очаги долгожительства отмечались также в Южной и Центральной Америке (Эквадор, Колумбия), США, Индии, Пакистане и других регионах. Обычно это сельские местности, нередко расположенные в горах на высоте 1500-2000 м над уровнем моря. Индивидуальные долгожительские генотипы могут встречаться и в обычных популяциях, особенно в экономически развитых странах, правда, со значительно меньшей частотой. Но уже к 70-м годам XX века отмечается тенденция к снижению индекса долгожительства в большинстве стран. Для России в среднем он равен 9,16‰ (Никитин, Татарина, 1994), у сельского населения выше, чем у городского.

Тенденция к повышению ИД в горных районах иногда объясняется тем, что в горном воздухе много отрицательно заряженных «аэроионов», сдерживающих старение клеток, особенно при рациональном образе жизни. Механизм действия отрицательно заряженных частиц воздуха был раскрыт еще знаменитым русским биофизиком А. Л. Чижевским. В его опытах продолжительность жизни мыши, дышавшей ионизированным воздухом, увеличивалась почти в полтора раза, причем, продлевалась не старость, а активный период жизни – молодость.

Темпы возрастных изменений сердечно-сосудистой системы также ниже в долгожительских группах. Здесь менее выражены возрастное ослабление сократительной способности миокарда или снижение скорости распространения пульсовой волны. Эффективно функционирует у долгожителей и система внешнего дыхания (ЖЕЛ, амплитуда грудной клетки, максимальная вместимость легких, резервный объем вдоха).

У долгожителей существует тенденция к пониженному содержанию холестерина, триглицеридов, В-липопротеидов. Холестерин принадлежит видимо к числу тех клинических показателей, по которым «типы старения»

можно выделить уже в пожилом возрасте (60-69 лет). Как уже указывалось ранее, к их числу относятся также тиреоидные гормоны, ОРЭ, РОЭ, и, некоторые другие важные параметры жизнестойкости, имеющие двухвершинное распределение. В дальнейшем оно становится одновершинным. У лиц 80 лет и старше кривые распределения холестерина снижаются, особенно у женщин; они соответствуют норме или приближаются к ней (мужчины). Следовательно, можно предположить избирательную выживаемость в процессе старения одной из двух совокупностей в этих возрастах. У людей с долголетними родителями холестерин ниже, причем, во всех возрастах. Это позволяет считать низкий холестерин крови одним из показателей конституционального предрасположения к долголетию. По ряду таких показателей долгожители или лица «на пороге долголетия» оказываются «моложе» своих предшественников в 70–79 или даже 60–69 лет.

Другой прогностический признак долголетия – возраст начала разрушения зубов. При обследовании мужчин и женщин 60–105 лет длительное сохранение всех зубов свидетельствует о конституциональном предрасположении к долголетию: среди лиц 80 лет и старше число людей с ранним (до 40 лет) началом разрушения зубов в три раза меньше, а с поздним (после 60 лет) – в пять раз больше, чем в 60–69 лет. У лиц с семейным долголетием отмечается более позднее разрушение зубов, чем в контроле.

**Психические особенности долгожителей.** Характер человека меняется с возрастом и под влиянием ряда факторов (болезнь, стресс и прочее), но все же его основные черты сохраняются – в первую очередь, это особенности темперамента.

Большая часть долгожителей контактна, общительна, деятельна, скорее сангвинического темперамента. Типичны довольно поверхностные переживания, высокая адаптация. Почти у всех отмечается ограниченность социальной сферы ценностей и деятельности своей микросредой (семья, соседи), крепость родственных связей.

Обследования долгожителей в Китае, Грузии и Южном Эквадоре показали монотонность образа жизни, что также может свидетельствовать об определенных чертах характера (Leaf, 1988).

Вместе с тем, нельзя говорить о каком-то едином психическом типе долгожителей. Почти у половины этих людей выделяется «ювенильный» эмоциональный тип, более свойственный молодым людям. Предполагается, что он имеет большую жизненную силу, запас продолжительности жизни, чем старческий «сенильный» тип. Возможно, что они соответствуют разным психологическим способам «доживания» до высоких возрастных рубежей и адаптации к старческим социальным ролям (Г. В. Старовойтова, 1982).

В целом изучение групп с высоким процентом долгожителей позволило выделить комплекс некоторых специфических для них черт, проявляющихся в особенностях антропологического статуса и конституции, в состоянии систем жизнеобеспечения, здоровья, психологических и социологических

показателей. Характерна значительная выраженность приспособительных механизмов, которые обеспечивают более замедленные темпы возрастных изменений и большую сглаженность проявлений возрастной патологии.

**Основные причины и факторы долголетия**

В науке обсуждается целый ряд факторов, способствующих долголетию. Биологические предпосылки долголетия – наследственность, тип высшей нервной деятельности, изменения в результате перенесенных заболеваний. Экологические факторы социально-экономические условия, пригоднo-географическая среда.

**Питание.** Марк Твен писал, что единственный способ сохранить свое здоровье – есть то, что не хочешь; пить то, чего не любишь, делать то, что не нравится. В этой шутке М. Твена есть доля истины – в борьбе за здоровье, за активное долголетие необходимо перестроить свой образ жизни, сделать так, чтобы определенные его особенности стали составной, естественной, неотъемлемой частью жизни человека.

Широкая общественность всегда проявляла интерес к образу жизни долгожителей. Среди факторов, способствующих развитию долголетия, большое значение придается питанию. В исследованиях, выполненных в Институте геронтологии АМН СССР, показано, что для питания долгожителей характерна невысокая калорийность, низкое содержание сахара, высокое содержание растительных продуктов, витаминов, антиоксидантов. Об очевидной роли диетических факторов свидетельствует и то, что тучные, ожиревшие люди в большей мере страдают различными заболеваниями, и в первую очередь атеросклерозом, диабетом, а продолжительность их жизни меньше. Данные об этом противоречивы – от полного отрицания влияния тучности на сроки жизни до признания ее большой роли. Продолжительность жизни тучных людей, так же как и очень худых, меньше, чем у людей с нормальной массой. Немецкий геронтолог В. Рис установил, что люди, страдающие ожирением, живут в среднем на 6–8 лет меньше. Пусть это и определенное преувеличение, однако, оно правильно фиксирует внимание на пагубности излишней массы. Следует отметить широкое распространение среди населения многих стран ожирения, тучности. Особенно опасно переедание в раннем детстве. Таким детям грозит ожирение, они развиваются в условиях уже нарушенной нейрогормональной регуляции внутренней среды организма, с его болезненными последствиями. Экспериментально удалось показать, что если группу крысят только первые недели кормить больше, чем их сверстников, то уже на всю жизнь у них остается более высокий вес, большее содержание липидов, более напряженная функция поджелудочной железы и ряд других существенных нарушений. В развитии переедания и последующего ожирения большое значение имеет пищевой центр, локализованный в гипоталамусе. Он определяет пищевое поведение, аппетит, который должен соответствовать потребности организма в пище. Из-за разрегулирования гипоталамуса в процессе старения, особенно в климактерическом периоде, возникает несоответствие между возбудимостью

пищевого центра и энергетическими тратами организма, развивается переизбыток, часто ведущее к ожирению.

В гипоталамусе есть два центра аппетита и насыщения. Существует интересная модель развития переизбытка и ожирения – разрушение вентромедиального ядра гипоталамуса, центра насыщения приводит к резкому возрастанию аппетита, к ожирению. В. В. Безрукову удалось показать, что как у взрослых, так и у старых крыс разрушение этого ядра гипоталамуса приводит к гормональным сдвигам. Раньше всего нарастает при этом содержание инсулина – гормона, способствующего накоплению жира, и падает содержание ряда гормонов, расщепляющих жир (гормоны щитовидной железы, адреналин и др.). Важно то, что у ожиревших крыс чаще возникает ряд патологических процессов (диабет, повреждение сосудов и сердца), которые становятся причиной гибели животных. По данным австралийского геронтолога Л. Эверитта, продолжительность жизни ожиревших крыс в среднем 323 дня, то есть в 2 раза короче жизни нормальной продолжительности. Итак, при ожирении нередко возникает порочный круг – чрезмерное потребление пищи ведет к изменению возбудимости пищевого центра, что в свою очередь усиливает аппетит. Все это уже само по себе косвенно свидетельствует о необходимости ограничений в питании человека. Внутривутробно, в первые недели после рождения устанавливается определенная возбудимость гипоталамуса. Вот почему перекармливание в это время может на всю жизнь сохранить высокий уровень возбудимости пищевого центра со всеми пагубными последствиями, включая раннее развитие диабета и атеросклероза.

Первыми экспериментальными попытками изучения влияния ограниченной диеты пытались доказать, что темпы роста связаны с продолжительностью жизни. Так американские исследователи Т. Осборн и Мендель (1915), показали, что задержка роста, вызванная ограничением питания, увеличивает продолжительность жизни. Особенно много в этом направлении сделал С. Маккей из Корнельского университета. В исследованиях на форели, начатых в 20-е годы, Маккей установил, что ограничение калорийности пищи и даже ограничение только содержания белка увеличивает срок жизни.

Дальнейшие работы показали, что ограничение калорийности потребляемой пищи на 20% вызывает пролонгирующий эффект. Пища должна быть качественно полноценной (витамины, микроэлементы). Время от времени животных переводили на нормальный рацион, чтобы дать им возможность завершить рост. Оказалось, что существует связь между возрастом перехода животного на диету, степенью ограничения диеты и продолжительностью жизни. Так, снижение потребления пищи в сосунковом периоде приводило к снижению смертности на 71%, после достижения половой зрелости – на 85%. Перевод молодых мышей, крыс и золотистых хомячков на кормление через день увеличивал продолжительность жизни на 17, 32 и 9%; соответственно перевод этих животных в возрасте 12 мес. увеличивал срок жизни на 29, 43 и 30%. Увеличение продолжительности

жизни наблюдалось и при переводе на диету «пожилых» крыс – старше 400 дней. Несколько неожиданными явились результаты опытов и в другой постановке – ограничение калорийности в первой половине жизни и неограниченное питание во второй мыши, крысы, хомячки пережили своих контрольных сородичей на 39, 61 и 50%.

Важно подчеркнуть, что есть какой-то оптимум ограничения диеты. Сперва по мере снижения калорийности пищи сроки жизни прогрессивно нарастают, а затем это не приводит к росту продолжительности жизни и даже увеличивает смертность. Итак, не просто максимальное ограничение, а оптимум его способствует росту продолжительности жизни. Кроме того, экспериментальные данные убеждают, что степень ограничения диеты и различные возрастные периоды должна быть неодинаковой, что полезно в раннем возрасте, что может оказаться вредно и в позднем. Чем старше животное, тем меньше был пролонгирующий эффект. Ограниченная диета влияет именно на темп возрастного развития, старения. Об этом свидетельствует увеличение под ее влиянием не только средней, но и максимальной продолжительности жизни. Кроме того, рост продолжительности жизни происходит не за счет уменьшения смертности на ранних этапах онтогенеза, а изменения всей кривой смертности.

Чрезвычайно важно, что ограниченная диета обладает профилактическим действием, отодвигает сроки наступления возрастной патологии нарушений функции сердца, атеросклероза, диабета, почечных заболеваний, повреждения костной ткани.

Так, опухоли наблюдались у 40% контрольных животных, а в опытах на животных того же возраста – только у 10%; заболевания сердца у старых крыс обнаруживались в 92%, а у животных того же возраста с ограниченной диетой – только в 26%. Уменьшение рациона благоприятно влияло на систему иммунитета и на возникновение так называемых иммунодефицитных заболеваний. Калорийно недостаточная диета только отодвигает время наступления болезней, но не избавляет от уже возникших. Важная составная часть рациона – белки. Определенное ограничение их количества уже само по себе ведет к пролонгирующему эффекту. Так, у крыс при содержании в рационе 51, 30, 23, 22 и 8% белка максимальная продолжительность жизни была равна 810, 847, 1072, 895 и 1251 дням. Известно, что около 80% аминокислот, из которых состоят белки, могут синтезироваться в самом организме, а остальные должны поступать с пищей. Но почему слишком резкое ограничение количества белка может неблагоприятно сказаться на ряде функций организма, на «качестве» жизни. Механизм белковоограниченной диеты не связан, очевидно, со сдерживанием роста, так как ограничение белка не влияет на уменьшение массы тела и темп роста.

Очень интересные опыты проведены в коллективе Григоровым и его сотрудниками. Они начали применять белковоограниченную диету у старых крыс (12% белка в радиоле вместо 22%). Даже в этом случае белков ограниченная диета приводила к увеличению сроков жизни (на 34% по

отношению к моменту перевода на диету). Интересно, что это положительное влияние диеты сопровождалось ощелачиванием крови. Вообще «щелочная диета» вызывала выраженное продолжение жизни. Кстати, к щелочным пищевым продуктам относятся морковь, помидоры, картофель, яблоки, груши, а к кислотообразующим мясо, яйца, рис, рыба.

Более того, для роста продолжительности жизни бывает необходимым ограничивать потребление не всего белка, а даже одной аминокислоты. Так, 2–3-кратное снижение содержания аминокислоты – триптофана – в рационе приводило к заметному удлинению жизни.

Важно, что калорийно-ограниченная диета влияет не только на продолжительность жизни животных, но и на их функциональное состояние, на нее уровни процесса обмена веществ. Показано, что под влиянием диеты изменяется состояние генома клеток, биосинтеза белка в них, состояние сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной систем, системы иммунитета и др. – это не просто замедленный темп обычных возрастных сдвигов, но и качественное их изменение, это не просто растянутое во времени обычное индивидуальное развитие, а новая траектория гомеорезиса организма.

В. И. Никитиным было показано, что при ограниченной диете существенно изменяется нейрогуморальная регуляция – растет концентрация в крови гормона гипофиза кортикотропина и гормона коры надпочечников кортикостерона, снижается концентрация тиреотропного гормона, тироксина, инсулина; сдвигается время наступления половой зрелости и др. Опытные животные отличались по способности спаривания, которое сохранялось у них до 33–36 мес. по сравнению с 20–28 мес. у контрольных крыс.

В. Н. Никитин полагает, что механизм действия диеты на организм связан с развитием «мягкого стресса», в условиях которого по-иному протекают многие жизненные процессы. Наиболее популярна гипотеза «изнашивания»: организм тратит в течение жизни определенной количество энергии, и от скорости ее траты зависит продолжительность жизни. Ограниченная диета как бы растягивает эти траты во времени и тем самым способствует увеличению сроков жизни. Однако пища не просто «топливо», а стимулятор деятельности организма. При приеме пищи активируются секреторная и двигательная активность пищеварительного тракта, энергетические траты, биосинтез белка в печени и др. Кроме того, ряд продуктов превращения пищевых веществ обладают высокой физиологической активностью.

Ограниченная диета – один из наиболее эффективных способов влияния на темп процесса старения. В соответствии с адаптационно–регуляторной теорией возрастное развитие связано с изменением в разных звеньях саморегуляции жизненных процессов. Вот почему наиболее эффективны средства многоточечного приложения. Именно такой системностью действия и характеризуется ограниченная диета. Немаловажное значение имеют при этом гипоталамические механизмы регуляции. Именно здесь расположены центры аппетита и насыщения, связанные с другими нервными центрами, с

железами внутренней секреции. Изменение их состояния, чувство голода – важный стимул для всей перестройки деятельности внутренней среды организма. В условиях ограничения поступления энергетического и пластического «материала» мобилизуются адаптивные механизмы, направленные на уменьшение метаболических нарушений, использование более экономичных путей обеспечения функции, снижается синтез РНК и белка, падает температура тела. Весь этот комплекс сдвигов и активизирует процессы витаукта, увеличивает продолжительность жизни. Таким образом, влияние калорийно-ограниченной диеты в конечном итоге (связано с изменением соотношения процессов старения и витаукта, проявления которого может быть выявлено на разных уровнях жизнедеятельности организма. Очевидно, с влиянием на процессы регуляции связан пролонгирующий эффект белково-ограниченной диеты. Как указывалось, к пролонгированию жизни приводит недостаток в пище одной аминокислоты – триптофана – предшественника физиологически очень активного вещества в мозге, медиатора – серотонина, который определяет связь многих нервных клеток, в том числе и в гипоталамусе. При участии серотонина осуществляются стрессовые реакции. В пролонгирующем действии триптофана этот механизм играет большую роль. В состав белков входит ряд аминокислот, являющихся медиаторами возбуждения и торможения в мозге. Очевидно, при ограниченной белковой диете изменяется и их баланс в центральной нервной системе, в связи с этим изменяется и регуляция многих жизненных процессов. Кроме того, белки, аминокислоты – прямые стимуляторы многих процессов в тканях.

Следует отметить своеобразие состояния, в котором находятся подопытные крысы: они не только по характеру молекулярных, клеточных, регуляторных механизмов, но и по ряду общих параметров отличаются от контрольных животных. Крысы эти характеризуются иными поведенческими реакциями: они более возбудимы, агрессивны, у них легче возникают судорожные припадки, ими хуже переносятся острые стрессовые ситуации, ослабляется тормозной процесс, у них высока смертность на ранних этапах онтогенеза и др. Изменение пищевого поведения приводит к сдвигам и в других поведенческих реакциях. Как бы то ни было, ограничение диеты приводит к качественно другой форме приспособления организма к среде. Следует иметь в виду, что значительная продолжительность жизни – это только одно из свойств биологической, еще далеко не всегда оптимальной для жизни, в определенных средовых условиях. Вот почему величайшую осторожность следует соблюдать при перенесении экспериментальных данных на человека. Ведь жизнь должна быть не только долгой, но и полноценной. Необходима большая работа по «очеловечиванию» этих экспериментальных данных, по поиску оптимума диетических воздействий. Простое формальное перенесение результатов опытов с животных на человека недопустимо.

В результате технического и экономического прогресса изменились условия питания – увеличилось потребление продуктов животного

происхождения (жиры, яйца, мясо, молоко), сахара и снизилось потребление хлебопродуктов, многих овощей. О принципиальной необходимости пересмотра ряда норм питания свидетельствуют данные о связи особенностей питания и болезней человека. Длительные наблюдения за членами так называемого антикоронарного клуба в Нью-Йорке показали, что рационы с низкой калорийностью (1000 ккал) и низким содержанием жиров (10% энергоемкости) способствовали снижению заболеваний ишемической болезнью сердца в 3,5 раза. В Институте геронтологии АМН СССР Ю. Г. Григоров установил, что степень атеросклеротических нарушений у пожилых людей с калорийностью суточного рациона 1600–2100 ккал была значительно меньшей, чем у людей, рацион которых был равен 2650–3100 ккал.

Уникальное исследование было проведено в одном из домов престарелых Мадрида на 120 мужчинах и женщинах старше 65 лет. Половина обследуемых получала обычную диету с калорийностью 2300 ккал и содержанием белка 50 г/сут. (контрольная группа). Другая половина получала эту диету по четным числам, а по нечетным калорийность снижалась до 885 ккал, содержание белка до 36 г/сут. заменой обычной диеты на литр молока и 500 г свежих фруктов. За трехлетний период наблюдений как число умерших, так и заболевших в контрольной группе было вдвое больше. Многие исследователи приходят к выводу, что увеличенное содержание жира в пище приводит к развитию холестеринемии и атеросклеротическому процессу. Так, по данным американского исследователя В. Кииса и сотр., потребление жира в Японии – 8% общем калорийности рациона, в Индии – 13, в Бразилии – 18, в Италии – 20, в Испании – 22, во Франции – 30, в Англии – 35, в Швеции – 38, в США – 41%. Эти показатели хорошо коррелируются с высотой холестеринемии, со степенью распространения атеросклероза в этих странах.

Переядание у человека часто сочетается с низкой двигательной активностью. Эти люди как бы на себе моделируют преждевременное старение. Абсолютно прав И. М. Амосов, страстно убеждающий, доказывающий значение для «качества» жизни обратных взаимоотношений, высокой двигательной активности и ограничения в питании.

Известно, что процесс старения связан с нарушениями в синтезе белка, со снижением синтеза определенных классов РНК. Исходя из этого, американский патолог Д. Фрэнк предложил как будто простой способ – добавлять к пище РНК, получаемую от дрожжей. Он утверждает, что тысячи стариков, которых он лечил нуклеиновыми кислотами, почувствовали улучшение здоровья. Больные, которым было за 80 и даже за 100 лет, страдавшие от множества старческих немощей: болезнью сердца, артрита, эмфиземы легких, диабета, через месяц-другой испытывали удивительное чувство омоложения. Очевидно, что рекламное заявление не отражает истинного эффекта. Метод не получил распространения. Экспериментальные данные также не подтвердили сделанные выводы.

Важная, актуальная проблема – специфика питания пожилых людей. Известно, что сбалансированное питание должно соответствовать особенностям обмена веществ человека. У пожилых людей уже в покое снижено потребление кислорода, уменьшено число клеточных элементов, наступают существенные изменения в обмене веществ. Кроме того, с возрастом снижается двигательная активность людей, их энергетические траты. Отсюда вывод о необходимости снижения энергоемкости нищи, о необходимости ее антиаторогенности, высокой антиоксидантной активности, легкой перевариваемости, нормализующего влияния на микрофлору кишечника, щелочного ее действия. В пожилом возрасте целесообразно увеличение белков растительного происхождения, уменьшение содержания насыщенных жирных кислот, длинноцепочечных жирных кислот, увеличение содержания метионина, цистеина, фосфолипидов и др. веществ, нормализующих клеточные мембраны, реакционные группы белков, достаточное содержание витаминов, уменьшение доли простых углеводов и увеличение пищевых волокон, которые могут выводить из кишечника холестерин, щелочные кислоты. Все это лишь предпосылки для создания пищевого рациона, который будет иметь выраженное геропротекторное действие.

Сейчас необходим дальнейший поиск ограниченных диет с учетом труда, возраста и пола человека. При этом важен выдвинутый советским биохимиком А. А. Покровским принцип сбалансированного питания, определяющий не только количественный, но и качественный состав нищи.

Итак, количественно ограниченное питание увеличивает продолжительность жизни. Переедание, ожирение сокращает сроки жизни. Эти положения доказаны, десятки раз повторены в различных лабораториях мира, и с ними нельзя не считаться. Современный человек часто подвержен двум порокам: гиподинамией и перееданию. Совместное их действие угрожает здоровью. Культура жизни состоит в их преодолении во имя высших, духовных интересов.

**Двигательная активность.** Движение – важнейший атрибут жизни; нет более физиологического метода стимуляции различных систем организма человека, чем мышечная деятельность. В ходе ее возникает напряжение всех систем организма, кислородное голодание. Это постоянно тренирует, совершенствует механизмы регуляции, направленные на восстановление уровня деятельности организма. Влияние мышечной активности настолько велико, что изменяет активность генетического аппарата, биосинтеза белка. Достаточно вспомнить, что напряженная деятельность приводит к увеличению массы, объема отдельных мышечных волокон и всей мышцы в целом.

Достижения науки и техники, научно-техническая революция облегчили труд человека, который в наши дни выполняет гигантскую работу, не затрачивая на это значительных физических усилий. Если физические нагрузки, затрачиваемые при работе в начале века, принять за 100, то сейчас они равны 1%. Да и современная цивилизация обрекает человека на

относительную неподвижность. Говорят, что современный человек – это «деятельный бездельник». «Деятельный», потому что вершит большие дела; «бездельник» – не затрачивает при этом большого количества энергии.

Итак, прогресс средств производства, цивилизации породили гиподинамию. Ее пагубное влияние существенно и очевидно, как показали исследования Д. Ф. Чеботарев и О. В. Коркушко, плохо переносят ограничение движений пожилые и старые люди. Подобные расстройства у них возникают при менее длительной гиподинамии. Вот почему современный врач нередко серьезно задумывается, прежде чем рекомендовать пожилому человеку длительный постельный режим.

У животных, находившихся в состоянии гиподинамии, обнаружены существенные изменения на всех уровнях жизнедеятельности организма: нарушение кровоснабжения сердца и мозга, кровоизлияния, очаговые деструкции и кислородное голодание в этих органах. По данным И. В. Муравова, продолжительность жизни молодых крыс, переведенных в режим строгой гиподинамии, равна  $(82 \pm 4)$  дням, а старых –  $(29 \pm 4)$ .

Механизм влияния гиподинамии на организм сложен. Ограничение движения приводит к ослаблению интенсивности восстановительных процессов, не стимулируемых напряженной деятельностью, к ограничению поступления потока импульсации с рецепторов мышц в нервные центры, к перестройке нейрогормональных взаимоотношений и т. д. Отсюда изменение возбудимости нервных центров, снижение интенсивности процессов генерации энергии в клетке, падение обновления белка и др. Все это в конечном итоге ограничивает приспособительные возможности организма. Вот почему в гиподинамичном организме чаще возникают и тяжелее протекают многие патологические процессы.

Итак, ограничение движения различными путями укорачивает продолжительность жизни организма.

В пожилом и старческом возрасте гиподинамия становится особенно губительной. Возникает порочный круг: старение ограничивает диапазон движений человека, а возрастная гиподинамия усугубляет нарушения в старческом организме. Все это обосновывает важнейшие рекомендации в рациональном построении образа жизни человека, разрывающие этот порочный круг, – активный двигательный режим, профилактика гиподинамии.

Исследователи прямо пытались установить влияние активного двигательного режима на долголетие. Есть немало клинико-физиологических наблюдений о высокой двигательной активности долгожителей. Долгожители ведут более активный образ жизни, отличаются более высоким уровнем трудоспособности. Экспериментальные данные доказывают, что система мышечной тренировки, дозированные физические нагрузки ослабляют тяжесть моделируемой у животных атеросклероза, коронарной недостаточности, артериальной гипертензии. Вместе с тем очень мало прямых доказательств влияния систематических мышечных усилий на старение, на продолжительность жизни. На людях получить их трудно, а

экспериментальных работ мало. Ведь для того чтобы сделать выводы в отношении людей, необходимы массовые долгосрочные наблюдения. Вызывает удивление, что влияние мышечной деятельности на организм изучается в наши дни сотнями коллективов, а важнейшая сторона проблемы – движение и продолжительность жизни не привлекла еще должного внимания.

Это и рождает порой самые фантастические утверждения.

Высокая двигательная активность, тренируя системы организма, улучшает качество жизни, повышает уровень его адаптации, надежность, делает его более устойчивым к действию повреждающих факторов. Двигательная активность, физические нагрузки вызывают ряд эффектов, ведущих к тренировке, к совершенству адаптационно-регуляторных механизмов: а) экономизирующий эффект (уменьшение кислородной стоимости работы, экономная деятельность сердца и др.); б) антитоксический эффект (улучшение кровоснабжения тканей, большой диапазон легочной вентиляции, увеличение числа митохондрий и др.); в) антистрессовый эффект (повышение устойчивости гипоталамогипофизарной системы и др.); г) генорегуляторный эффект (активации синтеза многих белков, гипертрофия клетки и др.); д) психоэнергетизирующий эффект (рост умственной работоспособности, преобладание положительных эмоций и др.).

Весь этот комплекс эффектов повышает надежность, устойчивость организма и способствует увеличению продолжительности жизни, предупреждению ускоренного старения. При высокой физической активности усиливаются энергетические процессы и системы их обеспечения. В этот период активируются механизмы контррегуляции, что способствует установлению метаболизма и ряда функций организма на более экономном уровне – брадикардия, увеличение ударного объема сердца, замедление ритма дыхания, снижение основного обмена, уменьшение энергетической стоимости мышечной работы и др. Все это может вызывать пролонгирующий эффект. С возрастом возможность мобилизации всего комплекса эффектов сокращается.

Принципиальное значение имеет концепция И. Л. Аршавского, названная им «правилом скелетных мышц». Она доказывает, что есть связь между двигательной активностью и видовой продолжительностью жизни – заяц живет больше, чем его малоактивный родственник кролик, лошадь больше коровы, белка больше крысы. Дозированными нагрузками удалось продлить «кроличью» жизнь до «заячьих» сроков.

Имеются немногочисленные экспериментальные данные о влиянии двигательной активности на продолжительность жизни. Оценивая их, необходимо иметь в виду, что в большинстве случаев в опытах использовалась принудительная нагрузка. Так, в опытах на крысах показано, что бег на расстояние 300 м со скоростью 20 м/мин 5 раз в неделю приводил к снижению биологического возраста, увеличению продолжительности жизни, если тренировку начинали не позже 25–20-месячного возраста. В исследованиях на 120, 300-, 450- и 600-дневных крысах выживаемость

составила у контрольных животных 46, 36, 86, 80%, у подопытных – 80, 75, 82, 33%. Снижение продолжительности жизни в группе наиболее старых животных объясняется тем, что нагрузки были для них велики, не использовалась градация нагрузок в зависимости от возраста.

Старение неразрывно связано с развитием возрастной патологии, особенно патологии сердечнососудистой системы. Существуют убедительные доказательства того, что активный двигательный режим обладает профилактическим влиянием. Исследование 55 000 мужчин, жителей Нью-Йорка, в возрасте от 25 до 64 лет показало, что смертность от инфаркта миокарда в группе легкого физического труда составляла 49%, в группе тяжелого только 13%.

О «защитном» влиянии высокой двигательной активности свидетельствуют проспективные наблюдения, проводимые в 7 странах (Япония, Греция, Югославия, Италия, Нидерланды, Финляндия, США) на 120000 мужчинах. Имеются многочисленные данные о меньшей распространенности артериальной гипертонии среди людей с высоким уровнем двигательной активности.

Двигательная активность, двигательный режим – емкие понятия. Диапазон их различен. Одна из основных проблем – использование оптимального, предельно индивидуального двигательного режима, физической активности с учетом не календарного, а биологического возраста. В противном случае можно получить неблагоприятный эффект, дискредитировать сам принцип. Так, в исследованиях на 76600 людей старше 60 лет, занимавшихся в спортклубах Франции, не было обнаружено положительного влияния занятий на состояние здоровья пожилых людей.

Советский исследователь В. И. Зациорский проанализировал колоссальный фактический материал о влиянии высокой физической активности на развитие патологии у людей. Он приходит к выводу, что в большинстве работ найдено положительное влияние двигательной активности. Смертность от ишемической болезни сердца, из расчета на 1000 человек – общая смертность у людей сидячего образа жизни, людей умеренной и средней нагрузки равнялась соответственно 20,6, 10,6, 7,4., смертность от ишемической болезни сердца 7,5, 4,0, 3,0.

Работы И. В. Муравова, О. В. Коркушко убеждают, что и в пожилом возрасте, используя оптимальную систему нагрузок, можно достичь тренирующего эффекта. Под влиянием систематических занятий физической культурой у пожилых людей улучшается общее состояние, заметно восстанавливаются двигательные функции, снижается тонус сосудов, улучшается кровоснабжение сердца и мозга, растет работоспособность, увеличивается сократительная способность сердца, более экономичными становятся энергетические траты и др.

Вместе с тем, при излишних нагрузках у пожилых людей часто возникают явления перегрузки – обостряется коронарная недостаточность, становится нестабильным артериальное давление, нередко возникают

аритмии. Вот почему индивидуальное дозирование и контроль так важны сейчас при широком внедрении физической культуры.

Физическая культура – это не спорт с его максимальными нагрузками. Спортсмены – люди известные. Вот почему удалось проследить за продолжительностью жизни спортсменов. В работе английского исследователя С. Моргана имеются данные о продолжительности жизни студентов Оксфордского и Кембриджского университетов, принимавших участие в соревнованиях по гребле в 1829–1869 гг. Показано, что продолжительность жизни примерно такая же, как и у незанимавшихся спортом. Однако в исследовании над американскими студентами-гребцами, проведенном в 1972 г., было показано, что у занимавшихся спортом средняя продолжительность жизни была равна 67.9 года, а у незанимавшихся – 61.6. Продолжительность жизни 410 чемпионов Финляндии по спорту составляла 73.0 года, т. е. на 4.3 года больше, чем у неспортсменов. В Японии из 1650 бывших студентов-спортсменов до 65–72 лет дожили 70%, их одноклассники – 42%. Результаты исследования, основанные на наблюдении за состоянием здоровья 16936 мужчин, обучавшихся в Гарвардском университете с 1916 по 1950 г., показали, что занятия спортом увеличивают продолжительность жизни в среднем на 2,23 года. Мужчин, которые регулярно занимались спортом и дожили до 80 лет, было на 10% больше, чем доживших до такого же возраста, но не занимавшихся спортом. Конечно, может быть спортом занимались более здоровые студенты. Интересно, что отличники Гарвардского университета жили больше всех. Однако среди других выводов в пользу физических нагрузок эти данные также должны учитываться. У современного человека развивается дефицит движений, мышечный голод. Его утомление необходимейшая мера. Однако нужно помнить, что есть барьер, за которым полезное может стать вредным, тренировка – хроническим истощением.

Таким образом, оптимальная физическая деятельность благоприятно сказывается на качестве жизни, на биологическом возрасте человека. Механизм подобного влияния может быть понят, исходя из концепции Г. В. Фольборта, показавшего, что в ходе напряженной деятельности мобилизуются восстановительные процессы.

Высокий уровень тренированности – оптимальное течение восстановительных процессов. При каждой мышечной нагрузке возникает та или иная степень кислородного голодания. В результате этого тренируется, совершенствуется антигипоксическая система, в какой-то мере предохраняя человека от ряда возможных катастроф.

Часто возникает вопрос – почему многие люди с невысоким уровнем двигательной активности порой доживают до предельных лет, а многие, систематически занимающиеся физической культурой, умирают рано. Конечно, двигательная активность – только один из элементов образа жизни, влияющих на тему старения. Однако совершенно неизвестно, какой была бы продолжительность жизни у этих людей, если бы они вели другой образ жизни.

Физическая культура потому и называется культурой, что она должна стать неотъемлемой частью жизни каждого культурного человека. Еще И. И. Мечников подчеркивал необходимость определенного жизненного уклада, образа жизни, как он говорил, «ортобиоза» для достижения долголетия. Он писал: «Теория ортобиоза проповедует ценность нормальной жизни и советует делать все, что может вести к ней. Теперь только намечаются правила, которым должно следовать для достижения этого идеала. Для полной разработки их необходима дальнейшая научная деятельность, которой нужно дать самый широкий простор. Ортобиоз требует трудолюбивой, здоровой, умеренной жизни, чуждой всякой роскоши и излишеств. Нужно поэтому изменить существующие нравы и устранить крайность богатства и бедности, от которых теперь проистекает так много страданий» (И. И. Мечников. Этюды о природе человека).

**Температура тела.** Есть направление поиска, которое сулит возможность открытия эффективного средства увеличения продолжительности жизни. Речь идет о контроле над температурой тела. Еще в 1917 г. американские исследователи Д. Лёб и Д. Нортроп доказали, что снижением температуры тела дрозофил можно значительно увеличить продолжительность их жизни. Оказалось, что подобный эффект контроля над продолжительностью жизни может быть достигнут и на других, более сложно организованных холоднокровных – рыбах, земноводных. Более того, в естественных условиях обитания рыбы, лягушки в холодных водоемах живут дольше, чем в теплых. Пролонгирующий эффект снижения температуры, изученный у десятков видов животных, проявлялся как на многоклеточных организмах, так и на культурах клеток разного происхождения, в том числе клеток человека. Все это позволяет предполагать, что влияние температурного фактора на продление жизни осуществляется через фундаментальные свойства жизненно важных клеточных структур.

Х. К. Мурадян и А. Н. Тимченко установили, что, изменяя температуру тела, можно увеличить продолжительность жизни дрозофил в десятки раз. Важным выводом этой работы явилось установление связи между продолжительностью жизни и скоростью биосинтеза РНК, белка выделением углекислоты: увеличение продолжительности жизни при снижении температуры сопровождалось угнетением биосинтеза и энергопродукции. Иными словами, существует обратная зависимость между температурой тела, напряженностью обменных процессов и сроками жизни.

Влияние изменения температуры на продолжительность жизни можно объяснить, исходя из адаптационно-регуляторной теории. Жизнь определяется сложным комплексом физических, химических, ферментативных, денатурационных процессов. Процессы старения в большей мере связаны с физическими и химическими нарушениями, а активные процессы витаукта – с ферментативными превращениями. Поэтому при снижении температуры тела процессы старения должны снижаться больше, чем процессы витаукта; это приведет к изменению соотношения

старение / витаукт в пользу последнего и увеличит сроки жизни. Расчеты показали, что при снижении температуры на  $10^{\circ}$  скорость старения снижается в 2-3 раза, а процессов витаукта – только в 1,5 раза. Совершенно очевидно, что эти оптимальные соотношения процессов старения и витаукта сохраняются лишь в определенном диапазоне температур, за его пределами они могут приобретать иной характер.

Значительно сложнее обстоит дело с контролем над температурой тела теплокровных животных, хотя и здесь есть прямые данные, доказывающие существование этой же закономерности. У теплокровных животных относительное постоянство температуры тела – обязательное условие сохранения жизни, условие поддержания оптимальной активности ферментов, течения обменных процессов. В гипоталамусе находится специальный центр, регулирующий образование и выделение тепла организмом. Он чутко реагирует на изменение температуры крови, сдвигая тепловой баланс, организма в ту или иную сторону. Все это делает понятным, почему так трудно изменить температуру тела, изменяя температуру окружающей среды. Показано, что при содержании лабораторных крыс при температуре  $9^{\circ}\text{C}$  только 12% подопытных животных доживало до 550-го дня, контрольных – 92%. В среде с низкой температурой интенсивность обменных процессов нарастает, это направлено на сохранение температурного гомеостаза. Активацией энергетических процессов, усилением обмена веществ в организме объясняется уменьшение продолжительности жизни животных при помещении их в среду с низкой температурой. Кроме того, у охлажденных животных чаще возникают различные заболевания, особенно пневмонии, ведущие к гибели. Есть группа животных, у которых возникает периодическое снижение температуры, связанное со спячкой. Оказывается, что их продолжительность жизни больше, чем у «сородичей», не обладающих этим свойством. Так, если продолжительность жизни обычной мыши 3–4 года, то мыши, впадающие в спячку, доживают до 8 и более лет. У летучей мыши, впадающей ежедневно в состояние оцепенения, продолжительность жизни достигает 18 лет. Итак, снижение температуры тела приводит к резкому удлинению сроков жизни. По расчетам, снижение температуры на  $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$  может привести к увеличению продолжительности жизни млекопитающих почти в 1,5–2 раза.

Гипоталамический центр теплорегуляции работает надежно. Даже удаление места, где он расположен, не приводит к длительному нарушению теплорегуляции, так как эту функцию берут на себя другие центры. С возрастом надежность работы центров теплорегуляции снижается; старые животные становятся менее устойчивыми к холодовому стрессу. Поиск воздействий, непосредственно влияющих на терморегуляционные центры гипоталамуса или на другие звенья системы теплорегуляции, средств, безвредных для организма и позволяющих длительно снижать температуру тела, представляется одним из наиболее перспективных путей существенного увеличения продолжительности жизни.

Именно знание этих процессов должно стать основой поиска эффективных воздействий.

Кроме поисков фармакологических средств периодического снижения температуры (конечно, безвредных), предполагается возможность еще одного типа влияний. Разработан метод снижения температуры тела с использованием биологической обратной связи. Он основан на самовнушении, на получении информации об изменении температуры кожи. Некоторые испытуемые (йоги, австралийские аборигены) научились снижать температуру кожи на 5,0–7,5 °С.

При обсуждении всей проблемы необходимо иметь в виду, что снижение температуры тела теплокровных возникает при продлении жизни и другими способами – ограниченной диетой, антиоксидантами. Можно полагать, что этот механизм участвует и здесь в пролонгировании жизни.

В 1965 г. вышла в свет книга американского профессора), физика Р. Эттингера «Надежда на бессмертие». Идея ее состоит в следующем: только что умерших людей необходимо замораживать и в таком состоянии сохранять до того времени, пока в будущем не будут разработаны эффективные средства лечения болезней, от которых они умерли. В 1967 г. был заморожен профессор психологии Д. Бедфорд, умиравший от рака. Сейчас в США заморожены примерно 50 человек. Дело приобрело коммерческую окраску. Расчеты компании «Трансвремени» показывают, что распад, который происходил бы в организме при нормальной температуре за 1 с, при температуре – 196°С будет происходить 30 триллионов лет. Существует множество нерешенных проблем на этом пути, и главная – умение вернуть к жизни организм, который был заморожен. Как бы то ни было, поставлена заманчивая проблема, умирая, заснуть, пробудиться через десятилетия и оказаться в новом мире. Однако еще заманчивее продлить настоящую жизнь в этом беспокойном, предельно напряженном и вместе с тем бесконечно интересном мире.

**Физиологически активные вещества.** Конец прошлого, начало нашего века. К. Броун-Секар, Б. Штейнах, С. Воронов. Надежды и горькие разочарования: экстракты и подсадка половых желез не повернули вспять старение организма. Временная стимуляция сменялась нарастающим увяданием. Казалось, никогда исследователи не были так близки к цели. Термин «омоложение» вошел тогда в науку, и многие думали, что его достижение – дело чисто техническое. Конечно, если старение, прежде всего, связано с угасанием, увяданием функций половых желез, то выход прост и ясен – нужно вводить гормоны этих желез или пересаживать сами железы. После неудачных попыток омолаживания пересадкой половых желез интерес к этой проблеме угас, и ученые вновь вернулись к ней уже в 50-60-х годах нашего века. Новый этап связан с крупными успехами в изучении действия гормонов, их связи с нервными механизмами регуляции, с установлением их действия на глубинные процессы в клетках.

При старении наступают сложные изменения в системе гипоталамус – гипофиз – железы внутренней секреции. Различные исследователи пытались

увеличить сроки жизни, воздействуя на отдельные звенья этой системы. Оказалось, что введение мужского полового гормона – тестостерона – уменьшает продолжительность жизни, а женского – эстрадиола – увеличивает. Это различие в действии гормонов было показано и на примере изучения влияния кастрации. Удаление половых желез увеличивало сроки жизни у самцов, мало меняя у самок. Изменение соотношения этих гормонов влияет на развитие возрастной патологии – атеросклероза, опухолей. У самок экспериментальный атеросклероз течет мягче, чем у самцов. При кастрации самцов эти различия нивелируются. Интересно, что содержание самцов совместно с самками увеличивает продолжительность жизни самцов на 25%.

Гормоны коры надпочечников вызывают выраженное увеличение продолжительности жизни у дрозофил и неопределенно влияют на сроки жизни млекопитающих. Введение гормона щитовидной железы тироксина, укорачивает сроки жизни. Железы внутренней секреции регулируются гипоталамо-гипофизарной областью. Удаление гипофиза одновременно с дачей гормонов коры надпочечников приводило к увеличению средней продолжительности жизни крыс с 785 до 916 дней, максимальной продолжительности жизни – с 1120 до 1342 дней. Увеличение сроков жизни, как показал последующий анализ, связано с исключением активирующих влияний на щитовидную железу, гормоны которой усиливают обменные процессы. Вместе с тем отдельные гормоны гипофиза, к примеру, вазопрессин, окситоцин, могут увеличивать продолжительность жизни.

Итак, введение ряда гормонов и удаление отдельных желез внутренней секреции влияют на продолжительность жизни, хотя сдвиг при этом не очень велик. Следует иметь в виду три обстоятельства.

1) При старении возникают полигормональные изменения, и введение одного гормона, влияя на состояние других звеньев регуляции, может порой вызвать, далеко не оптимальные сдвиги. Напомним, что введение гормона извне по принципу отрицательной обратной связи подавляет его синтез в организме.

2) Возникающие под влиянием введения гормона сдвиги в других железах внутренней секреции могут принимать неконтролируемый характер и приводить к побочным неблагоприятным изменениям в организме.

3) При старении изменяется не только концентрация гормонов в крови, но и реактивность к ним тканей. Вот почему введение гормонов может в старости вызвать необычные нарушения в клетках и органах.

Вопросы:

1 Перечислите географию долгожительства в мире, назовите уникальные случаи.

2 Что способствует долгожительству?

## 17 ЛЕКЦИЯ

### Лечебная физкультура в практике гериатрии

Проблема движения и здоровья имела достаточную актуальность еще в Древней Греции и в Древнем Риме. Так, греческий философ Аристотель (4 в. до н. э.) высказывал мысль о том, что ничто так сильно не разрушает организм, как физическое бездействие. Великий врач Гиппократ не только широко использовал физические упражнения при лечении больных, но и обосновал принцип их применения. Он писал: «Гармония функций является результатом правильного отношения суммы упражнений к здоровью данного субъекта».

Физическая активность тесно связана с тремя аспектами здоровья: физическими, психическими, социальными – и в течение жизни человека играет разную роль. В детском возрасте она определяет нормальный рост и развитие организма, наиболее полную реализацию генетического потенциала, повышает сопротивляемость к заболеваниям. У взрослых людей физическая активность на протяжении жизни поддерживает нормальное функциональное состояние организма, его работоспособность и физиологические резервы.

Тесная связь состояния здоровья и физической работоспособности с образом жизни, объемом и характером повседневной двигательной активности доказана многочисленными исследованиям (Н. А. Агаджанян, Н. А. Амосов, Г. А. Апонасенко, Э. Г. Булич и многие другие), которые убедительно свидетельствуют о том, что оптимальная физическая нагрузка в сочетании с рациональным питанием и образом жизни является наиболее эффективной в преодолении «коронарной эпидемии» предупреждении многих заболеваний и увеличении продолжительности жизни.

Чтобы физическая культура оказывала положительное влияние на здоровье человека, необходимо соблюдать определенные правила. А) Средства и методы физических упражнений которые имеют научное обоснование и оздоровительные ценности. Б) Физические нагрузки обязаны планироваться в соответствии с возможностями занимающегося. В) Постепенность. Г) Систематичность. Д) Принцип повторности.

К настоящему времени разработан и практически апробирован целый ряд авторских комплексов и программ физических упражнений оздоровительной направленности, которые предназначены для широкого использования. Основное их достоинство: доступность, простота реализации и эффективность. Это, прежде всего: контролируемые беговые нагрузки (система Купера), режим 1000 движений (система Амосова), 10000 шагов каждый день (система Михао Икай), бег ради жизни (система Лидьярда). Всего 30 минут спорта в неделю на фоне повседневной физической нагрузки, учитывая правила: если можешь сидеть, а не лежать – сиди, если можешь стоять, а не сидеть – стой, если можешь двигаться – двигайся (система Моргауза); произвольное поочередное сокращение мышц тела без изменения

их длины в течение всей «бодрствующей» части суток (скрытая изометрическая гимнастика по Томпсону), калланетика: программа из 30 упражнений для женщин с акцентом на растяжения (система Пинкней Калане) и т. д.

В настоящее время появились новые направления оздоровительной физической культуры, дающие несомненный оздоровительный эффект. К ним можно перечислить оздоровительную аэробику и ее разновидности: степ, слайд, аква и гидроаэробику, аэробику с нагрузкой, шейпинг и т. д.

В России разработана и внедрена в практику методология программирования физзанятий оздоровительной направленности, основанная на энергетических критериях эффективности занятий и имитационного и компьютерного моделирования процесса выполнения упражнений с проверкой их соответствия энергетическим возможностям конкретного человека или гомогенной по энергетическим возможностям группы людей (В. И. Бондин).

Выбор той или иной методики занятий физическими упражнениями с оздоровительной направленностью соотносится с реальной обстановкой, возможностями, запросами, иногда является делом индивидуального вкуса и интереса. Оздоровительный эффект физических упражнений наблюдается лишь только в тех случаях, когда они рационально сбалансированы по направленности, мощности, и объему в соответствии с индивидуальными возможностями занимающихся. Систематическое воздействие адекватной физической нагрузки на организм человека приводит к структурно-функциональной перестройке, характеризующейся появлением ряда психологических и физиологических эффектов. Среди них формирование определенных личностных качеств, от особенностей функционирования ЦНС, экономизация физиологических функций в покое и при дозированных воздействиях; расширение физиологических резервов; замедление процессов старения и так далее. Оздоровительное, лечебное и тренирующее влияние физических упражнений на организм становится более эффективным, если они правильно сочетаются с закаливающими средствами в виде водных процедур, солнечных и воздушных ванн, а также массажа.

Таким образом, регулярное применение физических упражнений и закаливающих факторов повышает жизненный тонус организма и естественный иммунитет, улучшает функции вегетативных систем, работоспособность и предупреждает преждевременное старение.

В системе оздоровительной физкультуры выделяют следующие основные направления: оздоровительно-рекреативное – это отдых, восстановление сил с помощью средств физкультуры (туризм, спортивные игры и т. д.), оздоровительно-реабилитационное – это специальное направленное использование физических упражнений в качестве средств лечения и восстановления функций организма, спортивно-реабилитационная физическая культура; гигиеническая физическая культура – различные формы физической культуры, включенные в рамки повседневного быта

(прогулки, утренняя гимнастика). Ее основная функция – оперативная оптимизация текущего функционального состояния организма в рамках повседневного быта и расширенного отдыха.

Наиболее часто профилактический и оздоровительный эффекты физической тренировки связывают с применением упражнений умеренной (аэробной направленности) интенсивности. В связи с этим получили широкое распространение рекомендации к использованию с оздоровительной целью циклических упражнений (бег, езда на велосипеде, гребля, ходьба на лыжах). Циклические упражнения вовлекают в работу наиболее крупные мышечные группы, требующие значительного количества кислорода и поэтому развивающие преимущественно сердечнососудистую и дыхательную системы. А хорошее состояние этих систем составляет основу здоровья человека. Оздоровительная ходьба – самый доступный вид физических упражнений. Она может быть рекомендована людям всех возрастов. При ходьбе тренируются мышцы, сердечнососудистая и дыхательная системы. Путем ходьбы можно снять напряжение, успокоить нервную систему. Оздоровительное воздействие ходьбы заключается в повышении сократительной способности миокарда, увеличении диастолического объема сердца и венозного возврата крови к сердцу. Оздоровительный бег – оказывает всестороннее воздействие на все функции организма. Плавание – оздоровительное значение плавания состоит в том, что оно является одним из эффективных средств закаливания, незаменимая корректирующая гимнастика, эффективное средство развития дыхательной системы. Ходьба на лыжах – движения, выполняемые в аэробном режиме, на свежем воздухе, что благотворно сказывается на деятельности систем кровообращения и дыхания, носит закаливающее воздействие.

Езда на велосипеде – укрепляет сердечнососудистую и дыхательную системы. Аэробика – система упражнений в циклических видах спорта, связанных с проявлением выносливости, направленная на повышение функциональных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Слово «аэробика» от греч. – аэро – воздух, биос – жизнь, стало известно миру в 1968г (Кеннет Купер). Ритмическая гимнастика – это разновидность гимнастики оздоровительной направленности исполняемая под эмоционально-ритмичную музыку. Также существует шейпинг – система физических упражнений (преимущественно силовых) направленная на коррекцию фигуры и улучшение функционального состояния организма; калланектика, аквааэробика, дыхательная гимнастика (по Стрельниковой, по Бутейко) и др.

Таким образом, регулярное применение физических методов повышает жизненный тонус организма занимающихся, его естественный иммунитет, улучшает функции вегетативных систем, работоспособность и предупреждает преждевременное старение.

## КОМПЛЕКС ГИМНАСТИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ ПОЖИЛЫХ

### **Гимнастика для суставов**

Для многих совсем еще не старых людей представляет большую сложность, наклонившись вымыть ванну, поднять с пола упавший предмет, достать что-либо из низкой тумбочки. Это происходит из-за ограниченной гибкости позвоночника. А те, у кого ограничена подвижность в тазобедренных суставах, не могут без посторонней помощи подняться на высокую ступеньку, например, в общественном транспорте.

Со временем ограниченная подвижность сустава может стать причиной развития того или иного ортопедического заболевания. Поэтому суставы, так же как и мышцы, надо тренировать.

Предлагаем несколько упражнений, которые помогут развивать и поддерживать подвижность суставов и тем самым способствовать предупреждению развития в них патологических процессов.

Эти упражнения следует выполнять до появления легкой усталости, увеличивая постепенно от занятий к занятию количество повторений и амплитуду движения.

**Для голеностопного сустава:** сидя на полу, поочередно сгибайте и разгибайте ноги в голеностопном суставе; сидя на полу, ноги вытянуты; делайте каждой ступней дуговые движения вправо и влево.

#### **Для коленного сустава:**

– сидя на стуле, поочередно как можно выше поднимайте и сгибайте ноги в коленях;

– стоя лицом к стулу и опираясь ногой о сиденье, делайте пружинящие движения вперед.

#### **Для позвоночника:**

– стоя, руки за головой, выполняйте пружинящие наклоны вперед-назад;

#### **Для лучезапястного, локтевого и плечевого суставов:**

– стоя, ноги на ширине плеч; делайте круговые движения руками то в одну, то в другую сторону сначала в лучезапястных суставах, затем в локтевых, а потом в плечевых. Попробуйте выполнять все эти движения одновременно.

### **ЛФК при остеохондрозе**

Упражнение тибетского ламы для шейного отдела позвоночника

Исходное положение: сидя или стоя; руки опущены вдоль туловища.

Методика: согнуть голову привести подбородок максимально (по возможности) к груди и затем медленно отвести ее назад, чтобы ваш взгляд был устремлен вверх. Повторить медленно, не торопясь, 5–10 раз. Сделать перерыв, отдохнуть – по самочувствию. Упражнение делается очень плавно. Всего – 40–50 сгибаний. Слова тибетского ламы: «Посмотри вверх на небо и пусть душа твоя возрадуется: у тебя есть куда стремиться, посмотри вниз на землю... и, преклонив голову, смиришь, сумеешь подняться в небеса, не отрываясь от земли» (рисунок 2).



Рисунок 2 – «упражнение тибетского ламы»

### Для пояснично-крестцового отдела позвоночника

Исходное положение: стоя.

Методика: рассыпаете по полу 50 собственных монет. Медленно, не торопясь, без резких движений, опираясь на колено, поднимаете монеты по одной (рисунок 3).



Рисунок 3 – «рассыпание собственных монет»

Исходное положение: стоя или сидя.

Методика: лоб «укладываем» на ладонь правой руки. Ладонью давим на лоб, лбом давим на ладонь, примерно в течение 10 с. Затем отдых столько же. Повторить так 10 раз. Лбом можно упираться не только в ладонь, но и в любую жесткую поверхность. Назначение: укрепить слабые мышцы шеи (Рисунок 4)



Рисунок 4 – «щекой до упора»

Упражнение «Щекой до упора». Исходное положение: сидя или стоя. Методика: приложите ладонь к щеке (опора на скуловую кость). Ладонью давим на голову, головой давим на ладонь в течение 10 с. Повторить 8–10 раз с каждой стороны. Назначение: укрепить боковые мышцы шеи.



Рисунок 5 – «торцом между лопаток»

Упражнение «Торцом между лопаток».

Исходное положение: в положении стоя, голова и руки опущены.

Методика: упираемся межлопаточным пространством по всей длине позвоночника в торец двери. Медленно разгибаем шею и одновременно отводим плечи назад, до момента, пока макушка не коснется торца двери, а плечи не будут максимально отведены. Это на вдохе. На выдохе – возвращаемся в исходное положение с опущенной головой. Выполняем упражнение 5–10 раз. Отдых между упражнениями 10–15 с. Отсутствие торца двери – не повод для невыполнения упражнения. Можно и без торца.

Назначение: укрепить мышцы спины, улучшить кровообращение и подвижность в суставах грудного отдела позвоночника, плечевых суставах.

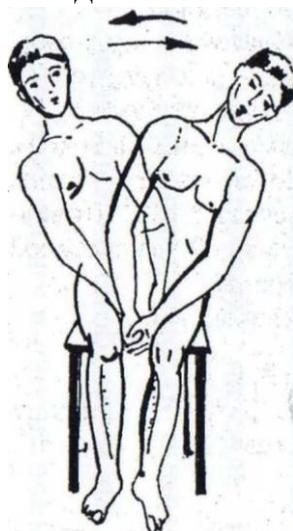


Рисунок 6 – «Ванька –встанька»

«Ванька-встанька».

Исходное положение: в положении сидя, руки опущены, скрещены в замок. Методика: вдох – наклоняем голову и туловище в сторону, выдох – возвращаемся в исходное среднее положение. Повторяем упражнение в другую сторону.

Назначение: укрепить боковые мышцы шеи, спины, улучшить кровообращение и подвижность ребер и суставов.

Эти упражнения можно выполнять в любой обстановке, они не требуют специальных приспособлений и условий, это важно при современном темпе жизни. Эти упражнения применимы при различных формах шейно-грудного остеохондроза и могут служить базой для более специализированных упражнений, которые вам подскажет методист.

ЛФК при пояснично-крестцовом остеохондрозе

Упражнение «Упрись в коленку».

Исходное положение: лежа на спине, ноги слегка согнуты, правую руку вытянуть вперед, положить кисть на левое колено (рисунок 7).



Рисунок 7 – «упрись в коленку»

с усилием 5-10 раз для каждой ноги. В паузах, лежа на спине, расслабить мышцы рук, туловища, ног. Назначение: тренировка косых мышц туловища и спины.

Упражнение «Колобок».

Исходное положение: лежа на спине.

Методика: подтянуть колени к груди. Привести голову к коленям, охватить их руками. Совершать качательные движения лежа на спине (3-5 раз). Затем – исходное положение. Повторить 4-6 раз. Дыхание – произвольное (рисунок 8).



Рисунок 8 – «колобок»

Назначение: укрепление мышечного корсета, связочного аппарата, улучшение подвижности позвоночника тазобедренных и коленных суставов.

Упражнение «Полумостик».

Исходное положение: лежа на спине, руки вдоль туловища, ноги согнуты в коленях (рисунок 9).

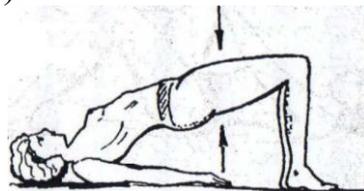


Рисунок 9 – «полумостик».

Методика: поднять таз – вдох, опустить – выдох, повторить 4–6 раз.

Назначение: укрепление мышечного корсета, связочного аппарата, улучшение подвижности позвоночника тазобедренных и коленных суставов.

Упражнение: «Спираль».

Исходное положение: лежа на спине, руки вдоль туловища, ноги слегка согнуты.

Все эти упражнения выполняются ежедневно в период между обострениями плавно, без резких движений.

**ЛФК при острой боли в пояснице.** Приемы вытяжения в домашних условиях и упражнения выполняются по рекомендации врача.

Упражнение 1. «Исцеление от провисания».

Исходное положение: стоя, ухватить обеими руками за верхний край открытой двери, зафиксированной клином.

Методика: согнуть колени, повиснуть на прямых руках, оставаться в одном положении не менее 1 мин и не более 3. Отдых 5–10 мин. Делать упражнение 2–4 раза в день.

Назначение: возникающее растяжение позвонков уменьшает давление на проблемную зону (рисунок 10).

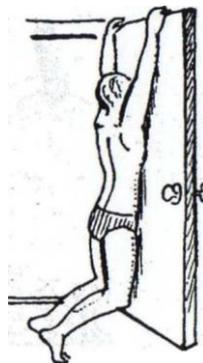


Рисунок 10 – «исцеление от провисания».

Методика: положите обе ноги направо от туловища, одновременно поворачивая голову и верхнюю часть туловища влево – выдох. Оставайтесь в этом положении примерно около 5 с. Можно очень аккуратно сделать несколько легких «качающих» поворотов туловища, слегка «закрутить спинку» при условии, что это не вызывает боль. Затем повернуть ноги налево от туловища, одновременно поворачивая голову и верхнюю часть туловища вправо, находиться в таком положении 5 с. Повторить все эти упражнения 7–10 раз. Дыхание: вдох – при перемене позы, выдох – при поворотах.

Назначение: укрепление мышечного корсета.

Упражнение «Вис с легким поворотом».

Исходное положение: провисание на прямых руках на перекладине, которую можно укрепить в дверном проеме.

Методика: осторожно (чтобы не возникало острой боли) поворачивать тело попеременно направо и налево, стремиться не напрягать шею, плечи и спину – тело должно быть максимально расслаблено. Чем больше расслаблено тело, тем эффективнее растяжение позвоночника.

Упражнение «Барон Мюнхгаузен».

Эффективный способ вытяжения с помощью специального самодельного приспособления. Один конец прочного шнура крепится на пояснично-крестцовом корсете, другой конец – на ножном конце кровати. Подобно тому, как барон Мюнхгаузен самостоятельно вытащил себя из болота за волосы, так же с помощью такого упрощенного вытяжения попытайтесь «вытащить» себя из болезни.

Исходное положение: в положении лежа на боку. Методика: возьмитесь руками за верхнюю спинку кровати и подтянитесь так, чтобы шнур натянулся. Усиливая и ослабляя напряжение рук, усиливайте или уменьшайте вытяжение пояснично–крестцового отдела позвоночника. При появлении боли или неприятных ощущений ослабьте усилие рук. Усилие рук – не больше того, чтобы почувствовать натяжение в спине. Продолжительность – 30 с. Отдых – 30–60 с. Время тренировки – 15 мин, до существенного уменьшения боли в пояснице.

Все приведенные упражнения на вытяжение можно применять не только при острых, но и при хронических болях в пояснице. Ограничения: исключить резкие движения и повороты туловища.

Вопросы:

1 Каковы принципы выполнения комплекса физической культуры у лиц пожилого и старческого возраста?

2 Перечислите и опишите несколько понравившихся вам упражнений для лиц пожилого и старческого возраста.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Абрамова, Г. С. Психология человеческой жизни: исследования геронтологии / Г. С. Абрамова. – М. : Академия, 2002. – 224 с.
2. Аверина, И. Из дневника социального работника / И. Аверина // Социальная работа. – 2005. – № 1. – С. 56–57.
3. Аксенова, О. Э. Реабилитация лиц пожилого возраста в геронтологии / О. Э. Аксенова // Адаптивная физическая культура. – 2006. – № 2. – С. 3–5.
4. Алтухов, Ю. П. Гетерозиготность генома, скорость полового созревания и продолжительность жизни / Ю. П. Алтухов // Доклады РАН. – 1996. – Т. 34. – С. 642–645.
5. Алтухов, Ю. П. Геномная гетерозиготность и продолжительность жизни человека / Ю. П. Алтухов, В. А. Шереметева // Доклады РАН. – 2000. – Т. 371. – С. 197–199.
6. Анисимов, В. Н. Физиологические функции эпифиза (геронтологический аспект) / В. Н. Анисимов // Российский физиологический журнал имени И. М. Сеченова. – 1998. – Т. 33, № 8. – С. 3–10.
7. Анисимов, В. Н. Молекулярные и физиологические механизмы старения / В. Н. Анисимов. – СПб. : Наука, 2003. – 468 с.
8. Анисимов, В. Н. Эволюция концепций в геронтологии / В. Н. Анисимов, М. В. Соловьев. – СПб. : Эскулап, 1999. – 130 с.
9. Анисимов, С. В. Изучение влияния мелатонина на экспрессию генов в сердце мышей с помощью микрочиповой технологии / С. В. Анисимов, К. Р. Богилер, В. Н. Анисимов // Доклады РАН. – 2002. – Т. 383. – С. 276–281.
10. Изучение действия пептидов вилона и эпиталанона на экспрессию генов в сердце мышцы с помощью технологии на основе микрочипов / С. В. Анисимов, К. Р. Богилер, В. Х. Хавинсон, В. Н. Анисимов // Бюллетень экспериментальной биологической медицины. – 2002. – Т. 133. – С. 340–347.
11. Белозерова, Л. М. Онтогенетический метод определения биологического возраста человека / Л. М. Белозерова // Успехи геронтологии. – 1999. – Т. 3. – С. 143–149.
12. Божков, А. И. Низкокалорийная диета как модель увеличения продолжительности жизни и исследования механизмов старения / А. И. Божков // Успехи геронтологии. – 2001. – Т. 7. – С. 89–99.
13. Болдырев, А. А. Карнозин. Биологическое значение и возможности применения в медицине / А. А. Болдырев. – М. : Изд-во МГУ, 1998. – 91 с.
14. Василенко, Ф. И. Психофизическая реабилитация при вегетативной дисфункции : учеб.-метод. пособие / Ф. И. Василенко, Е. А. Сазонова ; УралГУФК. – Челябинск, 2006. – 67 с.
15. Сапожникова, О. В. Применение оздоровительной технологии для совершенствования морфофункционального статуса лиц второго зрелого возраста / О. В. Сапожникова // Вопросы курортологии физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2011. – №4. – С. 36–39.

16. Возрастная зависимость частоты стабильных хромосомных aberrаций, определяемых методом FISH, в лимфоцитах здоровых доноров и лиц, подвергшихся неконтролируемому облучению в малых дозах / И. Е. Воробцова, Н. М. Тимофеева, А. Н. Богомазова, А. В. Семенов // Успехи геронтологии. – 1999. – Т. 3. – С. 88–93.

17. Диетические антиоксиданты увеличивают продолжительность жизни мышей, снижают частоту мутаций и увеличивают экспрессию защитных генов / А. И. Газиев, Т. Е. Ушакова, А. Я. Подлущкий и др. // Успехи геронтологии. – 1997. – Т. 1. – С. 80–84.

18. Геронтология in silico: становление новой дисциплины : математические модели, анализ данных и вычислительные эксперименты : сб. науч. тр. / под ред. Г. И. Марчука, В. Н. Анисимова, А. А. Романюхи, А. И. Яшина. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 535 с. : ил.

19. Глуханюк, Н. С. Поздний возраст и стратегии его освоения / Н. С. Глуханюк, Т. Б. Грешкович. – М. : Изд-во МПСИ, 2003. – 111 с.

20. Голубев, В. С. Структурная энергия жизни, человеческий капитал и факторы здоровья / В. С. Голубев // Общественные науки и современность. – 2011. – № 2. – С. 131–140.

21. Дербин, Л. Качество жизни пожилых людей улучшается / Л. Дербин // Социальное обеспечение. – 2004. – № 1. – С. 15–17.

22. Евсеева, О. Э. Адаптивная физическая культура в геронтологии : учеб. пособие / О. Э. Евсеева, Е. Б. Ладыгина, А. В. Антонова. – М. : Советский спорт, 2010. – 163 с.

23. Иванова, О. Геронтологический центр в Сибири / О. Иванова, И. Калашников // Социальное обеспечение. – 2003. – № 5. – С. 27–31.

24. Игнатенко, Е. А. Опыт работы по социально – медицинскому обслуживанию граждан пожилого возраста в терминальной стадии заболевания / Е. А. Игнатенко // Социальное обслуживание. – 2005. – № 2. – С. 10-40. ; № 3. – С. 6–27.

25. Савельева, Е. Терапия трудом / Е. Савельева // Социальная защита. – 2003. – № 9. – С. 8–13.

26. Сидорова, О. Ю. Как мы стареем / О. Ю. Сидорова, В. В. Сидоров, Ю. Л. Сидоров // ЛФК и массаж. – 2005. – № 9. – С. 10–16.

27. Физическая реабилитация : в 2 т. : учебник / под общ. ред. С. Н. Попова. – М. : Академия, 2013. – 2 т.

28. Филатова, С. А. Геронтология / С. А. Филатова, Л. Н. Безденежная, Л. С. Андреева. – Ростов н/Д., 2005. – 512 с.

29. Холостова, Е. И. Социальная реабилитация : учеб. пособие / Е. И. Холостова, Н. Ф. Дементьева. – М. : Дашков и К°, 2002. – 339 с.

30. Шивананда, Свами. Йога и здоровье / Свами Шивананда ; пер. с англ. А. Соломарского. – М. : София, 2007. – 367 с.