

УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ

Е.Н. Хрисанфова

ОСНОВЫ ГЕРОНТОЛОГИИ

(Антропологические аспекты)

Рекомендовано

*Министерством образования Российской Федерации
в качестве учебника для студентов
высших учебных заведений*

Москва

ГУМАНИТАРНЫЙ
ИЗДАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР

ВЛАДОС

1999

ГЛАВА ПЕРВАЯ

ВВЕДЕНИЕ

«Болезнь есть преждевременно приобретенная старость. Старость — естественная болезнь»

Аристотель

«Старость — дурная привычка, для которой у активных людей нет времени»

Андре Моруа

1. Геронтология — наука о старости и старении. Краткий исторический очерк

Здоровье человека и сама продолжительность его жизни тесно связаны с характером старения организма. Наука о старении — геронтология (от греч. γέρων, 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 самой своей сути комплексная: биомедицинская, психологическая, антро-

пологическая социально-экономическая. Она сформировалась и продолжает развиваться на стыке различных областей знания.

Специфика антропологического подхода к человеку как целостному биосоциальному феномену — в изучении процессов старения в связи с многообразными внешними и внутренними факторами, влияющими на его темпы и проявления на индивидуальном уровне и на уровне популяции (конституция, экология, культурно-этнические, профессиональные, социальные и другие аспекты), а также в использовании антропометрических методов для оценки степени возрастных изменений и самоконтроля. Наиболее наглядно элементы этого подхода проявились при изучении долгожительских групп.

Краткий исторический очерк. Проблема старения занимала человека уже в глубокой древности. Первые определения старости и ее причин относятся еще к античной эпохе. Великий древнегреческий врач Гиппократ (V—IV вв. до н. э.) считал старость результатом утечки природного тепла и высыхания организма. Философ Платон указывал, что на старение особенно влияет образ жизни в среднем возрасте. Рецепты замедления старения приводятся в древнекитайской и древнеиндийской медицине; практические рекомендации достижения долголетия можно найти также в трудах и высказываниях древнегреческих ученых Аристотеля и Гиппократа, знаменитого оратора и писателя Древнего Рима Цицерона и многих других. Римскому врачу Галену (I—II вв. н. э.) принадлежит важная мысль, что здоровье в старости качественно отличается от здоровья в любом другом возрасте и представляет собой некое промежуточное состояние между здоровьем и болезнью.

В России первые труды, посвященные вопросам долголетия, продления активной старости, относятся к середине XVIII века, как например, книга русского врача И. Фишера «О старости, ее степенях и болезнях» (1754 г.). Основоположителем научной геронтологии в России и во всем мире считается выдающийся русский ученый И. И. Мечников.*

* Мечников, Илья Ильич (1845—1916) — биолог и патолог, в разносторонних трудах которого развивались идеи о долголетии человека и биологии старения, средствах борьбы с преждевременной старостью; разрабатывалась экспериментальная модель механизмов старения. Основные работы: «Этюды о природе человека» (1904), «Этюды оптимизма» (1907), «Сорок лет искания рационального мировоззрения» (1913) и другие.

Большую роль в последующий период развития геронтологии сыграли классические исследования биологических и физиологических основ старения А. А. Богомольца, А. В. Нагорного, В. Н. Никитина, школы И. П. Павлова и многих других ученых. Первая в мире представительная конференция по проблемам старения была проведена в 1938 г. в Киеве; в Германии в этом же году начал издаваться первый геронтологический журнал.

Геронтология в ее современном понимании сформировалась к середине XX века. Во второй половине нашего столетия усилилось внимание к проблемам старения со стороны многих естественных (биология, медицина) и социологических наук (демография, экономика и другие). В 1958 году в системе АМН СССР был организован головной научно-исследовательский институт геронтологии (ныне в системе АН Украины), осуществлявший в последующие годы руководство многоплановыми комплексными исследованиями различных аспектов старения. В настоящее время в России функционирует НИИ геронтологии, Национальный геронтологический центр в Москве, организованы региональные центры; проблемы геронтологии и гериатрии изучаются в ряде научных учреждений России.

Основные задачи современной геронтологии — борьба с преждевременным старением и сохранение практического здоровья и активного долголетия, хотя бы частичное уменьшение разрыва между современной «средней» и «естественной» продолжительностью жизни, изучение особенностей старения, связанных с влиянием средовых, прежде всего, антропогенных (то есть, обусловленных деятельностью самого человека) факторов, образа жизни, труда, социальных связей и взаимоотношений.

С геронтологией тесно связана также биология продолжительности жизни — наука о механизмах, определяющих продолжительность жизни организмов, сформировавшаяся как самостоятельная научная дисциплина в начале XX века. Большую роль здесь сыграли исследования американского ученого Р. Пирла, а также известных геронтологов А. Комфорта и Б. Стрелера. В нашей стране первоначальное становление этой науки связано с работами ученика Пирла профессора В. В. Алпатова. Ныне обе эти сферы активно взаимодействуют, так что некоторые геронтологи даже считают биологию продолжительности жизни одним из разделов геронтологии.

На протяжении XX столетия в биосоциальном развитии человечества происходили очень важные события, которые охватываются общим понятием «секулярного тренда» (secular trend), то есть, «вековой тенденции». Речь идет, прежде всего, об ускорении темпов развития и увеличении продолжительности жизни. В конечном итоге это привело к перераспределению возрастного состава популяций и повышению в них доли пожилых и старых людей — «демографическому старению», которое было отмечено еще в конце прошлого столетия во многих экономически развитых странах. Ежегодно число старых людей на планете увеличивается на 2,4%, в основном в связи с улучшением социально-экономического статуса населения и социально-гигиенической обстановки. По некоторым прогнозам, к 2020 году число пожилых и старых людей может возрасти до 1 млрд. человек.

В ряду предшественников современного человека основное направление эволюционных преобразований онтогенеза выразилось в удлинении периодов детства и пожилого возраста, то есть, в замедлении темпов созревания и темпов старения. С этой точки зрения «вековую тенденцию» XX столетия, сочетающую ускорение созревания (акцелерацию) с замедлением старения и удлинением жизненного цикла, можно рассматривать как новое явление в историко-эволюционном развитии человека.

2. Общее понятие о старости и старении.

Периодизация периода старения

Старение является фундаментальным свойством сложных многоклеточных организмов.

Несмотря на повышенное внимание, которое привлекает к себе процесс старения человека, до сих пор еще нет его точного определения. В самом обобщенном виде это «... общее обозначение группы явлений, которые приводят к уменьшению предстоящей продолжительности жизни с возрастом» (Комфорт, 1967).*

* Комфорт, Алекс — зоолог и медик по образованию, один из основоположников современной геронтологии, известный исследованиями в области биологических и биомедицинских аспектов старения. Автор книги «Биология старения» (1964, в русском переводе вышла в 1967 г.)

Это многозвеньевой процесс, неизбежно и закономерно нарастающий во времени и ведущий к сокращению приспособительных возможностей организма, увеличению вероятности смерти (Фролькис, 1978).

В процессах старения на возрастные изменения органов и тканей наслаиваются и те, что вызваны внешними воздействиями. Обусловленные старением изменения — это физиологические процессы, которые, по мнению многих ученых, первично не являются заболеваниями, но все же приводят к ограничению функциональных возможностей организма и снижению его устойчивости к различным вредным влияниям.

Заключительный этап старения — старость — является результатом нарастающей функциональной недостаточности вследствие внутренних и внешних воздействий, которым человек подвергался в процессе своего развития и последующей жизни. Дается следующее определение старости: «Старость — биопсихологическое и социально-историческое понятие с условными и меняющимися границами на разных этапах историко-эволюционного развития человечества и в различных эколого-популяционных и социальных группах» (Демографический энциклопедический словарь, 1985).

За всю историю человечества неоднократно предпринимались попытки обозначить хронологический рубеж старости в рамках возрастных классификаций.

Периодизация возраста — это разграничение человеческой жизни на отдельные этапы по биологическим, отчасти социальным и экономическим характеристикам. Число «стадий» развития человека после его рождения может варьироваться от 3-х до 24-х. Наиболее простая и универсальная классификация включает три основных периода — детство — зрелость — старость. Древнегреческий философ и математик Пифагор (IV в. до н. э.) различал четыре периода в жизни человека, соответствующие четырем временам года: становление — «весна» (0—20 лет); молодость — «лето» (20—40 лет); расцвет сил — «осень» (40—60 лет); увядание — «зима» (60—80 лет).

В разные периоды истории и в разных странах начало старости могло несколько колебаться. Рассмотрим приведенную ниже таблицу.

Источник	Период	Начало старости, лет
Пифагор	ранний исторический	60
Гиппократ	"—"	56—63
Китайские ученые	"—"	70
Средневековые деятели, эпоха Возрождения		{ 50 (мужчины) 30 (женщины)
Русский демограф А. П. Рославский-Петровский	I-ая половина XIX в.	61
Французские физиологи	XIX в.	55—60, 70
Немецкий физиолог М. Рубнер	1854—1932 гг.	{ 50 (старость) 70 (почтенная старость)
Ассоциация здравоохранения США	1939 г.	{ 65 (ранняя старость) 75 (старость)
Английские физиологи	XX в.	Свыше 50
Немецкие антропологи	XX в.	60

В нашей стране принята следующая схема возрастной периодизации (1965 г.)

Периоды	Границы
Новорожденность	1—10 дней
Грудной возраст	10 дней — 1 год
Раннее детство	1—3 года
Первое детство	4—7 лет
Второе детство	8—12 лет мужчины, 8—11 лет женщины
Подростковый возраст	13—16 лет мужчины, 12—15 лет женщины
Юношеский возраст	17—21 год мужчины, 16—20 лет женщины
Зрелый возраст I	22—35 лет мужчины, 21—35 лет женщины
Зрелый возраст II	36—60 лет мужчины, 36—55 лет женщины
Пожилой возраст	61—74 года мужчины, 56—74 года женщины
Старческий возраст	75—90 лет мужчины и женщины
Долгожители	90 лет и старше мужчины и женщины

Для этой схемы характерно некоторое повышение границы старческого возраста, что соответствует основной демографической тенденции XX столетия — увеличению средней продолжительности жизни.

Разумеется, установление границ периодов всегда условно: индивидуально и исторически они могут смещаться в ту или иную сторону. Особенно это относится к периоду старения, когда бывает достаточно сложно разграничить старческий возраст с пожилым, с одной стороны, и долгожительским, — с другой.

В то же время существует мнение, что «нисходящий» период жизни человека начинается уже в 30—35 лет, когда осуществляется переход от молодости к зрелости, а ощутимые изменения обычно наблюдаются после 45 лет. Возраст 45—59 лет, непосредственно предшествующий пенсионному, предлагается даже выделить как «средний» по физиологическим и социальным особенностям. В этот период обычно происходят значительные эндокринные сдвиги, ведущие к развитию климакса и влияющие на процессы старения, что более четко обозначено у женщин.

Климакс (от греч. *climax* — лестница) — переходный период, когда прекращается воспроизводительная функция женщин, одним из проявлений которой является овариально-менструальный цикл. Некоторое ослабление репродуктивной функции проявляется у женщин уже после 35 лет, с возрастом матери повышается частота пороков внутриутробного развития плода: в 36—40 лет она вдвое, а в 40—50 лет — втрое выше, чем у более молодых матерей. Климактерий женщин, как и половое созревание, — физиологический процесс и не связывается с каким-либо строго определенным сроком. Для европейских женщин средний возраст менопаузы 48—52 года.

У мужчин климакс не выявляется так определенно, но мнение о его реальном существовании разделяют многие исследователи. Видимо, в течение пятого — шестого десятилетий в организме происходят изменения, прежде всего, в связи со значительной нейро-эндокринной перестройкой и изменением жизненного стереотипа.

Следующий за ним период собственно пожилого возраста также может характеризоваться еще значительной активностью и сохранением профессиональной работоспособности, тогда как конечный этап жизненного цикла — физиологическая

старость — начинается с 75 лет. Долгожители (после 90 лет) могут уже рассматриваться как модель поздней физиологической старости.

Вопросы:

1. Дайте краткое определение геронтологии, гериатрии, биологии продолжительности жизни. Как эти науки соотносятся между собой?

2. В чем суть антропологического подхода к проблемам геронтологии?

3. Назовите основные этапы исторического развития геронтологии.

4. Что такое старение? Старость? Дайте общие определения.

5. Какие периоды выделяются в нисходящей фазе онтогенеза?

6. Как определялись границы старости в разные исторические эпохи? Приведите примеры.

Л и т е р а т у р а

1. Руководство по геронтологии. М., 1978.

2. Биология старения. Л., 1982.

3. Комфорт А. Биология старения. М., 1967.

4. Демографический энциклопедический словарь. М., 1985.

5. Гримм Г. Основы конституциональной биологии и антропометрии. М., 1967.

6. Гаврилов Л. А., Гаврилова Н. С. Биология продолжительности жизни. М., 1986.

ГЛАВА ВТОРАЯ

ВНЕШНИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ СТАРЕНИЯ

1. Общая характеристика процесса старения

Старение человека — универсальный и закономерный биопсихологический процесс, характеризующийся постепенностью, разновременностью и неуклонным прогрессированием и затрагивающий в той или иной степени все уровни биологической организации. Старение ведет к понижению жизнеспособности индивида и в конечном итоге определяет продолжительность жизни. Приведем некоторые примеры.

Так, различия во времени наступления старческих изменений отчетливо выражены при сравнении вилочковой железы — тимуса — и половых желез. Уменьшение массы вилочковой железы, которую называют также «детской», начинается еще в подростковом возрасте, а к 25—30 годам ее остатки не всегда макроскопически различимы. Атрофия же яичников происходит у женщин в 48—52 года. Существует разница и в интенсивности старения: например, изменения нервных клеток коры головного мозга выражены отчетливо на тех ее участках, которые сформировались в эволюции позднее, и менее интенсивны в филогенетически более «старых» образованиях. В ходе старения возрастные изменения могут развиваться с разной скоростью. Так, в системе скелета они проявляются довольно рано, но протекают медленно, тогда как в некоторых структурах центральной нервной системы они долго не улавливаются, но впоследствии развиваются очень быстро. Следовательно, проявления «старческой» инволюции наблюдаются уже на третьем и даже втором десятилетиях жизни. То есть, нужно разграничивать старение, как длительный не-

равномерный процесс, 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 т. д.

Другая важнейшая 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.

2. Внешние признаки старения

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

Рост. Сокращение длины тела при старении связано, прежде всего, с уплощением межпозвоноковых дисков и увеличением сутулости, то есть, развитием старческого кифоза — изгиба грудной части позвоночника (рис. 1—2).*

Для оценки степени изгиба предложен «указатель сутулости» $G = \frac{t - p}{p}$, где

t — длина туловища в положении сидя, измеренная лентой, а p — прямая длина туловища, измеренная при помощи антропометра. Наиболее выражено увеличение сутулости после

* Рис. 1, а также 7—14, 24 и 30 из книги Г. Гримма «Конституциональная биология и антропометрия» (1967).

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 см 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. Максимальный рост восстанавливается (конечно, приблизительно) с помощью следующей формулы:

$$y = L : \left(1 - 0,075 \frac{A - 30}{100} \right), \quad \text{где } y \text{ — максимальный}$$

рост, L — величина роста в возрасте A . Пример: в 74 года рост мужчины составляет 168 см. Тогда

$$y = 168 : \left(1 - 0,075 \frac{74 - 30}{100} \right) = 168 : 0,967, \quad \text{что дает } 173,7 \text{ см.}$$

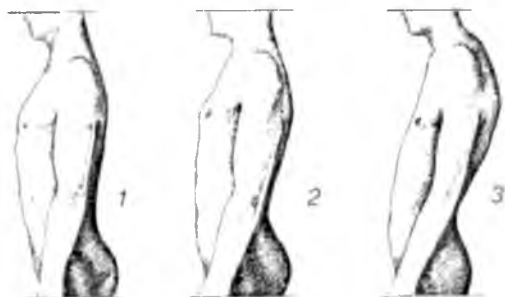


Рис. 2. Форма спины: 1 — прямая; 2 — обычная; 3 — сутулая



Рис. 1. Позвоночник со старческим кифозом и спондилезными изменениями

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. Масса также снижается от периода зрелости в пожилом и старческом возрасте и особенно у долгожителей. По имеющимся данным, в фазу II зрелости, то есть, в 36—60 лет она была равна у мужчин и женщин, соответственно, 78,2 и

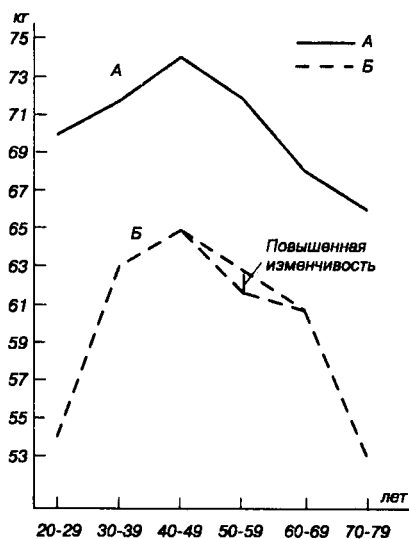


Рис. 3. Возрастная изменчивость веса тела у абхазов Гудаутского района. А — мужчины, Б — женщины (по Смирновой, Шагуриной, 1985)

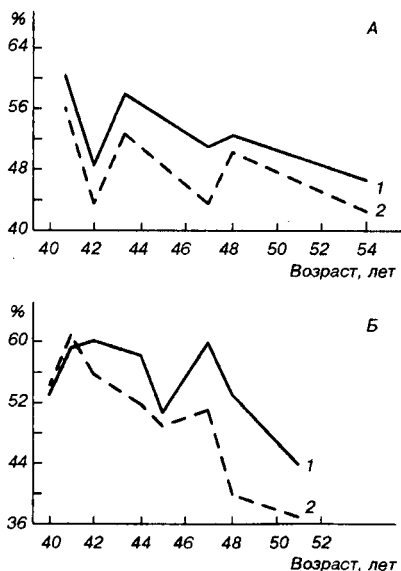


Рис. 4. Возрастная динамика относительной толщины компакты (%) III пястной кости, изученная у одних и тех же лиц с 10-летним интервалом: 1 — 1966 г., 2 — 1976 г. А — русские мужчины, Б — русские женщины (по Лебедевой, 1979)

66,2 кг, а в возрасте 61—74 года, у пожилых людей, составляла уже 66,5 и 60,6 кг. В старости (75—90 лет) масса мужчин и женщин равнялась 63,9 и 56,7 кг, а у долгожителей — 55,5 кг у мужчин и 45,8 кг у женщин. В процентах от исходной массы это составляло у пожилых мужчин и женщин 85 и 91,5%; в старости — 81,7 и 85,6% и всего 71 и 69,2% у долгожителей (П. П. Шапаренко). Как видим, возрастное уменьшение массы тела у мужчин выражено больше, чем у женщин, кроме долгожителей, где различия, впрочем, незначительны (рис. 3).

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 (рис. 4).

Количество мышечной ткани наиболее велико и относительно постоянно в 20—30 лет, затем начинается вначале слабое, а в дальнейшем все нарастающее ее снижение, особенно после 50 лет. В продольном 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 яв-

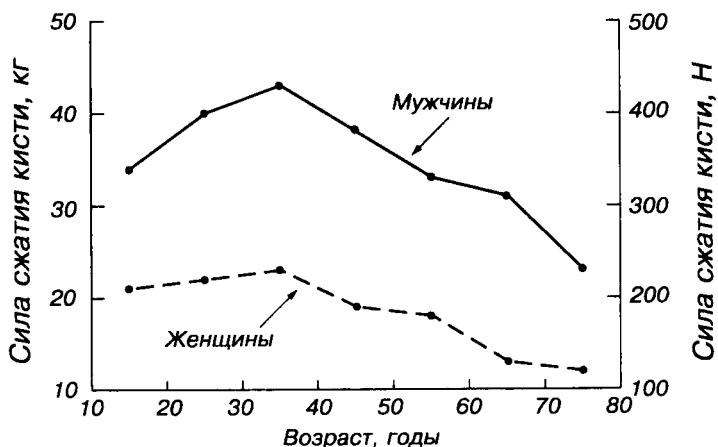


Рис. 5. Возрастные изменения силы сжатия кисти (по Hollingsworth et al., 1965)

ляется 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 (рис. 5).

В старческом возрасте изменяется также развитие и локализация жирового компонента. Методом компьютерной томографии было показано перераспределение жира в брюшной области за счет снижения подкожного жиротложения 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 (мышечной) массы (Hults, Borgkan, 1983). Интенсивность возрастных изменений увеличивается у стариков и особенно долгожителей, у которых наблюдается резкое падение мышечной и жировой массы (Ravaglia et al., 1997).

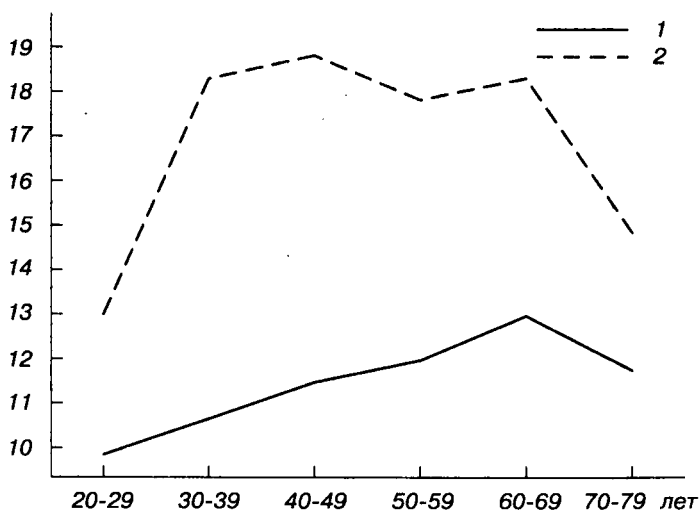


Рис. 6. Возрастная динамика жирового компонента у абхазов Гудаутского района: 1 — мужчины, 2 — женщины: толщина жировой складки под лопаткой (по Смирновой, Шагуриной, 1985)

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 (рис. 6). 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% излишнего веса — на 116%.

Изменяется и топография подкожного жиросложения, то есть, его распределение на различных участках тела (рис. 7—8). 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 (рис. 9). 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

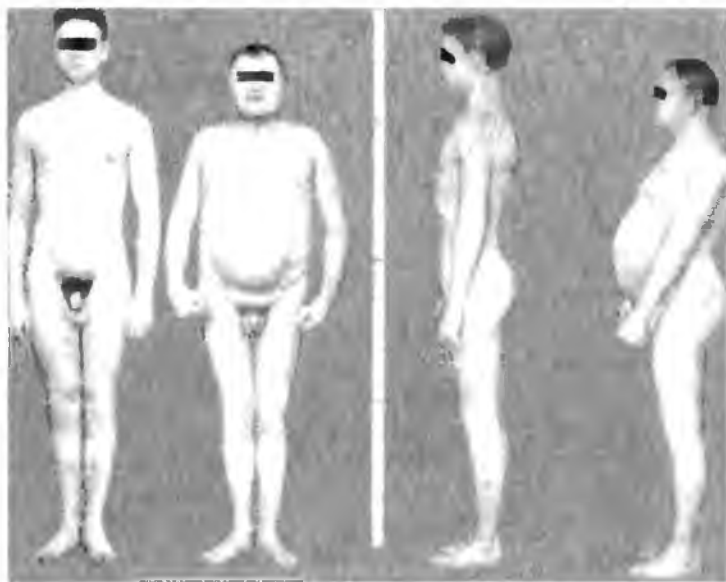


Рис. 7. Телосложение мужчины 65 лет (в прошлом тяжелоатлета) по сравнению с молодым легкоатлетом

1290275



Рис. 8. Возрастные изменения формы тела и жиросотложения у европейской женщины: слева в 35 лет, справа — в 45 лет

трансплантировался кожный лоскут, взятый из области живота. Впоследствии, 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 (рис. 10).

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% (рис. 11).

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 тоже стано-

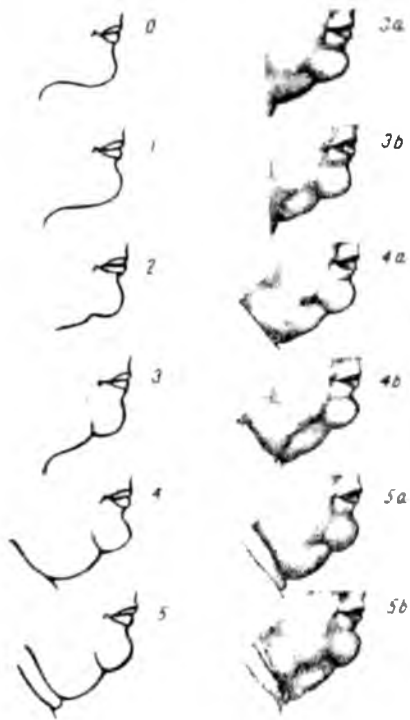


Рис. 9. Возрастные изменения профиля нижней части лица и шеи различной выраженности



Рис. 10. Вторичное образование «абдоминального» жира

вится 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 т. д.).

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 (рис. 12—13). 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.

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

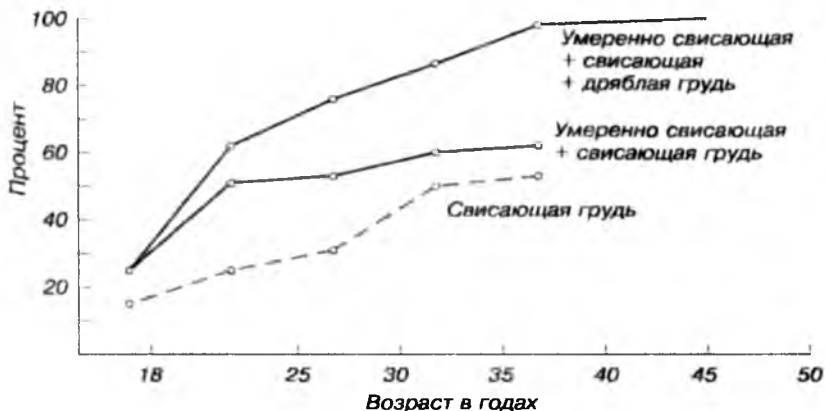


Рис. 11. Частота опущенной и свисающей груди среди европейских женщин разного возраста

данным для европейских женщин (Великобритания) в старости выраженное оволосение встретилось в 34% на верхней губе и в 41% на подбородке (рис. 14). В то же время подмышечное и лобковое оволосение, а также волосы на конечностях и в области бровей после 60 лет могут исчезать.



Рис. 12. Морщины в области глаз у пожилой европейской женщины



Рис. 13. Старый бедуин

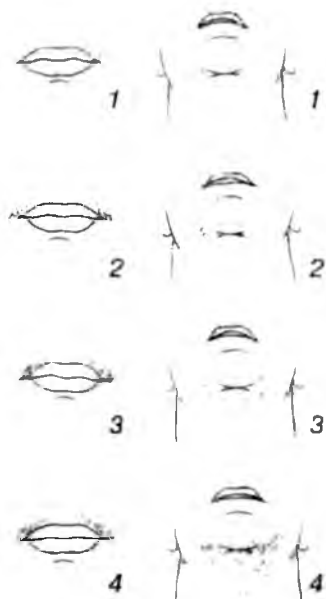


Рис. 14. Степени оволосения лица у женщин в постклимактерическом периоде

3. Старение органов движения

Внешние проявления старения в значительной степени зависят и от возрастных изменений опорно-двигательного аппарата. Как уже упоминалось выше, с возрастом уменьшается мышечная масса, снижается сила мышц, увеличивается кривизна позвоночника (грудной кифоз, шейный и в меньшей степени поясничный изгибы — лордозы, боковые изгибы); уплощаются межпозвонковые 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 законо-

мерностям 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 остеопороза, 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).

Вопросы:

1. Назовите основные особенности процесса старения.
2. Как изменяется с возрастом длина тела?
3. Опишите возрастные изменения массы тела и ее основных компонентов.
4. Охарактеризуйте основные проявления старения кожи и ее производных.
5. Каковы основные признаки старения органов движения — опорно-двигательного аппарата?

Л и т е р а т у р а

1. Итоги науки и техники. Антропология. Т. I. М., 1985.
2. Методика морфофизиологических исследований в антропологии. М., 1981.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

СТАРЕНИЕ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА

Ведущее значение в старении целостного организма имеют возрастные изменения нейро-эндокринной 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 морфо-функциональных и психологических изменениях, отражающихся на умственной и физической работоспособности, памяти, эмоциях, сложных поведенческих реакциях и других сторонах жизнедеятельности.

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% и более. Вес мозга мужчин 20—30 лет равен в среднем 1394 г, а в 90 лет — всего 1161 г.

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, пожилым 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.

* Павлов, Иван Петрович (1849—1936) — великий русский физиолог, создатель учения о высшей нервной деятельности человека и животных.

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. 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 лукович 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.

Старение как психологическое явление. Наиболее важный и существенный вопрос заключается в том, насколько морфо-функциональные 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 десятилетий 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% (López-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, важное 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 объек-

тивные 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 нравоучениям, 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 сочетает снижение 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.

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.

Половые железы (гонады). 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),

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 (рис. 15). 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 свы-

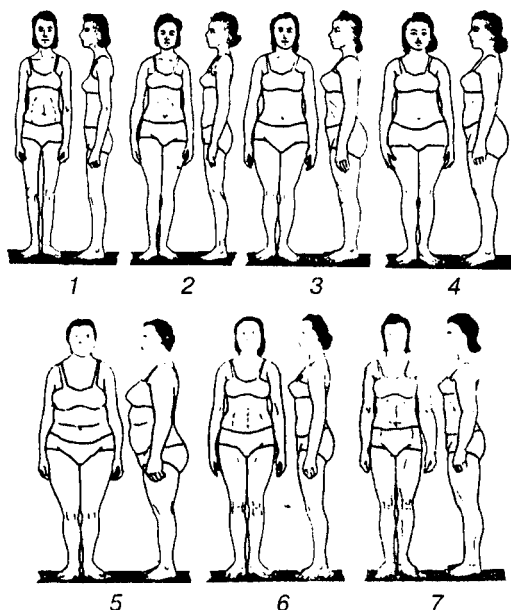
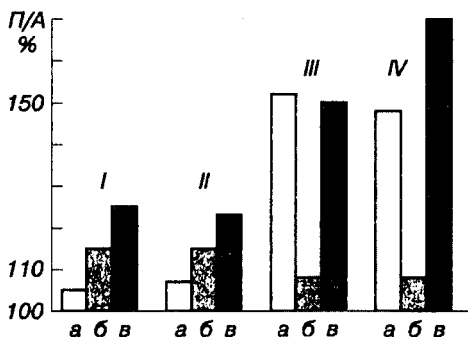


Рис. 15. Типы телосложения женщин (по схеме И. Б. Галанта): 1 — астенический; 2 — стенопластический; 3 — пикнический; 4 — мезопластический; 5 — европластический; 6 — субатлетический; 7 — атлетический

ше 80% женщин пикнического типа и только 36% женщин астенической конституции (Гримм, 1967). По имеющимся данным, у женщин с этими типами конституции значительно

Рис. 16. Распределение половых гормонов по астено-пикноморфной координате в женских группах (по индексу П/А: значение признака у астенических женщин принято за 100%). I — 9 лет; II — 11 лет; III — 15 лет; IV — взрослые; а — суммарные эстрогены, б — соотношение активных и неактивных эстрогенов, в — андрогены надпочечников



различается и уровень половых гормонов: у женщин пикнического сложения он значительно выше (Хрисанфова, 1990, рис. 16, 16а, 16б).

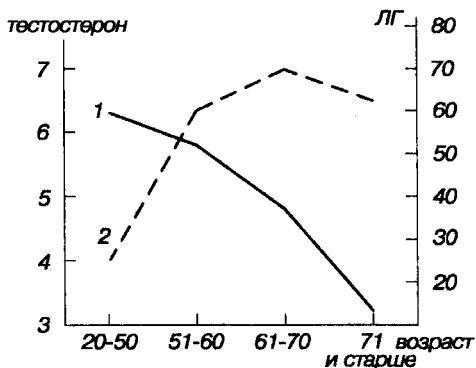
Возрастные изменения мужских гонад проявляются в меньшей степени. Примерно с 20 до 40—45 лет нет сколько-нибудь выраженных структурных сдвигов, в дальнейшем начинаются редукционные процессы в семенниках. Однако, более



Рис. 16а и 16б — женщины астенического и пикнического типов

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 репродуктивного потенциала мужчин при старении. Происходит и не-

Рис. 17. Концентрация тестостерона, мкг/л и ЛГ гипофиза, мкг/Лер/л. у мужчин в различные возрастные периоды. 1 — тестостерон, 2 — ЛГ



которая 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 (рис. 17).

Некоторые авторы все же вводят понятие о «мужском климаксе», поскольку у обоих полов существует определенный параллелизм возрастных изменений ряда показателей, час-

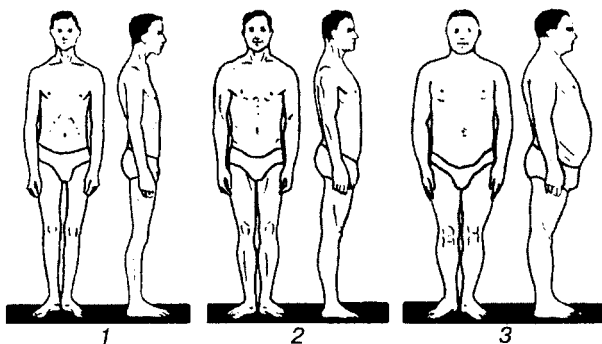


Рис. 18. Типы телосложения мужчин (по схеме В. В. Бунака): 1 — грудной, 2 — мускульный, 3 — брюшной

точно 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 (рис. 18) и эндокринной конституцией; высказывалось предположение, что недостаточность половых гормонов может способ-

ствовать старению, но оно пока не получило достаточного подтверждения.

Надпочечники. 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 основной гормон 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.

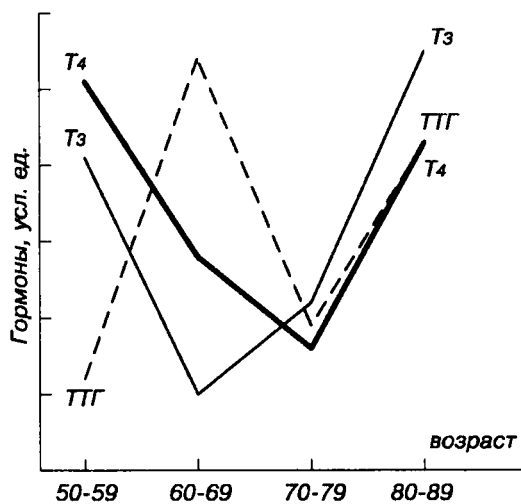


Рис. 19. Возрастная динамика показателей тиреоидной функции (Т₄, Т₃) и тиреотропной функции гипофиза (ТТГ) (по Репринцевой, 1981)

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 (рис. 19). Изучение функции щитовидной железы при старении представляет особенно большой интерес, так как неоднократно отмечалось сходство в проявлениях старческо-

го и гипотиреоидного статуса, то есть, состояния, которое описано у молодых и взрослых людей при снижении активности железа. 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 морфо-функциональных 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 морфо-функциональные 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.

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 ожирения. 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» ожирения). 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 сердечно-сосудистыми 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, сопровождающимися ожирением (Niki Toshinary et al., 1996). Большое значение могут иметь такие факторы, как питание, двигательная активность, образ жизни в целом.

Г и п о ф и з. 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 понижал-

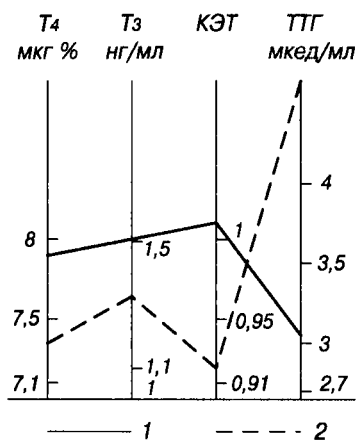


Рис. 20. Характеристика тиреоидного статуса у женщин с разными темпами старения. 1 — замедленное старение; 2 — ускоренное старение

ся 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 (рис. 20). 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.

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 жировотложения 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.

Тимус — непарное железисто-лимфоидное образование, имеющее также эндокринную функцию. Его гормоны (тимо-

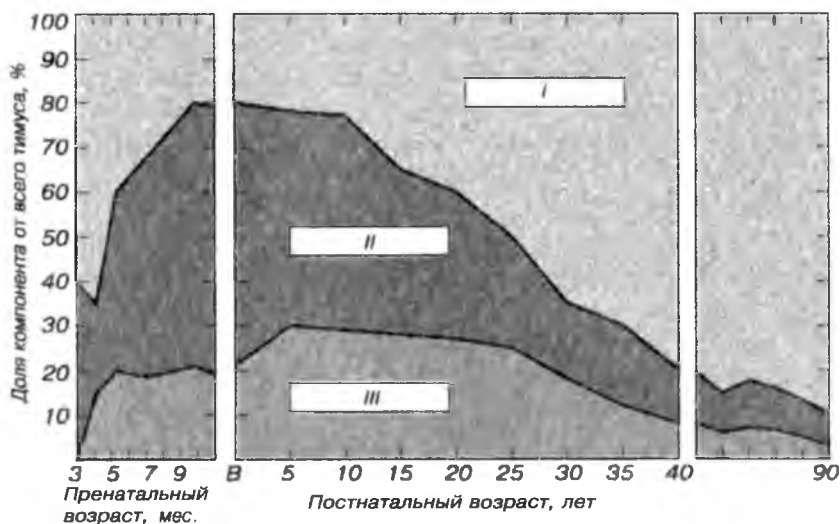


Рис. 21. Возрастные изменения тимуса у человека (Boyd, 1932):

- I — соединительная ткань и жир; II — корковое вещество;
- III — мозговое вещество

зины) стимулируют иммунные процессы. Именно с тимусом и тимус-зависимым комплексом иммунной системы и связывается, в первую очередь, ослабление иммунных функций при старении (рис. 21). Тимус человека начинает созревать на 8—10 неделе внутриутробного развития, далее он быстро увеличивается. После рождения рост замедляется до периода по-

лового созревания, когда начинается старение и обратное развитие железы. 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.

К 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 заболеваниями, 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.

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?

Л и т е р а т у р а

1. Вундер П. А. Эндокринология пола. М., 1980.
2. Држевецкая И. А. Основы физиологии обмена веществ и эндокринной системы. М., 1994.

3. Ермолаев Ю. А. Возрастная физиология. М., 1985.
4. Иммунология и старение. М., 1980.
5. Хрисанфова Е. Н. Конституция и биохимическая индивидуальность человека. М., 1990.

4. Старение сердечно-сосудистой системы

В сердечно-сосудистую 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. Эта система также затрагивается процессами старения. С возрастом значительно уменьшается масса кроветворных органов, особенно красного костного мозга, ко-

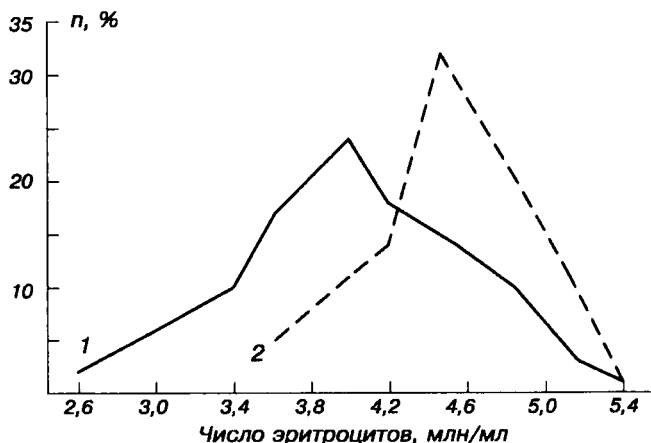


Рис. 22. Распределение числа эритроцитов у молодых, пожилых и старых мужчин: 1 — свыше 60 лет; 2 — 18–25 лет (по Гориной, 1981)

торый заменяется желтым (жировым) в различных костях: в большей степени в длинных трубчатых костях, в меньшей — в ребрах и грудице и еще менее — в позвонках.

Масса крови, приходящаяся на единицу веса тела человека, уменьшается, в первую очередь, снижается содержание эритроцитов (рис. 22). По имеющимся данным, это снижение обнаруживается уже в пожилом возрасте и больше выражено у мужчин. Гемоглобин у пожилых людей и стариков обычно находится в пределах нижней границы нормы. У долгожителей Абхазии 90—135 лет почти во всех случаях эритроциты и гемоглобин были понижены: так, количество эритроцитов составляло у них 79% нормы, гемоглобина — 76%. Но есть и

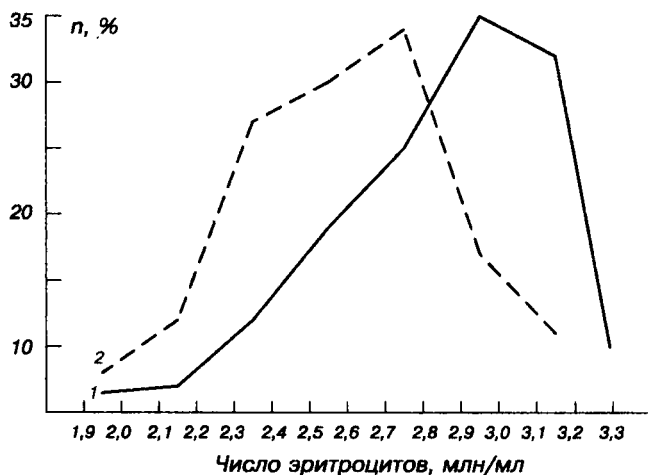


Рис. 23. Распределение ОРЭ у молодых, пожилых и старых мужчин: 1 — свыше 60 лет; 2 — 18—25 лет (по Гориной, 1981)

данные об уменьшении числа эритроцитов у лиц 90—109 лет всего на 6,5%.

Значительный интерес представляет определение в периоде старения осмотической резистентности (то есть, устойчивости) эритроцитов — ОРЭ, которая считается одним из показателей адаптации и общего состояния организма. Существует ряд наблюдений о повышении с возрастом осмотической резистентности эритроцитов. По нашим данным, у пожилых людей и стариков (60—80 лет) г. Москвы ОРЭ оказалась значительно выше, чем у молодых людей (рис. 23). Отчасти это можно рассматривать в качестве «компенсации» уменьшения

числа эритроцитов в старших возрастных группах. Другой причиной может быть и приспособительная реакция на многочисленные прижизненные повреждающие факторы. Известно, что в промышленных районах с высоким уровнем загрязнения атмосферы или на Крайнем Севере, то есть, в экстремальных условиях окружающей среды, ОРЭ повышена.

В старости несколько уменьшено и число белых кровяных телец — лейкоцитов, или же оно находится на крайней нижней границе нормы для периода зрелости. Значительное снижение числа лейкоцитов отмечено у абхазских долгожителей. С возрастом, очевидно, уменьшается и надежность системы свертывания крови, хотя общая свертываемость существенно не меняется, и число кровяных пластинок (тромбоцитов) значительно понижено только у долгожителей, но и в этом случае оно находится на нижней границе нормы.

В целом кроветворная система сравнительно мало изменяется в старости, но она уже значительно хуже справляется с повышенными функциональными напряжениями.

5. Старение пищеварительной, дыхательной и выделительной систем

Пищеварительная система включает полость рта, язык, слюнные железы, глотку, пищевод, желудочно-кишечный тракт, печень, желчный пузырь и поджелудочную железу.

По сравнению с другими системами, старческая атрофия выражена здесь довольно умеренно. Ослабление мускульно-связочного аппарата приводит к опущению органов брюшной полости, особенно при похудании. Снижается функциональная активность желез желудка, кишечника, а также больших пищеварительных желез — печени и поджелудочной железы. Это выражается в уменьшении секрета и активности вырабатываемых ферментов. Ослабляются и моторика желудочно-кишечного тракта, процессы переваривания и всасывания в кишечнике. Ухудшение его деятельности провоцирует нерациональное в количественном и качественном отношении питание.

Наиболее выражены возрастные изменения в *ротовой полости*. Это ослабление жевательной мускулатуры и костей лицевого отдела черепа: уменьшение размеров нижней и особен-

но верхней челюсти, изменение прикуса, расположения зубов. 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 (рис. 24).

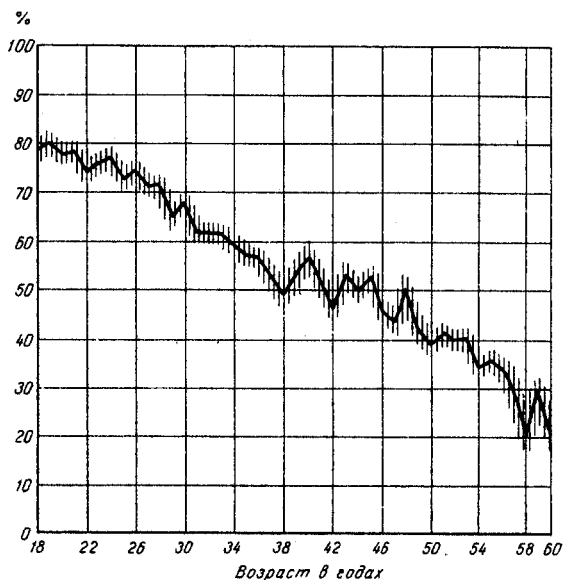


Рис. 24. Количество здоровых зубов в различных возрастных группах у работников одного крупного предприятия (по Bestier)

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, которая приводит к функциональным нарушениям («старческий запор»), а вздутие живота, высокое положение диафрагмы затрудняют дыхание, вызывают изменения положения сердца. 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, прием легких желчегонных средств и физические упражнения.

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 и 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, дие-

тических излишествах и погрешностях, приеме алкоголя и т. д., когда создаются предпосылки для развития сахарного диабета позднего типа.

Старение дыхательной системы. В эту систему входят носовая полость, носоглотка, гортань, трахея, бронхи и легкие.

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) (рис. 25). 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. Вследствие этих

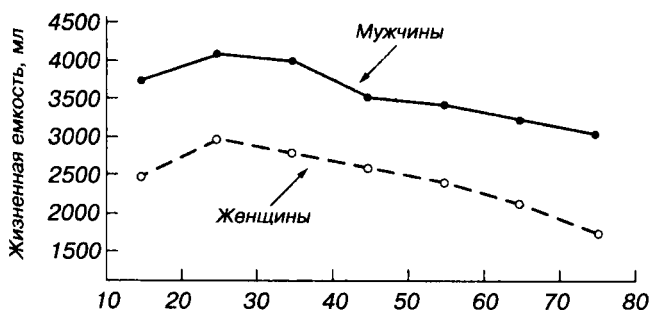


Рис. 25. Возрастные изменения жизненной ёмкости легких (по Hollingsworth et al., 1965)

изменений происходит снижение максимальной вентиляции и вентиляционного резерва легких, поэтому в старости легко появляется одышка при напряженной деятельности. Ослабление легочной вентиляции приводит к большему накоплению в легких пыли, более трудному отхаркиванию выделений из бронхов. Повышается опасность воспалительных заболеваний бронхов и легких, ухудшается снабжение организма кислородом. Снижается также кислородная насыщенность артериальной крови.

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.

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

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. Ослабевает 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 десятилетии. 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. Это объясняет рост почечных заболеваний в старости и нарушение ее функций при стрессе.

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 моче-

испускания. В настоящее время наблюдается увеличение частоты этого возрастного заболевания.

В целом старческие почки в норме обычно справляются со своей функцией, но в условиях перегрузки их деятельность может нарушаться.

Вопросы:

1. Как проявляется старение сердечно-сосудистой системы?
2. В чем состоят возрастные изменения системы крови?
3. Приведите примеры структурных и функциональных проявлений старения: а) органов пищеварительной системы; б) органов дыхательной системы; в) органов выделительной системы.

Л и т е р а т у р а

1. Нормальная физиология. Под ред. проф. А. В. Коробкова. М., 1980.
2. Чеботарев Д. Ф. Геронтология и гериатрия. М., 1984.
3. Человек. Медико-биологические данные. М., 1977.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

ТЕМПЫ СТАРЕНИЯ И БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ

1. Возрастная норма и норма старения

Норма в физиологии и медицине — общее обозначение равновесия организма человека, его органов и функций, обеспечивающего его оптимальную жизнедеятельность в условиях окружающей среды. Структурная и функциональная норма организма — основа его общей устойчивости — резистентности (от лат. *resistere* — сопротивляться), обеспечивающей здоровье, работоспособность, способность к адаптации и сохранению активного долголетия. На большом материале было показано, что в зависимости от территориальной, профессиональной и социальной принадлежности популяций доля устойчивых типов взрослого населения колеблется от 25 до 90%, причем уменьшение ее связано с неблагоприятной средой (Н. М. Смирнова, Ю. С. Куршакова).

В биологии и медицине распространено понимание нормы как среднестатистического варианта («математическая норма»). Это очень существенная, но все же недостаточная категория, так как нормальная (оптимальная) жизнедеятельность и здоровье могут сохраняться в достаточно широком диапазоне изменчивости физиологических показателей. Следовательно, норма должна включать не только математическую норму, но и серию отклонений от нее в известных пределах.

Хотя границы возрастных норм подчас довольно размыты, они все же определяют периодизацию онтогенеза, прежде всего, основных его этапов — становления, зрелости и угасания, то есть, существует запрограммированная необходимая пос-

ледовательность смены норм. Это предполагает наличие своей возрастной нормы для каждого возрастного периода и каждой популяции.

Но в отличие от периода развития границы «норм» на этапе увядания определить значительно труднее, так как здесь нет резких переходов между пожилым, старческим и долгожительским возрастами. Такие границы весьма условны и в значительной степени определяются средней продолжительностью жизни, колебания которой резко меняют и представления о рубеже старости. Этот рубеж может сдвигаться и под влиянием изменений структуры и здоровья населения. В периоде старения существуют и трудности разграничения нормы и патологии, между которыми далеко не всегда можно провести четкую грань. Поэтому само понятие «нормы старения» в известной мере дискуссионно.

Еще И. И. Мечников считал «нормальным» (естественным) внутренне обусловленное угасание жизни без патологических явлений. Однако оно встречается крайне редко. Исходя из невозможности четкого разграничения физиологического и патологического старения, некоторые ученые считают, что отсчет возрастных изменений нужно вести от идеализированной «единой нормы» в 20—25 лет. То есть, в дальнейшем определяется не норма, а величина отклонения от этого стандарта. В этом случае, следовательно, отрицается существование грани между старением и возрастной патологией, а многочисленные приспособительные изменения на этапах старения рассматриваются как «болезни компенсации» (В. М. Дильман, 1968).

Противоположная позиция (В. В. Фролькис, 1975, 1978) заключается в том, что нет и не может быть единой «идеальной нормы» для всех возрастов и этапов развития: сначала организм как бы «еще» не является нормальным, а после 20—25 лет он «уже» не нормален. Несомненно, что обе эти точки зрения имеют рациональное содержание и освещают разные стороны сложной проблемы «нормы старения».

Однако полное отрицание нормы лишает геронтологию и практическую медицину конкретных «точек опоры». Если главная физиологическая особенность старения — замедление адаптивных процессов и сужение границ оптимального функционирования, — наследственно предопределена, то она могла бы составить основу «нормы старения». В реальности

же на нее влияют многие случайные внешние и внутренние факторы. Действительно, при чрезвычайной редкости физиологической старости в современном обществе у большинства пожилых и старых людей наблюдаются те или иные формы преждевременной старости, обусловленной различными заболеваниями, стрессом и многими другими причинами.

В то же время принципиально важно, что в процессе индивидуального развития норма (здоровье) постоянно взаимодействует с патологическими элементами. Это различные нарушения функционального и биохимического порядка, генетические и иммунные дефекты или морфологические отклонения. Эти варианты биологических процессов, в том числе и с явной патологией, большей частью вполне совместимы с жизнеспособностью в индивидуальном развитии. Американский биохимик Р. Уильямс (1960) считал даже, что вообще нельзя говорить о нормальном во всех отношениях «стандартном» человеке, ибо каждый человек в том или ином отношении отклоняется от нормы. Таким образом, постоянная компенсация здоровья происходит не только в старости, но фактически, начиная уже с рождения. Она осуществляется непрерывно как основное особое свойство здоровья, и это внутреннее противоречивое единство здоровья и патологии, которое нельзя разорвать, существует на протяжении всей жизни человека (Корольков, Петленко, 1977). На практике в геронтологии и клинической медицине обычно так или иначе используются возрастные нормы или, точнее, нормативы, то есть, типичные для данного возрастного этапа пределы колебаний морфо-функциональных признаков. Поскольку для периода старения характерно не только медленное «нисходящее» развитие, старческая инволюция, но и весьма высокий уровень приспособительных возможностей, при выделении возрастных «норм», помимо обычных тестов, необходимы и функциональные пробы и особенно проведение повторных обследований. Для разработки возрастных нормативов нужен также тщательный подбор контингента обследуемых лиц, наиболее приближенных к физиологическому старению. Это должны быть люди, ведущие активный образ жизни, то есть, сохраняющие до конца своей жизни физические и умственные способности, достаточные для нормальной жизни и самообслуживания, нередко и для профессиональной работы. Для этой цели необходимы долговременные «продольные» наблюдения одних и

тех же лиц, обычно в течение 10—15 лет. Именно они позволяют определить индивидуальные особенности темпа и характера старения, его физиологический или патологический тип.

Приведенная выше возрастная периодизация тоже является нормативом. Однако реально старение человека далеко не всегда совпадает с хронологическим (паспортным) возрастом, на котором строится периодизация. Она условна, как и любая классификация. Существуют значительные расхождения в индивидуальных сроках возрастных изменений на протяжении нисходящей фазы развития. Спад физиологических показателей может произойти уже к 30—35 годам, или к началу третьего десятилетия, или даже еще раньше, а относительная «молодость» описана даже в 80—90 лет. В пожилом возрасте индивидуальные различия темпов особенно велики, они значительно больше, чем в молодости или зрелости, но именно темпы и интенсивность старения являются важнейшим показателем жизнениости, определяющим саму продолжительность жизни.

Для оценки индивидуальных темпов развития (старения) используется категория *биологического возраста*.

2. Биологический возраст в периоде старения и методы его оценки

Биологический (функциональный) возраст — фундаментальная характеристика темпов развития (старения). В периоде развития он определяется достигнутым уровнем морфо-функционального созревания на фоне популяционного стандарта.

В периоде увядания биологический возраст — это степень истинного старения, уровень жизнеспособности и общего здоровья организма. Он определяется как «совокупность показателей состояния индивида, по сравнению с соответствующими показателями здоровых людей этого же возраста данной эпохи, народности, географических и экономических условий существования» (Чеботарев, Минц, 1978).

Биологический возраст, помимо наследственности, в большой степени зависит от условий среды и образа жизни. Поэтому во второй половине жизни люди одного хронологического возраста могут особенно сильно различаться по морфо-функциональному статусу, то есть, биологическому возрасту.

Моложе своего возраста обычно оказываются те из них, у которых благоприятный повседневный образ жизни сочетается с положительной наследственностью (большой запас жизненных сил и отсутствие факторов риска).

Основные проявления биологического возраста при старении — нарушения важнейших жизненных функций и сужение диапазона адаптаций, возникновение болезней и увеличение вероятности смерти или снижение продолжительности предстоящей жизни. Каждое из них отражает течение биологического времени и связанное с ним увеличение биологического возраста (В. П. Войтенко, 1987).

Методы оценки биологического возраста и его основные критерии. Введение понятия «биологический возраст» объясняется тем, что календарный (хронологический) возраст не является достаточным критерием состояния здоровья и трудоспособности стареющего человека. Среди сверстников по хронологическому возрасту обычно существуют значительные различия по темпам возрастных изменений. Расхождения между хронологическим и биологическим возрастом, позволяющие оценить интенсивность старения и функциональные возможности индивида, неоднозначны в разные фазы процесса старения. Самые высокие скорости возрастных сдвигов отмечаются у долгожителей, в более молодых группах они незначительны. Поэтому определять биологический возраст имеет смысл лишь у лиц старше 30 лет или даже 35 лет. Его оценка при старении необходима геронтологам, клиницистам, социальным работникам для решения социально-гигиенических задач, диагностики заболеваний, суждения о здоровье и эффективности мероприятий по замедлению темпов старения и продлению активной старости.

Считается, что при физиологическом старении организма его хронологический и биологический возраст должны совпадать. В случае отставания биологического возраста от хронологического можно предположить большую длительность предстоящей жизни, в противоположном варианте — преждевременное старение. То есть, речь идет о физиологической или преждевременной (и патологической) старости.

Выше уже были описаны многие из внешних, а также функциональных и психологических проявлений старения организма. Однако далеко не каждый меняющийся с возрастом признак можно использовать для определения биологическо-

го возраста в этом периоде. Из-за одновременности возрастных сдвигов в разных системах и функциональных показателях возможны значительные расхождения: так например, при значительном увядании кожи, появлении морщин и седины, сердце и мозг могут работать вполне исправно, то есть, биологический возраст оказывается более низким, чем если бы суждение о нем основывалось только на внешнем виде. И, наоборот, при «здоровом» виде у человека могут быть болезни важных для жизни органов. Таким образом, оценка биологического возраста возможна только на основе тщательного и всестороннего медико-антропологического обследования.

Поиск таких критериев старения — важнейшая задача геронтологии. Вряд ли можно определить такие тесты только по данным так называемого «поперечного» наблюдения, то есть, одновременного обследования лиц пожилого и старческого возраста, сгруппированных с интервалом 5—10 лет. Ведь при этом исследуются представители разных поколений, которые подвергались воздействию неодинаковых факторов жизни и воспитания (питание, характер труда, ряд других биологических и социальных факторов). Поэтому дополнительно необходимы значительно более трудоемкие долговременные «продольные» наблюдения, требующие, конечно, много времени и затрат. Но только с их помощью можно определить индивидуальные особенности темпов и характера старения, сопутствующих болезней и факторов риска и критерии биологического возраста.

Оценка различных предложенных тестов по величине коэффициента корреляции (связь максимальна при его значении, равном $\pm 1,0$) показала, что многие из описанных ранее проявлений старения дают достаточно высокие связи с хронологическим возрастом. Так, коэффициент корреляции показателя остеопороза пястных костей равен 0,78, а жизненной ёмкости легких (ЖЕЛ) — до -0,77, систолического артериального давления — до 0,64—0,71 и т. д. Однако далеко не всегда высокая связь признака с хронологическим возрастом может помочь адекватно оценить биологический возраст и предсказать продолжительность жизни. «Хорошие» связи с паспортным возрастом прослеживаются и для поседения волос или эластичности кожи, которые, как уже упоминалось, дают мало информации о сроках предстоящей жизни и биологическом возрасте.

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 бóльшая 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 развиться 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 СССР):

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, жиз-

ненная 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: кардио-пульмональная 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 ± 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, а в групповом масштабе — 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 и

* Павловский, Олег Михайлович, доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник НИИ антропологии МГУ, основатель направления герантропологии.

конституциональные особенности, а также принадлежность к определенной эколого-популяционной группе, влияние социальных факторов и другие обстоятельства.

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 8 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 более молодой вид. Однако это сохранение сексуальной способности не распространяется на истинную жизнеспособность организма: у них сильнее выражены склеротические процессы, более высокий биологический возраст, а общие жизненные шансы ниже, чем у женщин аналогичного хронологического возраста. 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. Нами установлены различия тиреоидного статуса (по соотношению тироксина и тиреотропина), соответствующие двум разным типам старения женщин (рис. 20). Следует также отметить, что в период пожилого возраста (60—69 лет) некоторые важнейшие параметры жизнестойкости, 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.

ние этой страны. Во многом это объясняется различиями в характере питания, однако, известны и популяции (например, масаи в Восточной Африке или нганасаны в Красноярском крае), где уровень холестерина невысок, несмотря на традиционное употребление пищи с большим количеством жиров. Эти специфические черты биологического статуса наследственно обусловлены.

Неоднократно отмечалась связь биологического возраста с морфологической конституцией — признаками телосложения, например, с относительной массой тела и развитием жирового компонента. Установлена повышенная частота астеноидного варианта при замедленных темпах старения скелета в некоторых среднеазиатских группах (Павловский, 1985).

Биологический возраст в различных эколого-популяционных и этнических группах. Имеются многочисленные данные о различных темпах старения в разных группах населения с резко отличными экологическими и социальными условиями. Они выявлены, например, в скорости уменьшения роста, массы, мышечной силы, основного обмена, для динамики артериального давления, скорости психомоторных реакций и других показателей.

Наиболее важный аспект — связь биологического возраста с внешними (экзогенными) факторами, особенно в экстремальных условиях окружающей среды. Окружающая среда — это комплекс не только природных, но и социальных условий. Особую роль среди внешних факторов играют антропогенные, то есть, создаваемые деятельностью самого человека. При благоприятных климатических и, особенно, социальных условиях биологический возраст несколько отстает от хронологического. Противоположная картина отмечается, например, в условиях сильного стресса (фашистские концлагеря), повышения фона ионизирующей радиации (чернобыльцы).

По существу само распределение показателей биологического возраста позволяет оценить санитарное состояние и благополучие в популяции (Павловский, 1987). У мужских групп современного сельского населения выявляется некоторое снижение темпов старения скелета в направлении с севера на юг. Относительно высокие темпы наблюдались у коренных народов Севера — ненцев, чукчей, эскимосов, бурят. Относительно самые низкие скорости старения были у абхазов, некоторых групп грузин, каракалпаков и других. С возрастом роль средовых воздействий постепенно усиливается.

Весьма значительно и влияние социальных факторов: в группах с повышенным долголетием широко распространены тра-

диции уважения к старикам, их особый социальный статус. Чрезвычайно важна роль социальных преобразований, направленных на повышение здоровья, при освоении новых экстремальных экологических ниш, таких как космос, вахтовые поселения на севере, в пустыне и т. д.

Роль этнической принадлежности в определении биологического возраста меньше, чем экологии. Напомним, что речь все время идет об остеоморфном статусе, то есть, старении скелета. По этому показателю в экстремальных районах существует ограничение индивидуального разнообразия биологического возраста, то есть, возрастной динамики скелетных признаков. В комфортных же регионах отмечено повышение разнообразия. Таким образом, каждой зонально-климатической области свойственны свои особенности протекания «нисходящего этапа» онтогенеза, и они в большей степени ассоциируются с внешними факторами, чем с этнической принадлежностью. Было также отмечено повышение уровня полового диморфизма в темпах старения скелета у населения южных районов, особенно с высоким процентом долгожителей.

3. Преждевременное старение

Преждевременное старение в отличие от физиологического (естественного) — весьма распространенное явление в различных группах современного человечества.

Понятие физиологического старения и «естественной смерти» было введено И. И. Мечниковым, хотя он подразумевал под этим, скорее, некий человеческий идеал, который реализуется довольно редко. Мерой приближения к нему можно считать характер старения в некоторых долгожительских группах. Для большинства же пожилых и старых людей характерны разные степени преждевременной старости. В этом случае биологический возраст обычно более или менее опережает хронологический, то есть, нормативы, которые ему соответствуют. Для реального разграничения этих двух типов старения предложены следующие определения:

«*Физиологическое старение*» подразумевает естественное начало и постепенное развитие характерных для данного вида

старческих изменений, ограничивающих способность организма приспосабливаться к окружающей среде.

«Преждевременное старение» — любое частичное или более общее ускорение темпа старения, приводящее к тому, что данное лицо опережает средний уровень старения своей возрастной группы.

Преждевременное старение может зависеть от многих причин — как внутренних (в том числе, и наследственности), так и от влияния внешних (средовых) факторов. Старение может способствовать клиническому проявлению болезни, быть ее непосредственной причиной или следствием. В медицинском и социально-экономическом плане наибольшее значение имеет преждевременное старение в ассоциации с возрастными болезнями, которые развиваются быстро, приводят к одряхлению и инвалидности. Многие специалисты полагают, что атеросклероз, например, является одним из основных факторов, определяющих характер старения и его темп. Существует даже мнение, что атеросклероз не заболевание, а широко распространенные возрастные изменения сердечно-сосудистой системы, занимающие особое место по частоте и тяжести проявлений в пожилом возрасте. При преждевременном старении функциональное состояние сердечно-сосудистой системы ухудшается в большей степени, чем при физиологическом («нормальном») старении. Прогрессирующий склероз сосудов мозга по своим симптомам во многом напоминает старческое одряхление в таких признаках, как изменения осанки, кожи, волос и т. д. Проявления церебрального склероза и старения переплетаются так тесно, что первый иногда даже рассматривают в качестве возможной «модели» преждевременного старения.

Обычно биологический возраст таких людей более продвинут, сравнительно с их возрастной «нормой». По отдельным показателям лица с преждевременным старением опережали норму для физиологического старения на 10–15 лет, хотя другие характеристики могут почти не затрагиваться возрастными сдвигами. У большинства обследованных центр тяжести тела был смещен кпереди, что может быть вызвано изменениями в позвоночнике. Значительно меняется эндокринная формула: так, например, у мужчин 45—55 лет с явлениями преждевременного старения понижено выделение мужских половых гормонов и повышено — женских. Ослаблена общая им-

мунологическая реактивность, в крови увеличено содержание холестерина.

При преждевременном старении в еще большей мере, чем обычно, проявляется разновременность (гетерохронность) возрастных изменений разных систем организма.

Признаки преждевременного старения замечены и при некоторых других хронических заболеваниях, как, например, туберкулезе, язвенной болезни, сахарном диабете взрослых, психических травмах и другое. Проявляются они и при иммунной недостаточности. Особую роль играют психический и эмоциональный стресс, недоедание, ионизирующая радиация.

Моделью ускоренного старения некоторые геронтологи считают и так называемый синдром хронической усталости. Особенно часто он наблюдается у ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС, у лиц из экологически неблагоприятных районов, у послеоперационных больных с последующей химио- и лучевой терапией, у больных хроническими воспалительными заболеваниями, бизнесменов с чрезмерными психо-эмоциональными нагрузками. На начальных стадиях не выявляется соматических изменений. Лечение этого синдрома обычно комплексное: нормализация режима труда и отдыха, диета, витаминотерапия, водные процедуры, лечебная физкультура, иммунокоррекция и другое. По ряду иммунологических, клинических, психологических показателей отмечен известный параллелизм у пожилых людей и ВИЧ-инфицированных, особенно по изменениям в центральной нервной системе (Feldman et al., 1995).

К синдрому преждевременной старости таким образом 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. *progēros* — преждевременно состарившийся).

Различают прогерии 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,

повышенные холестерин и артериальное давление, кифоз грудного отдела позвоночника. Околощитовидные железы рудиментарны или отсутствуют. Но все же при этом синдроме обычно выражены не все признаки естественного старения, а лишь некоторые. Средняя продолжительность жизни таких больных 13 лет, смерть обычно наступает до 30 лет от коронарной болезни.

Прогерия у взрослых наступает позже, обычно на третьем-четвертом десятилетиях, чаще у мужчин. Рост в это время уже полностью или частично закончен, но есть ряд черт, общих с детской прогерией. Характерны низкорослость, облысение, поседение, тонкая сухая кожа, резкие черты лица, а также остеопороз, обызвествление сосудов, нарушение полового развития, слабо выраженный диабет взрослых; изменены функции щитовидной и околощитовидных желез. Но в целом состояние организма меньше отклоняется от нормы, чем при детской прогерии. Продолжительность жизни редко превышает 40 лет.

Напоминающие прогерия признаки могут наблюдаться и у животных.

К числу болезней человека наследственной природы с признаками ускоренного старения относятся и синдромы Тернера (ХО) и Дауна, при которых может быть даже больше признаков старения, чем при других заболеваниях, в том числе и прогерии. При синдроме Тернера такие признаки появляются уже в 15—17 лет, продолжительность жизни тоже уменьшена.

В литературе описаны также случаи «внезапного старения» у взрослых людей. Они встречаются редко и, как полагают, представляют собой нейро-эндокринную реакцию на тяжелый эмоциональный шок (испуг, страх) или несчастный случай. Эти проявления имеют лишь внешнее сходство с прогерией, они не обусловлены наследственно и могут быть обратимыми. Так, волосы могут выпать за сутки, а на их месте вырастают седые. К числу известных случаев относятся, например, внезапное постарение одного железнодорожника, который упал с паровоза и перенес травму головы, или полицейского, испытывавшего шок при внезапном взрыве газа.

Вопросы:

1. Раскройте понятие возрастной нормы. В чем дискуссионность понятия «норма старения»?

2. Дайте определение биологического возраста. Каковы критерии оценки биологического возраста при старении? Приведите примеры.

3. Назовите основные факторы, влияющие на биологический возраст человека.

4. Что понимается под «физиологическим» и «преждевременным» старением?

5. Приведите примеры прогерий и других заболеваний, при которых проявляются признаки преждевременного старения.

Л и т е р а т у р а

1. Биология старения. М., 1982.

2. Павловский О. М. Биологический возраст человека. М., 1987.

3. Корольков А. А., Петленко В. П. Философские проблемы теории нормы в биологии и медицине. М., 1977.

4. Лэмб М. Биология старения. М., 1980.

ГЛАВА ПЯТАЯ

ФЕНОМЕН ДОЛГОЖИТЕЛЬСТВА ЧЕЛОВЕКА

1. 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 ис-

точниках 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.

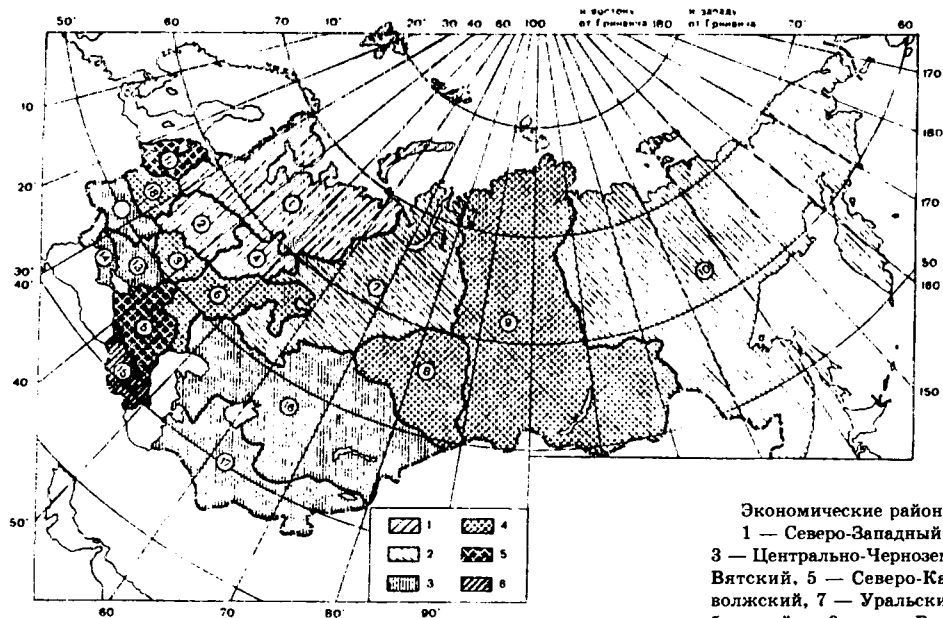
Явление долгожительства представляет исключительный интерес и для познания биосоциальной природы человека. Вместе с тем раскрытие сущности этого феномена требует изучения, наряду с самими долгожителями, также и особенностей всей популяции, к которой они принадлежат.

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 все-

му числу лиц от 60 лет и старше по формуле:
$$\text{ИД} = \frac{90+}{60+} \text{‰}.$$

Рубрикация: < 10‰; 10—20‰; 30—40‰; 40—50‰ и т. д. Пороговое значение для долгожительской популяции — 50—60‰.

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, поселившихся здесь примерно 400 лет назад). Завышение возраста было незначительным — до 60—70 лет. Далее же оно становилось явным. В ряде случаев это может быть связано с неграмотностью и отсутствием документов, но видимо и с желанием повысить свой престиж. Оказалось недоказанным существование в этой популяции лиц старше 100 лет, и средний возраст для так называемой «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,



Экономические районы СССР:

- 1 — Северо-Западный, 2 — Центральный,
3 — Центрально-Черноземный, 4 — Волго-
Вятский, 5 — Северо-Кавказский, 6 — По-
волжский, 7 — Уральский, 8 — Западно-Си-
бирский, 9 — Восточно-Сибирский,
10 — Дальневосточный, 11 — Прибалтийс-
кий, 12 — Юго-Западный, 13 — Донецко-При-
днепровский, 14 — Южный, 15 — Закавказс-
кий, 16 — Казахстанский, 17 — Среднеази-
атский, 18 — Белорусский.

Условные обозначения. Число лиц 80 лет и старше на 1000 лиц 60 лет и старше:

- 1 — 85—89 человек, 2 — 90—99 человек,
3 — 100—104 человека, 4 — 105—109 чело-
век, 5 — 100—114, 6 — 140 и более человек.

Уровень долголетия населения в крупных экономических районах СССР в 1970 г.

Рис. 26. Карта. Уровень долголетия населения в крупных экономических районах СССР в 1970 г. (Руководство по геронтологии, 1978)

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) (рис. 26). 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 отрицательное 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.

Долгожительство и этнос. Среди долгожительских групп фигурируют определенные этносы (народности), хотя как уже упоминалось, индивидуальные генотипы распространены значительно шире и встречаются почти везде. В то же время в отличие от долгожительских популяций этнос, как таковой,

не является носителем долгожительства, так как в пределах одного и того же этноса популяции могут быть как долгожительскими, так и недолгожительскими. Все же предполагается, что в этносах с четким наличием долгожительских популяций существует некий комплекс черт, способствующих долгожительству. Можно проиллюстрировать это на примере абхазов, в фольклоре которых изучение долгожительства и представления о нем играют важную роль.

Мужчины и женщины долгожители занимают немало места в абхазских сказках, легендах, мифах, народном эпосе и т. д. Таково, например, предание о древнейших обитателях края — племени курынжв, отличавшихся необыкновенным долголетием. Особое место в творчестве многих кавказских народов принадлежит и героическому эпосу о нартах, являющемуся древнейшим памятником фольклора. Абхазские нарты — непобедимые герои, дети одной матери, их отец — великан, могучий престарелый пахарь. Матери, видимо, не менее 150 лет (у нее было 99 сыновей и одна дочь), но она вечно молода и играет в эпосе основную роль. Это носительница семейного начала, обладающая даром предвидения.

Огромна в фольклоре роль старейшин, она отчетливо проявлялась еще до сравнительно недавнего времени в общественной жизни народа. Своеобразна возрастная периодизация абхазов. Ее называют «категориальной», а не хронологической. Для каждой категории описаны свои социальные роли, но сами возрастные пороги четко не фиксированы. Например, категория молодого человека — от 18 лет до женитьбы, или девушки от 15—17 лет до замужества. Несколько шуточный оттенок имеет категория немощного старика, впавшего в детство. Вместе с тем, предполагается связь долгожительства с высоким социальным положением в обществе и семье. Существование совета старейшин, куда обычно входили главы семейств, также способствовало развитию культа предков и почитанию «живых предков». Тем самым создавался бытовой, моральный и психологический климат, помогавший самоутверждению старейшин. Старейшины (обычно люди старше 50—60 лет) руководили всей хозяйственной, общественной и идеологической жизнью групп.

Своеобразная черта уклада — «социальная импликация» («подразумевание») долголетия влиятельного и ценного члена группы. Это сформировавшееся в абхазском этносе поня-

тие «настоящего старика», которое в дальнейшем могло быть уже достаточно не зависимо от реального биологического долголетия. Получалось некое «социальное долголетие» — возведение в статус долгожителя — глубокого старика — людей, еще далеко не достигших этого возраста. Этнологи считают «социальное долголетие» самостоятельным этнокультурным феноменом, который в своей дальнейшей эволюции подчиняется социальным закономерностям. В целом перечисленные выше особенности уклада содействовали престижу старости и активному долголетию. В истории народа это был интуитивно найденный путь к продлению человеческой жизни.

2. Медико-антропологическое исследование долгожителей

Антропологическое изучение самих долгожителей весьма затруднительно из-за их малочисленности, возрастных деформаций фигуры, дефектов осанки и т. д. По сути отсутствуют и вполне корректные антропометрические нормативы для лиц старше 90 лет. Сравнение возрастных изменений скелета у детей и взрослых из долгожительских и недолгожительских семей не показало наличия между ними достоверных различий. Это дало основание предположить, что носителем специфических свойств долгожительства является вся популяция, продуцирующая долгожителей (Павловский, 1987). Поэтому наряду с обследованием самих долгожителей и их родственников большое значение придается изучению морфо-функционального статуса всей этно-территориальной группы, в которой существует высокий процент долгожителей, то есть, долгожительской популяции.

С 1978 года в Абхазии проводилось комплексное антрополого-этнологическое, медико-биологическое и социо-демографическое обследование долгожительских популяций в рамках совместного советско-американского проекта по изучению долгожителей в СССР и США.

Заметное уменьшение роста отмечается у мужчин-абхазов после 70, у женщин — после 60 лет. В возрасте 80—90 лет длина тела мужчин была на 6 см меньше, чем в 20—29 лет (соответственно, 163,3 и 169,4 см). У женщин разница составляла 8,6 см, в 80—90 лет их рост был равен 149,5 см. Сни-

жался и вес. Так, у женщин 80—90 лет он был на 12 кг меньше, чем у молодых женщин (соответственно, 48 и 60,26 кг). Итальянские ученые отмечают, что у долгожителей происходит резкое падение веса мускульного и жирового компонентов, их развитие значительно ниже нормативов для лиц 70—89 лет в США и Европе.

У мужчин-абхазов из долгожительских групп явно преобладает мускульный или близкое к нему мускульно-грудной и грудно-мускульный типы конституции, составляющие в среднем 56,7%. Для женщин довольно характерны типы с хорошо развитым скелетом и мускулатурой. Жироотложение у мужчин развито слабо, особенно на конечностях; у женщин жировой компонент достаточно выражен.

В целом антропологический статус долгожительской популяции характеризуется тенденцией к средним размерам тела, оптимальным соотношением основных его компонентов, хорошим развитием мускульного компонента, массивностью скелета, «средними» пропорциями тела, обычно цилиндрической грудной клеткой; основной обмен несколько понижен (мужчины) или средний (женщины). Можно говорить об оптимальности группы по комплексу развития основных компонентов тела и уровню кислородных трат и гемодинамики.

В периоде старения отмечены замедленные темпы возрастных изменений скелета. В некоторых группах у женщин 60—65 лет старческие проявления вообще могут отсутствовать, тогда как обычно они встречаются постоянно после 40—45 лет.

У детей из долгожительских популяций замедлены темпы роста, и ростовой период более длительный. У мальчиков и девочек отодвинуты сроки полового созревания, описаны и некоторые «консервативные» черты в прорезывании зубов. Так, существует тенденция к более поздней смене молочных зубов и запаздыванию прорезывания постоянной их генерации. В литературе есть сведения о более позднем и медленном прорезывании зубов у долгожителей — до 30 лет. Отмечается большая устойчивость их к кариесу, особенно у мужчин-долгожителей.

Характеристика здоровья долгожителей особенно важна, так как именно они в наибольшей степени приближаются к эталону физиологического старения. Следует, впрочем, иметь в виду, что лица, достигшие глубокой старости, значительно различаются между собой по признакам старения и самочувствия. Именно в долгожительских группах неоднократно от-

мечался очень большой разброс показателей, характеризующих индивидуальные темпы старения. По степени жизнениости среди них выделяются: бодрые долгожители с повышенной активностью; долгожители с ограниченной трудоспособностью, обычно не покидающие пределы своей квартиры; постельные больные. Разумеется о приближении к типу естественного старения можно говорить только применительно к первой категории долгожителей.

Если руководствоваться часто цитируемым высказыванием французского морского врача Cazalis, что человек стар настолько, насколько состарились его сосуды, можно было бы предположить, что у долгожителей должны быть достаточно выраженные изменения сердечно-сосудистой системы, которая наиболее затрагивается и при преждевременном старении. В литературе, однако, приводятся данные многих наблюдений, в которых это мнение не вполне подтверждается. Так, по данным обследования свыше 500 лиц старше 100 лет, по сравнению с 90—100-летними, оказалось, что у крепких стариков размеры сердца были в норме, хотя при снижении жизнениости отмечаются изменения — расширение обоих желудочков сердца. У бодрых долгожителей кардиосклероз полностью компенсировался функцией сердечно-сосудистой системы. Хотя в этом возрасте диапазон сердечной деятельности и снижался, но сократилась и частота стенокардий. Не подтвердились и расчеты возрастного повышения артериального давления, так как в среднем каждый пациент имел 145/78 мм рт. ст. с незначительными колебаниями (Franke, Schramm, 1980).

Американские гериатры называли эти данные «парадоксальными», так как несмотря на возрастные изменения и нарушения в сердечно-сосудистой системе, оказалось возможным существование этих людей на достаточно высоком уровне жизнениости. С возрастом среднее число болезнетворных изменений в сердце и других органах возрастает, нарастает и сердечная недостаточность.

Состояние сердечно-сосудистой системы у абхазских долгожителей и их ближайших родственников старше 60 лет характеризовалось значительной сохранностью, по сравнению с «контролем», то есть, лицами старше 60 лет из недолгожительских семей. Так, ишемическая болезнь сердца была отмечена среди долгожителей лишь у 14,3%, гипертония — в 15,9% случаев; в контроле, соответственно, в 26 и 24,3%. Очень близ-

кие цифры были получены и у родственников долгожителей (14,8 и 14,4%). 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, β -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 двувосходящее 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.

3. 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, природно-географическая среда.

Генетический фактор. Хотя долгожительство и не является чисто генетической проблемой, в литературе широко обсуждаются предположения о существовании наследственной

«продленной программы» жизни, или наследственного комплекса морфо-функциональных показателей, способствующих потенциально хорошему здоровью, или же об отсутствии факторов риска в отношении ряда важнейших возрастных заболеваний.

О роли наследственных факторов в механизме долголетия свидетельствуют результаты изучения близнецовым и генеалогическим методами долгожителей и их семей. Но эта роль проявляется неоднозначно в зависимости от возраста, условий жизни и других обстоятельств. Так, в городе показатель наследуемости продолжительности жизни вдвое больше, чем в деревне; для возраста 60 лет и старше он в 10 раз выше, чем в детстве и молодости. Значение генетического фактора в большей мере выявляется в менее благоприятных экологических условиях — на Украине, например, оно отчетливее, чем в Абхазии.

Многие важнейшие функциональные показатели, напрямую связанные с жизненностью организма (артериальное давление, обмен, холестерин крови, особенности ЭКГ и ЭЭГ, ряд гормонов, коронарный атеросклероз, ишемическая болезнь сердца и другое), показывают значительную степень конкордантности (совпадения) у однояйцевых близнецов — монозигот, что также свидетельствует о существовании наследственной предрасположенности к этим состояниям.

Высказывалось предположение, что на продолжительность жизни влияет большое число малых генов. Однако не исключено, что в некоторых случаях может проявиться и влияние одного «большого гена», как считал автор «О гипотезы» Г. Йоргенсен (1977). Речь идет о сравнительном распределении у стариков и молодых людей групп крови по системе АВО. Сейчас доказано, что они не являются нейтральными, но имеют адаптивный характер, могут указывать на предрасположенность к ряду заболеваний, в том числе, возрастных. Суть гипотезы в «несколько большей приспособленности» в условиях современной цивилизации лиц, имеющих группу «О» (1-ю), определяющуюся геном «г». Эта группа, как и 2-ая («А»), наиболее распространена в большинстве европейских популяций. По данным, полученным для немцев ФРГ, оказалось, что среди лиц 75 лет и старше чаще встречаются люди, имеющие 1-ую группу крови, по сравнению с более молодыми контингентами обследованных. Соответствующие частоты —

49,1% у геронтов и 38,7% у молодых. Частота гена «г» в старости и у молодых людей-доноров составляла, соответственно, 70,1 и 62,2%. Эти различия достоверны. Создавалось впечатление, что люди с группой «О» несколько менее уязвимы по отношению к ряду возрастных заболеваний, получивших в современном обществе значение особых факторов риска. Подобные наблюдения были сделаны и некоторыми другими исследователями.

У абхазов-долгожителей, по сравнению с недолгожительскими группами, частоты гена «г», группы крови «О» и отношение О:А также оказались повышенными. Они были равны 82% и 73%; 66% и 53% и 5,1 и 1,6 соответственно.

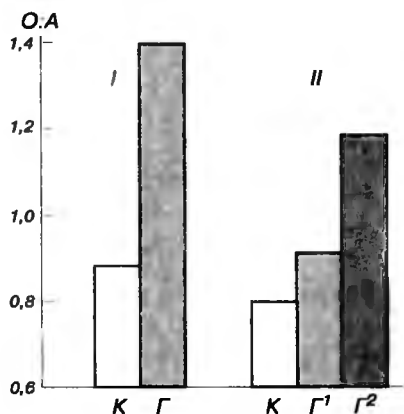


Рис. 27. Соотношение частот групп крови «О» и «А» у молодых и старых лиц: по данным Йоргенсена (1977) — I и для Москвы — II. К — молодые лица (контроль), Г—Г¹ — геронты, Г² — долгожители

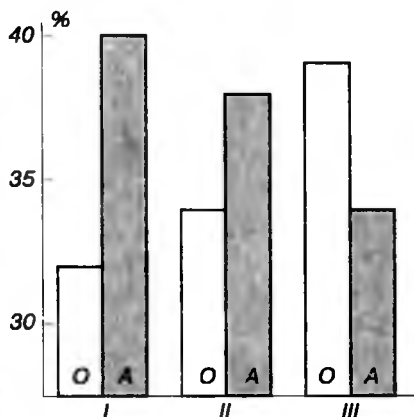


Рис. 27а. О:А отношение у лиц пожилого и старческого возраста и у долгожителей: I — пожилой возраст; II — старческий возраст; III — долгожители (по Тихомировой, 1980)

Особый интерес представляет распределение групп крови системы АВО в Москве — центре смещения крайне разнородного населения, где могут оказаться более эффективными, чем в популяциях малого объема, важнейшие факторы популяционной динамики, в том числе и отбор на устойчивость к заболеваниям. По результатам обследования геронтов в двух московских интернатах для престарелых, отмечается некоторое повышение частоты гена «г», группы «О» и О:А отношения у лиц 75 лет и старше, по сравнению с контролем — московскими донорами (Тихомирова, Хрисанфова, 1982) (рис. 27, 27а).

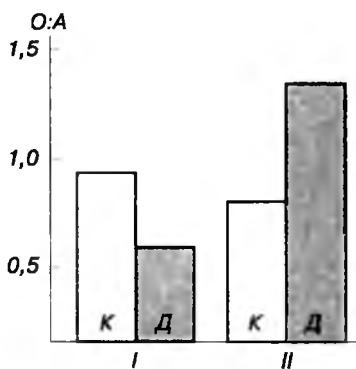


Рис. 28. О:А отношение у мужчин и женщин молодого возраста (К) и долгожителей (Д) (по Тихомировой, 1980):
I мужчины, II женщины

У долгожителей все эти значения наибольшие, но различия везде существуют лишь в виде тенденций. Так, отношение О:А в контроле, общей группе геронтов (75 лет и старше) и долгожителей составляют 0,80—0,89—1,15, тогда как при сравнении немецких доноров и геронтов была получена достоверная разница (0,88—1,41). Тенденция есть, но вся картина менее отчетлива. При разделении московских долгожителей по полу выявились отчетливые различия. Так, значения отношения О:А у мужчин и женщин равнялись, соответственно, 0,57 и 1,35 против 0,93 и 0,80

в контроле. У женщин явно преобладала группа «О», а у мужчин — группа «А».

Обследование состояния здоровья этих московских геронтов показало, что болезни сердечно-сосудистой системы у мужчин с группой «А» встречались значительно реже, чем у мужчин с группой «О» (23 и 56% у геронтов и 14 и 50% у долгожителей). По данным французских исследователей (Massé, Damiani, 1979), частота фенотипа «А» у мужчин, но не женщин, имеет отрицательный знак в связи с частотой смертности почти ото всех наиболее распространенных возрастных заболеваний, кроме сахарного диабета, хотя эти связи большей частью недостоверны. Конечно, нельзя ожидать однозначной картины взаимоотношений фенотипов АВО с «предрасположенностью» к тем или иным заболеваниям периода старения в разных популяциях. Общая картина их распределения зависит от многих других факторов, в том числе, географических, исторических и социально-экономических, а сама устойчивость организма, в свою очередь, никак не может связываться с действием какого-либо одного гена, так как имеет сложную полигенную и полифакториальную природу. В разных условиях преимущество могут получать различные генотипы, и даже сам знак связи частоты того или иного варианта с заболеваемостью может оказаться неодинаковым. Однако в любом случае распределение разных генотипов (фенотипов) в

стареющих популяциях сохраняет свое значение одного из методов познания конституционально-генетических основ старения и долголетия.

Следует также заметить, что некоторые психологи придерживаются мнения о важной роли групповой принадлежности крови и в становлении личности. Парижский психолог Жан Батист Делакур утверждал, что группа крови ассоциируется с особенностями темперамента и характера. Так, людям с группой «О», по его мнению, присущи черты, связанные с повышенной жизненной силой (энергичность, воля), они обладают значительной выносливостью, здоровьем и даже признаками долголетия. При всей небесспорности подобных ассоциаций было бы интересно проверить их в разных группах человечества.

В целом роль наследственного фактора в определении долголетия вряд ли может подвергаться сомнению. Она согласуется и с эволюционно-генетической теорией старения.

Экологические факторы долгожительства. Роль природной среды (климат, почва, вода, флора, фауна) привлекает все большее внимание в условиях современной технократической цивилизации и все усиливающегося влияния антропогенных факторов.

Как известно, сочетание благоприятных факторов способствует долголетию и даже несколько сглаживает значение наследственных основ, которое проявляется более определенно в менее благоприятных экологических условиях. В то же время сами долгожительские генотипы сформировались под влиянием этих условий, и они, в свою очередь, необходимы для проявления долголетия.

Традиционное питание также является очень важной составляющей долголетия. У абхазов и многих других долгожительских групп основу питания составляют продукты земледелия и скотоводства. Рацион включает много фруктов, ягод, орехов, меда, различных овощей, дикорастущих трав и растений. Обычны молочные и кисломолочные продукты, сыры; употребление сахара, соли и животных жиров ограничено; почти нет супов и бульонов. Характерны умеренность в еде, неторопливость, определенные ритуалы. Следует отметить также высокое содержание витаминов, особенно витамина С (аскорбиновой кислоты) и Е, оптимальное соотношение микроэлементов, пониженную калорийность, сбалансированность

почти по всем основным компонентам питания. Такой тип диеты складывается в раннем детстве и сохраняется в дальнейшем.

Личностно-социально-психологические и этнопсихологические факторы долгожительства. Выделяются две группы факторов, действующие на социальном и индивидуальном уровнях. Социально-психологические особенности определяются традиционной культурой небольших более или менее однородных в антропологическом отношении этносов. Но, как уже упоминалось, носителем долголетия является не этнос как таковой, а некоторые его гипотетические черты, способствующие долголетию, но не являющиеся исключительной его особенностью. Эти черты создают особый психологический климат, когда обеспечивается высокое уважение старикам-долгожителям, им придается реальная или номинальная власть (геронтократия). Выше уже обсуждался вопрос об особенностях психологических типов долгожителей на индивидуальном уровне.

Трудовой фактор. Типично раннее начало и позднее окончание трудовой деятельности долгожителей. По материалам, собранным в Абхазии, почти все долгожители продолжали работать (93%), их трудовой стаж нередко превышал 60 лет. Занятия характеризуются постоянством и умеренностью нагрузок с обязательным послеобеденным отдыхом. Работающие долгожители сохраняли хорошую двигательную активность. Показатели выносливости были наибольшими у мужчин 75—79 лет и соответствовали уровню 20—29-летних. Отмечается, что у женщин выносливость была даже больше, чем в молодости. Но у мужчин и женщин — долгожителей она была наименьшей. Время реакции у долголетних (80 лет и старше) сопоставимо с этим показателем у молодых. Долгожители характеризовались высокой степенью уравновешенности нервных процессов.

Вопросы:

1. Дайте определения долголетия, долгожительства. Как вычисляется индекс долгожительства?
2. Назовите основные центры долгожительства.
3. Что такое долгожительская популяция? Правомерно ли говорить о долгожительском этносе?
4. Охарактеризуйте основные медико-антропологические особенности долгожителей.

5. Каковы психологические черты долгожителей?
6. Как оценивается значение наследственного, экологического, социально-психологического факторов в феномене долгожительства?
7. В чем суть «О гипотезы»?

Л и т е р а т у р а

1. Феномен долгожительства. Антрополого-этнографический аспект исследований. М., 1982.
2. Климова В. Человек и его здоровье. М., 1990.
3. Тихомирова Е. В., Хрисанфова Е. Н. К гипотезе о «несколько большей приспособленности» лиц с фенотипом О. Вопросы антропологии, 1982, вып. 69.
4. Руководство по геронтологии. М., 1978.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

ГИПОТЕЗЫ СТАРЕНИЯ. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

1. Основные гипотезы старения

Рассмотренные в предыдущих главах факты и материалы позволили ответить преимущественно на два вопроса — *когда и как* начинается старение. Наиболее сложно оказалось объяснить, *почему* оно происходит, раскрыть причины и механизмы этого явления.

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 опре-

деление 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 даже позднее.

Гипотезы износа. Наиболее примитивные механистические гипотезы рассматривали старение как простое изнашивание клеток и тканей. Известность получила одна из первых общепатологических 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 воз-

растные 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, закрепленной 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. *reparatio*), 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 порождать дальнейшие ошибки.

Нейро-эндокринные и иммунные гипотезы. Нейро-эндокринная 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 нейро-эндокринной 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 т. д.) приходят на смену взгляды, согласно которым при старении изменяется функция не одной какой-либо железы, а вся нейро-эндокринная 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 «разрегулированию» 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

* Фролькис, Владимир Вениаминович, академик АН Украины, крупный советский и украинский геронтолог и экспериментатор,

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 т. д. 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 связана 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 спе-

цифических задач. С этим связано повышение восприимчивости организма к ряду заболеваний, особенно к так называемым аутоиммунным болезням, в основе которых потеря способности организма отличать «свои» белки от «чужих». У пожилых людей процент различных аутоантител, вырабатывающихся 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.

2. 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 и 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. На видах млекопитающих было показано, что видовая продолжи-

тельность жизни может определяться по возрасту, к которому умирают 80% представителей вида. Высказывалось и предложение выбрать в качестве видового критерия возраст, до которого доживает лишь небольшая часть популяции — например, 1% от исходной численности или еще меньше. Но и эти показатели варьируют в пределах вида и исторически. То же относится и к предложению определять видовую продолжительность жизни как наибольшую среднюю продолжительность жизни, которая может быть реально достигнута, так как средняя продолжительность жизни то же колеблется в разные эпохи и в разных странах. По-видимому, точное определение видовой продолжительности жизни пока невозможно.

В литературе приводятся различные цифры: от 87 до 150 лет. Первая цифра была получена отечественным ученым Б. Ц. Урланисом.*

Б. Ц. Урланис (1978) разделил все распределение продолжительности жизни на три компонента и выделил только один из них, устранив два других, отражающие воздействие неблагоприятных условий (травмы, «социальные трения» и т. д.); этот третий компонент и дал модальное значение продолжительности жизни (86 лет для мужчин и 88 лет для женщин). К аналогичному результату пришел и американский исследователь Дж. Фрайс (1980), получивший среднюю для мужчин и женщин, равную 85 годам.

По данным московских биологов Л. А. и Н. С. Гавриловых, использовавших разработанный ими оригинальный подход к определению видовой продолжительности жизни, она составила в среднем 95 ± 2 года (94 ± 3 года для мужчин и 96 ± 4 года для женщин).

Все эти цифры близки к рубежу долгожительства. В литературе приводятся и более высокие значения: так, И. И. Мечников определял видовую продолжительность жизни человека в 125 лет. А. Комфорт — в 120 лет, Р. Катлер в разные годы помещал ее в интервале 90—115 лет.

Вероятно, не совсем верно определять видовую продолжительность жизни каким-то одним сроком. Она обусловлена пределами модификационной изменчивости и представляет

* Урланис, Борис Цезаревич (1906—1981) — советский демограф, автор фундаментальных работ по истории народонаселения и демографических процессов, изучению рождаемости и смертности, демографической политике и других.

собой диапазон значений нормальной продолжительности жизни с крайними вариантами коротко- и долгожителей в пределах видовой нормы.

Наибольший интерес для биологии продолжительности жизни представляет индивидуальная продолжительность жизни, изменчивость которой очень велика. Оказалось, что несмотря на многообразие факторов, влияющих на человека как биосоциальное существо, он принципиально не отличается от других видов по характеру распределения индивидуальной продолжительности жизни. Кривая возрастной динамики признака также состоит у него из трех периодов: высокая детская смертность, снижающаяся с возрастом, далее ее увеличение в период зрелости и очень высокие, но сравнительно медленно повышающиеся с возрастом показатели смертности в старости.

Природа индивидуальной продолжительности жизни не вполне ясна. Разнокачественность человеческих групп по этому показателю может зависеть, не только от наследственности, более отчетливо выступающей у долгожителей, но также и от других причин. Амплитуда изменчивости снижается с возрастом.

Видовая и индивидуальная продолжительность жизни определяется сложным взаимодействием процессов старения и *витаукта*, то есть, компенсаторного повышения приспособляемости и жизненности.

Продолжительность жизни мужчин и женщин. Половые различия (диморфизм) в продолжительности жизни существует у различных животных (насекомые, рыбы, птицы, млекопитающие). У многих видов и, прежде всего, у человека, женские особи живут дольше мужских. У человека на эти биологические причины накладываются и социально-экономические (в том числе, вредные привычки — алкоголизм, курение, травмы и другие).

Средняя и наибольшая продолжительность жизни больше у женщин и в развитых, и в менее развитых странах. Исчерпывающего объяснения этому факту пока не предложено. Средняя разница в длительности жизни мужчин и женщин составляет от 2-х до 9-ти лет. Она определяется биологическим компонентом смертности, зависящей от возраста, тогда как ее так называемый фоновый компонент, зависящий от других причин (несчастные случаи, острые инфекции и т. д.), обычно одинаков у мужчин и женщин.

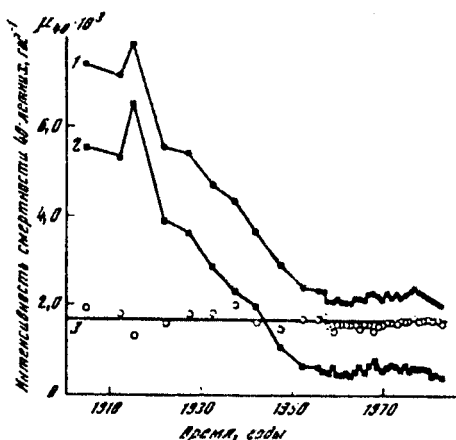
В литературе приводятся следующие цифры (Урланис, 1974): в возрасте 20—24 года смертность мужчин превышает женскую смертность в 2,87 раза; в 30—34 года — в 3,07 раза и в 50—54 года — в 2,4 раза. В то же время на весьма представительном материале получены данные, что здоровье долголетних женщин (свыше 80 лет) было хуже, чем у мужчин. Происходит как бы отбор самых здоровых мужчин вследствие их более высокой смертности, женщины же хотя и достигают долголетия в относительно большем числе, но обладают грузом перенесенных и приобретенных заболеваний.

Половой диморфизм существует и в частоте и особенностях течения многих заболеваний. Это было показано в клинике, а также в экспериментах на животных. Так, у мужчин атеросклероз начинает раньше прогрессировать, раньше наблюдаются и грубые нарушения кровоснабжения сердца и головного мозга. Смертность мужчин от инфаркта миокарда в 40—49 лет в 7,4 раза выше, чем у женщин, а в 50—59 лет — в 5,5 раза. В более старших возрастах (60 лет и более) разница меньше — в 2,4 раза. Предполагается, что это можно связать с изменением гормональной ситуации — «защитной ролью» женских половых гормонов, в том числе, и у мужчин, тогда как защитная функция мужских гормонов значительно слабее. Высказывается предположение, что большая устойчивость женщин к стрессу и возрастным нарушениям регуляции связана с постоянной «тренировкой» организма из-за периодических изменений нейро-эндокринных ритмов в овариально-менструальном цикле.

Половой диморфизм существует и во многих характеристиках жизнедеятельности организма (артериальное давление, работа сердца, легочная вентиляция, содержание ряда гормонов, белков, липидов и другое). Они также могут объяснить различия в продолжительности жизни. В свою очередь, социально-экономические факторы могут углублять или сглаживать эти различия.

Средняя продолжительность жизни и различия между мужчинами и женщинами в этой характеристике обнаруживают этнотерриториальную изменчивость. Минимальные значения средней продолжительности жизни встречаются в некоторых странах Африки и Азии, максимальные — в ряде европейских стран, особенно, на севере Европы, например, в Швеции, где видимо сравнительно слабо выражен и половой диморфизм (рис. 29).

Рис. 29. Историческая динамика общей интенсивности смертности (1), ее фоновой (2) и возрастной (3) компонент для мужчин Швеции (по Гаврилову Л. А., Гавриловой Н. С., 1986). Значения смертности соответствуют числу умерших в течение года на 1000 мужчин 40-летнего возраста



Очень сильно выражены половые различия в продолжительности жизни в Финляндии, где наблюдается высокая смертность мужчин от сердечно-сосудистых заболеваний. У них

1	Бронзовый век	Нижняя Австрия
2	Ранний железный и бронзовый века	Греция
3	До - 2000 г	Рим
4	Средние века	Англия
5	1687—1691	Быдгощ (Бреслау)
6	1870	Германия
7—8	1900 и 1925	Германия
9	1931—1940	Голландия

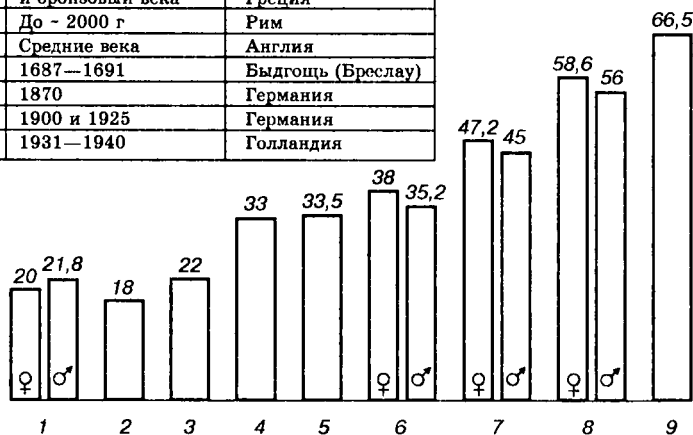


Рис. 30. Средняя длительность жизни в различные века в разных странах

отмечен мировой максимум по содержанию в крови холестерина и пониженное содержание веществ, препятствующих свободно-радикальному окислению.

Факторы, влияющие на продолжительность жизни. В главе, посвященной феномену долгожительства, подробно рассматривались факторы, способствующие удлинению продол-

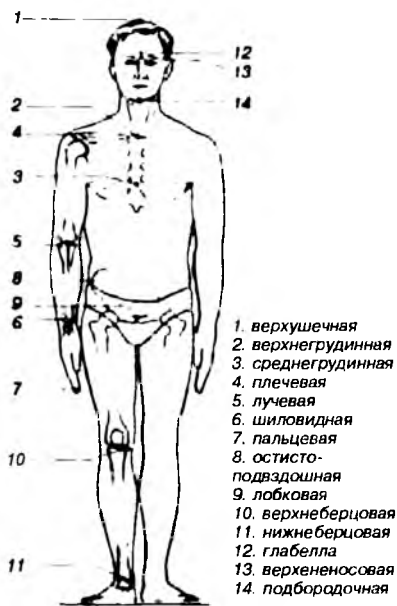


Рис. 31а. Антропометрические точки

жительности жизни в долгожительских группах. Однако долгожительские генотипы распространены значительно шире, встречаясь — при всей их редкости — в самых различных человеческих популяциях. К тому же, факторы, влияющие на продолжительность жизни, изучаются не только у долгожителей, но и у обычных людей. Подводя краткий итог содержащимся в литературе наблюдениям, можно прийти к следующему заключению.

Нет какого-то одного изолированного фактора, который сам по себе влиял бы на увеличение ожидаемой продолжительности жизни. За долголетие ответственна совокупность биологических,

психологических, социальных факторов. Решающим является оптимальное взаимодействие двух основных: первично оно обусловлено внутренними (генетическими) факторами, но для достижения максимального долголетия существенную роль играют влияния окружающей среды, проявляющие себя в экологической, социальной, психологической и медицинской сферах. О роли наследственных факторов свидетельствуют близнецовые исследования, изучение данных о родословных в семьях долгожителей старше 100 лет. Из числа возможных вли-

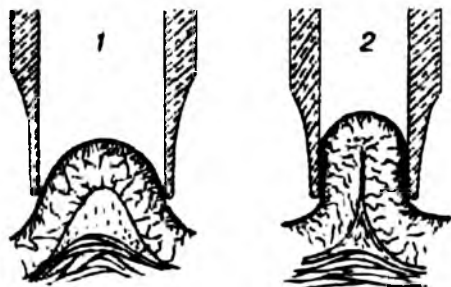


Рис. 316. Правило измерения жировых складок:
 1 — неправильный захват;
 2 — правильный захват

яний социальных факторов указывается на более высокий социально-экономический статус; психологических — на более высокий интеллектуальный уровень, личностную активность, настроение, адаптацию; медицинских — отсутствие биологических факторов риска, — таких, например, как гипертония, гиперлипидемия (повышенное содержание липидов), сахарный диабет и другое; экологических — место жительства, влияние окружающей среды.

Между тем в целом механизмы, определяющие продолжительность жизни, все еще не выяснены и возможно неодинаковы у разных видов. Относительная роль наследственных и экологических факторов старения и смерти может значительно различаться. Так например, у горбуши, погибающей после нереста, и ряда других видов продолжительность жизни определяется в основном генетическими механизмами, тогда как у человека и млекопитающих большую роль играют экологические факторы. Долголетие человека — во многом производное и комфортности условий существования, и гигиенического статуса; оно определяется и социокультурными факторами, и традиционными особенностями образа жизни.

Эволюция продолжительности жизни человека и ее перспективы. Эволюционные изменения продолжительности жизни человека могли явиться результатом простых сдвигов во времени и количественной экспрессии генов в результате мутаций или хромосомных перестроек. Согласно эволюционно-генетической гипотезе Р. Катлера (Cutler, 1978), ключевым механизмом в снижении уровня старения большинства физиологических функций и увеличении потенциальной наибольшей продолжительности жизни в ряду предшественников человека были регуляторные гены. По его расчетам, за последние 100 тысяч лет эволюции она возросла на 14 лет при среднем увеличении ее в ряду приматов на 50 лет за предшествующие 15 млн. лет эволюции.

Однако реализация потенциала продолжительности жизни стала возможной лишь с переходом на более высокие уровни социального развития. Реальная продолжительность жизни оставалась длительное время очень низкой. Так, средний возраст 273 захоронений в ранний бронзовый век Австрии составлял 21,8 лет у мужчин и 20 лет у женщин (рис. 30). В середине XIX века продолжительность жизни едва увеличилась вдвое. К середине XX столетия средняя продолжитель-

ность жизни в развитых странах достигла 70 лет. Но уже в 70-е годы стало очевидным, что прогрессивное снижение смертности резко замедлилось, продолжала снижаться только младенческая и детская смертность. Это, прежде всего, касается тех стран, где средняя продолжительность жизни перешла за 70 лет. В развивающихся странах ее дальнейшее повышение возможно при наличии соответствующих условий, то есть, улучшения социально-экономического и санитарно-гигиенического статуса населения.

Вопросы:

1. Как объясняют процесс старения молекулярно-генетические гипотезы?
2. В чем суть гипотезы «гипоталамических часов» и «адаптационно-регуляторной гипотезы»?
3. Приведите пример иммунной гипотезы старения.
4. Что такое видовая продолжительность жизни человека? Как она определяется?
5. Как проявляется половой диморфизм в продолжительности жизни?
6. Назовите основные факторы, влияющие на продолжительность жизни человека.

Л и т е р а т у р а

1. Биология старения. Л., 1982.
2. Гаврилов Л. А., Гаврилова Н. С. Биология продолжительности жизни. М., 1986.
3. Подколзин А. А., Донцов В. И. Старение, долголетие и биоактивация. М., 1996.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

ПРОБЛЕМА УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ И ПРОДЛЕНИЯ АКТИВНОЙ СТАРОСТИ ЧЕЛОВЕКА

1. Демографическое старение — тенденция XX столетия

Демографическое старение — увеличение доли пожилых и старых людей во всем населении. Оно было замечено во второй половине XIX века, а в некоторых странах Западной Европы — даже в конце XVIII века. На протяжении XX столетия продолжительность жизни увеличилась почти вдвое. Этот процесс имел универсальный характер, так как был связан с прогрессом человеческого общества. В той или иной степени он проявлялся во всех экономически развитых странах и имел тенденцию к дальнейшему распространению.

В то же время нет достаточных доказательств, что максимальная продолжительность жизни человека в современном индустриальном обществе больше, чем в менее развитых странах, или по сравнению с предшествующими веками. Так, по данным для Великобритании, где с 1837 г. регистрируются сведения о долгожителях, не выявилось сколько-нибудь существенных изменений числа людей старше 100 лет. Есть, правда, сообщения, что в некоторых ведущих развитых странах, например, в Японии, произошло действительное снижение скорости старения под влиянием проводимых социально-медицинских и оздоровительных мероприятий.

Как и другое заметное явление XX столетия — акселерация, — процесс демографического старения протекает неравномерно. Согласно классификации, которую предложил

польский демограф Э. Россет (1970), среди государств Земного шара выделяются «демографически молодые», в которых доля людей от 65 лет и старше составляет менее 4% (по критерию ООН) или же менее 8% (при возрастном пороге от 60 лет и старше). «Демографически зрелыми» считаются страны, где эта доля соответственно 4—7% (или 8—12%), а «демографически старыми» — от 7% и выше (или более 12%). В группу демографически молодых входят большинство стран Азии, Африки и Латинской Америки, а демографически старыми являются почти все экономически развитые страны. В целом число государств, относящихся к «молодым», примерно равно сумме демографически «старых» и «зрелых».

Существует неравномерность распределения этого показателя и в пределах одной страны. Так, в России самые высокие показатели демографического старения отмечены в Центрально-черноземном, Северо-Кавказском, Центральном и Поволжском регионах, более низкие — в Уральском, Восточно-Сибирском и Дальневосточном, в ряде автономных республик. По данным официальной статистики, на каждую тысячу трудоспособных россиян приходится в среднем 405 человек в возрасте 60 лет и старше. Согласно прогнозу возможных изменений демографических характеристик населения России, в ближайшем будущем доля лиц в возрасте выше 60 лет немного снизится за первое десятилетие за счет вступления в него малочисленных когорт, родившихся после войны. В дальнейшем доля пожилых и старых людей будет неуклонно возрастать (Пирожков, Сафарова, 1997).

Каковы возможные причины этого явления?

В начале XX века демографическое старение в развитых странах происходило в основном из-за снижения уровня рождаемости («старение снизу»). Динамика этого процесса видна на примере США, где в 1900 году лишь 4,1% лиц были в возрасте 65 лет и старше, а в 1970 году их стало уже 9,9%. Происходило уменьшение численности детского населения (0—14 лет) и выраженное повышение численности людей старших возрастов. Это снижение рождаемости в ряде стран Западной Европы и в Северной Америке связано, прежде всего, в повышением культурного уровня населения, то есть, перестройка возрастной структуры могла возникнуть только на определенном этапе развития общества.

В большей мере демографическое постарение затрагивает женскую часть населения, что в известной мере объясняется более высокой смертностью мужчин и их преждевременным старением.

Различия в темпах и размере прироста продолжительности жизни в разных странах также можно объяснить соотношением рождаемости и смертности. Оно зависит от многих причин — характера социального устройства, уровня развития экономики, культуры, образования, условий существования, экологии, национальных традиций и других. Региональные различия могут связываться и с миграциями, в том числе, среди городского и сельского населения. Например, факт «постарения» российского села из-за ухода молодежи в города. Более быстрое старение наблюдается и там, где эмиграция преобладает над иммиграцией, так как эмигрируют обычно люди молодого и среднего возраста. Следовательно, демографическое старение может быть и результатом социальной политики.

Немаловажную роль сыграли и успехи медицины и экономики: улучшение условий жизни, изменения структуры заболеваемости и уменьшение роли внешних факторов, как причины ранней смертности.

Предполагается, что первобытному обществу был присущ так называемый «архетип смертности» с преобладающим значением внешних факторов, как ее причины. До сравнительно недавнего времени такой тип в более умеренном варианте был достаточно распространен среди всех народов: средняя продолжительность жизни обычно не превышала 30 лет и редко была больше 35 лет. Основная тенденция в истории человечества — снижение роли внешних факторов и увеличение продолжительности жизни как результат социально-экономического развития и научно-технического прогресса — имела не постепенный, а скачкообразный характер.

Демографическую революцию называют «горько-сладкой победой человечества», поскольку она имела глубокие последствия для всего общества и породила целый ряд новых проблем — социально-экономических, медицинских и психологических. По мнению многих ученых, ситуация осложняется дальнейшим падением рождаемости, одной из причин которого может быть мужское и женское бесплодие.

2. Пути увеличения продолжительности жизни и продления активного долголетия

Высокие цифры наибольшей продолжительности жизни человека (120—130 лет или даже больше) свидетельствуют о его биологических возможностях и дают перспективу для разработки средств увеличения продолжительности жизни. В соответствии с естественным диапазоном долголетия высказывается предположение о теоретически возможной прибавке до 30—50%.

Из двух возможных путей продления жизни человека — целенаправленного воздействия на генетический аппарат или лучшего использования уже имеющегося наследственного потенциала, — большинство геронтологов считает второй путь пока более реальным.

При этом ставится задача преемственности и тесного контакта между геронтологией и педиатрией, гигиеной детства и юношества. Такое взаимодействие является предпосылкой для обеспечения здоровья в периоде увядания.

Речь идет, в первую очередь, о широком комплексе мер профилактики преждевременного старения, которое, к сожалению, является пока основным типом старения человека и приводит к неполному использованию его видового предела жизни. Это должен быть комплекс профилактических мероприятий, в котором были бы задействованы различные факторы, влияющие на скорость старения.

К их числу относятся социально-гигиенические, медикаментозные, психологические и другие воздействия. При этом, целью является не просто увеличение продолжительности жизни «любой ценой», но достижение активной старости, удлинение периода работоспособности и оптимального состояния здоровья. Особое значение для человека имеет весь комплекс факторов окружающей среды, то есть, социальные и экологические факторы. Задача сводится к включению мер, повышающих сопротивляемость организма, и исключению — по возможности — факторов риска, способствующих развитию преждевременного старения. Рассмотрим некоторые из них.

Большое значение в геронтологии придается *трудовому фактору*. Речь идет об умеренной, хорошо организованной нагрузке как одном из важнейших условий долголетия. Особен-

но благотворное значение имеет работа в сельской местности на свежем воздухе, как это показало изучение долгожителей. Они встречаются значительно чаще среди лиц физического труда, чем умственного. *Двигательная активность* оказывает позитивное влияние на функцию сердечно-сосудистой системы и системы дыхания, основной обмен, центральную нервную систему, устойчивость к факторам стресса, состояние опорно-двигательного аппарата, координацию движений и т. д. Отмечается, что отсутствие мышечной деятельности (например, постельный режим) более вредно для пожилых, чем для молодых людей. Даже после кратковременной гипокинезии у пожилых людей понижается сопротивляемость организма. Однако нагрузка не должна быть и чрезмерной, поскольку компенсаторные и приспособительные возможности в старости ограничены. Обычно рекомендуется утренняя гигиеническая гимнастика, дозированная ходьба, некоторые виды спорта, как например, туризм и рыбная ловля, и т. д. Но каждому человеку необходимо избрать некий собственный оптимальный для него режим. Преждевременное старение может быть не только результатом ослабления мышечной деятельности, но и перенапряжения и истощения приспособительных возможностей организма. Это касается и психической сферы, нервного и эмоционального перенапряжения. Психо-эмоциональные *стрессы* — фактор риска развития гипертонии, атеросклероза, ишемической болезни сердца; они ускоряют процессы старения. В наибольшей степени эти явления отмечаются у лиц, занимающихся умственным трудом. В то же время имеются данные, что стрессы, выраженные в умеренной степени, активизируя одну из основных регуляторных систем — гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую и способствуют выработке приспособительного поведения.

Большое значение придается и характеру *питания*, которое может выступать как фактор риска или, напротив, антириска по отношению к преждевременному старению. Поскольку с возрастом происходит снижение обмена, необходимо и уменьшение калорийности пищи. Высказывается предположение, что если поддерживать массу тела на пониженном уровне, соответствующем состоянию хорошего самочувствия, продуктивный период жизни может быть увеличен на 5—10 и более лет.

В профилактике преждевременного старения велика также роль снижения заболеваемости по таким факторам риска, как болезни сердечно-сосудистой системы, особенно атеросклероз,

а также сахарный диабет, инсульт, опухолевые заболевания и другие. Это может увеличить среднюю продолжительность жизни на 8—10 лет. Нерациональный образ жизни, вредные привычки, как например, курение, и другие, значительно ускоряют процесс старения, способствуя, прежде всего, развитию атеросклероза и его осложнений, ишемической болезни сердца и мозга, хронического бронхита и других заболеваний.

К средствам профилактики преждевременного старения относятся и многие гериатрические препараты. Замедление процесса старения с помощью медикаментозных средств позволяет сдвинуть пик всех болезней на более поздний период. Многие из них усиливают регуляторные и компенсаторно-приспособительные механизмы на различные раздражители. У старых людей существует дефицит витаминов и незаменимых минеральных веществ, что также способствует проявлению преждевременного старения. Применение препаратов, стимулирующих адаптивные процессы, означает принципиальную возможность влиять на процесс старения человека и даже — в известных пределах — управлять им.

В науке ставится и более глобальная стратегическая задача — последовательного отдаления видовой продолжительности жизни, что обусловило бы качественный скачок в эволюции человека как вида. Пути такого отдаления видовых сроков старости многие ученые видят в экспериментальной разработке факторов, воздействующих на сам генотип, так как именно с ним связаны первичные механизмы старения. Это поиск и испытание химических и физических веществ, которые могли бы повлиять на темпы развертывания биологической программы, на регулирование генетического аппарата; применение средств защиты генома от возможного «изнашивания», стимуляция процессов восстановления уже случившихся повреждений.

Наконец, существует и путь активного вмешательства в структуру генома, включение в молекулы ДНК новых генов и их комплексов, то есть, включение в биологическую программу возрастного развития новых признаков, удлиняющих жизнь. Сложность состоит в том, что при старении возникают множественные изменения генома клетки. О возможных перспективах «генной инженерии» старости свидетельствуют и данные об открытии участков ДНК, уменьшающихся при старении, и хромосомного фермента, стимулирующего неограниченное омоложение клеток, что может значительно продви-

нуть усилия экспериментальной геронтологии. Интересны также опыты с пересадкой эмбрионального гипоталамуса, которые показали принципиальную возможность восстановления программы развития.

Уже сейчас наука располагает достоверными данными, полученными в разных лабораториях мира, о продлении жизни животных на 25—40%. В опытах ряда исследователей с лабораторными грызунами (Мак-Кей, В. Н. Никитин и другие) периодическое сдерживающее рост питание (низкокалорийная диета) позволяло повысить продолжительность жизни даже на 40—50%, по сравнению с контролем. В возрасте 2—3 лет эти крысы по внешнему виду походили на трехмесячных контрольных животных. Они имели повышенный обмен, который не падал и в старости, сохраняли способность к размножению даже в очень «пожилом» возрасте. Но пока неясно, насколько этот подход применим к другим видам животных и особенно к человеку.

Другой пример касается использования так называемых антиоксидантов, то есть, веществ, препятствующих вероятно разрушительному действию высокоактивных химических групп — свободных радикалов, накапливающихся с возрастом в тканях организма. Предполагается, что они возникают, прежде всего, при перекисном окислении ненасыщенных жирных кислот и оказывают особенно неблагоприятное действие на структуру молекул нуклеиновых кислот и белков, входящих в состав генома клетки. Н. М. Эммануэль считал, что накопление некоторого критического количества таких возрастных повреждений в организме ведет к его быстрой гибели в результате нарастания поврежденной биомассы. Было высказано предположение, что введение антиоксидантов (например, витамина Е и других) значительно ослабит вредное действие свободных радикалов и будет способствовать продлению жизни. Полученные в экспериментах результаты неоднозначны; в отдельных случаях продолжительность жизни мышей возрастала до 45%, хотя в других она менялась незначительно. Некоторые данные имеются и для человека. Так, существуют наблюдения, что продолжительность жизни людей с низкой концентрацией в крови витаминов А и С, обладающих антиоксидантным действием, была меньше, чем у лиц с высокой их концентрацией.

К настоящему времени арсенал методов воздействия на тем-

пы старения и продолжительность жизни значительно пополнился за счет как самых современных разработок способов биостимуляции и иммуностимуляции, так и использования древних рецептов долголетия. Описание и оценка этих методов приводится А. А. Подколзиным и В. И. Донцовым (1996). В их числе разнообразные внешние воздействия малой силы (гальваноэлектроакупунктура и гомеопатические препараты); специальные биоактивационные комплексы физических упражнений; методы очистки организма (и воды). Предложен ряд методов стимуляции иммунитета, в числе которых и препараты тимуса — новейшие иммунокорректоры. Особо выделяется комплекс психофизических упражнений и средства, разработанные психофармакологией, улучшающие память и интеллект. Наконец, следует упомянуть и о получивших некоторое распространение эндокринологических (гормональных) подходах, использующих известный факт «омолаживающего» действия малых доз ряда гормонов (соматотропин, гормоны щитовидной железы, половые гормоны), а также о специальных методах воздействия на центры гипоталамуса, восстанавливающие его контроль над эндокринной ситуацией организма.

Учеными Санкт-Петербургского института биорегуляции и геронтологии для профилактики ряда заболеваний разработан комплекс физиологических корректоров, позволяющих поддерживать нормальное функционирование организма в пожилом возрасте.

Резюмируя все сказанное выше, можно сделать вывод, что биологические предпосылки для влияния на темпы старения и продление жизни существуют. Принимая во внимание множественность и разнообразие процессов старения, протекающих в организме, наиболее целесообразным признается путь продления активного долголетия с помощью комплекса мер, направленных на повышение адаптивного потенциала организма и оптимизации его биопсихологического статуса. Этот путь предполагает возможность применения как сравнительно мягких, так и весьма радикальных подходов. Их оценка и практическое использование в конечном итоге зависят от биологической цены подобного вмешательства в совокупность биологических процессов в организме (Concar, 1996).

В последнее время активизируется и новое перспективное направление исследований этой проблемы — продление видовых границ продолжительности жизни человека не за счет ста-

рости, а молодости — ювенология (Вишев, 1994). Но и сама геронтология значительно «помолодела», так как все в большей мере в сферу ее внимания и особенно профилактических мер вовлекаются более молодые группы, в первую очередь, люди среднего возраста.

По существующим прогнозам, дальнейший рост продолжительности жизни возможен, прежде всего, для развивающихся стран преимущественно как следствие уменьшения смертности детей до года и старше. Что касается развитых государств, то предполагается возможность некоторого снижения смертности детей до года, а также молодых людей от опухолевых процессов и сердечно-сосудистых заболеваний в связи с ранней диагностикой и профилактикой. С другой стороны, меняющаяся в последние десятилетия не в лучшую сторону эпидемиологическая ситуация, рост жертв несчастных случаев, преступлений, военных конфликтов и заболеваний в результате ухудшения экологии вряд ли дают основания для оптимизма. Высказывавшееся ранее мнение многих демографов, врачей и футурологов о возможном увеличении средней продолжительности жизни до 85 лет к 2000 году все еще далеко от воплощения. Человечество пока не сумело полностью реализовать свой биологический потенциал. Успехи геронтологии, гериатрии и других медицинских и биологических наук могут затормозить процесс старения и смягчить влияние неблагоприятной наследственности. Но видимо лишь в XXI столетии достижения науки в познании законов и механизмов старения смогут отразиться на реальном увеличении средней продолжительности жизни.

3. Социально-экономические и медико-психологические аспекты демографического старения

Проблема демографического старения затрагивает все общество и является особенно актуальной в конце XX столетия, когда нужны значительные усилия всего человеческого сообщества для поддержания пожилых и старых людей в условиях социально-экономических потрясений и ухудшающейся экологической ситуации.

Период старения выделился в ходе историко-эволюционного развития человечества как необходимое условие дальнейшей

социализации. Видимо, старики ценились уже в каменном веке как хранители социального опыта, обеспечивавшие его преемственность и передачу в поколениях. В это время и даже много позднее до 40—50 лет доживало не более 2,5—4,5% всей популяции. Высокая смертность и сравнительная редкость пожилых и старых людей сохранялись вплоть до XX века.

Социальные проблемы старения отражают позицию общества по отношению к старым людям, которая не остается исторически неизменной и зависит от социально-экономических условий, морально-этического климата, демографической обстановки и многих других обстоятельств. Поэтому последствия «демографической революции» затрагивают не только самих пожилых людей, но и общество в целом. С течением времени эти вопросы становятся все более актуальными, особенно это относится к пожилым женщинам, которые чаще остаются одни и поэтому оказываются в самых неблагоприятных условиях. В этот период перед человеком встает целый клубок сложных проблем: социальных (сужение круга общения, одиночество), экономических (ухудшение материального положения), медицинских и психологических (болезни, стрессы).

Положение пожилого человека в обществе и государстве. Социальные проблемы старения и старости уходят своими корнями в глубокую древность. В античном обществе с его резким расслоением, как и в более поздние феодальные времена, высокое положение занимали пожилые философы, государственные деятели, ученые, жрецы. В Афинах и Спарте «геронтами» («старцами») именовали самых уважаемых государственных деятелей, а название римского Сената происходит от лат. *senex* — старик.

В трактате о старости римского писателя и оратора Марка Туллия Цицерона (II—I вв. до н. э.) содержатся возражения против сформулированных им же «обвинений» в адрес старости, которая якобы препятствует деятельности, а также ослабляет тело, лишает человека земных наслаждений и приближает его к смерти. Цицерон указывает, что старики также могут заниматься делами, ибо мудрость, авторитет и здравые решения укрепляются к старости. Их силы сохраняются, если молодость не была распущенной. Свобода от плотских излишеств укрепляет разум, тогда как наслаждения могут погасить свет духа, но скромные пиры и сельские утехы — доступные и приятные занятия стариков. Что касается смерти, то

лучше всего о ней не думать; до глубокой старости доживают немногие, их смерть можно уподобить потуханию угасающего костра или падению зрелого плода.

Во времена Цицерона врачи описывали болезни старых людей и давали вполне разумные профилактические рекомендации — правильный образ жизни, умеренное питание, физические и умственные упражнения, другие, способствующие продлению жизни и здоровой старости. Здесь прослеживаются даже некоторые зачатки гериатрии.

До начала XVII века государство почти не оказывало помощи престарелым беднякам, и только в 1601 г. в Англии впервые был принят закон об ответственности государства за этих людей. Но установившаяся с конца XIX столетия система социального обеспечения в современном обществе оказалась несовершенной; она охватывает не все страны и не всех трудящихся. Особенно остры проблемы социального обеспечения в развивающихся странах, несмотря на относительно небольшую долю в них пожилых и старых людей.

Взаимоотношения старых людей и общества могут зависеть от многих причин, они не оставались исторически неизменными и в значительной степени определялись социально-экономическим укладом и нравственными критериями, которыми общество руководствуется.

В современном западном обществе потребления с его культом наслаждения, превознесением молодости и красоты, старость в известной мере обезценивается. Во многом это связано с неправильным воспитанием в семье, ошибками родителей, потворствующих эгоизму детей. Однако так называемый «конфликт поколений» на самом деле стар, как мир, и как известно, критика поведения молодежи запечатлена уже на древнеегипетских папирусах. Причины этого явления объясняются различиями во взглядах на мир, возрастными особенностями, изменениями некоторых психологических и поведенческих черт и другим. Они вовсе не должны непременно приводить к конфликтам: ведь молодость и старость — это утро и вечер человеческого существования, необходимые друг другу и друг друга дополняющие. Французская поговорка: «Если бы молодость знала, если бы старость могла...», имеет глубокий практический смысл. Именно поэтому, начиная с первых шагов становления первобытного общества и до наших дней, люди старшего возраста передают молодым жизненный опыт,

трудовые навыки, понятия о нравственности. Очень большое значение для взаимоотношений разных поколений имеет психологический климат в семье. По мере старения пожилого человека роль семьи в его жизни возрастает, как и зависимость от других ее членов. Активное участие старших членов семьи в ведении домашнего хозяйства и воспитании молодого поколения позволяет им лучше адаптироваться к периоду старости. В то же время наблюдающееся в развитых странах сокращение размеров современной семьи и рост числа пожилых людей, проживающих отдельно, приводят к тому, что забота о них все больше перемещается в сферу общества. Повышается и доля пожилых одиноких людей; для России, например, эта проблема наиболее актуальна применительно к женщинам в сельской местности.

В связи с ростом продолжительности жизни перед развитыми странами неизбежно встает проблема увеличения периода трудовой деятельности пожилых людей. Это сказывается, в частности, на тенденции к повышению пенсионного возраста в ряде европейских государств и в США.

Использование труда пожилых лиц — один из серьезных вопросов в социально-экономической жизни современного человечества. Предполагается, что здоровые люди пожилого возраста могут рационально участвовать в производительном труде, не связанном со скоростными реакциями, значительными нервно-эмоциональными напряжениями или переработкой больших объемов нового материала, то есть, необходимо оценить состояние здоровья пожилого человека с учетом характера его профессиональной деятельности. Посильная трудовая деятельность — это и важный фактор поддержания достаточного уровня жизни таких людей.

Здоровье и адаптация в старости. Еще древнеримский философ Сенека считал, что умение продлить жизнь состоит в умении не сокращать ее. Состояние здоровья населения — свидетельство уровня цивилизованности государства. Оно имеет большое общественно-экономическое значение как критерий способности адаптироваться к условиям окружающей среды. От сохранения здоровья людей старшего возраста зависит степень их участия в производственной и общественно-полезной деятельности.

Специфическая стратегическая задача — обеспечение для лиц «третьего возраста» возможности продлить число лет, свободных от инвалидности, сохранить свою активность и участие в

экономической и культурной жизни общества. Большое значение имеет повседневная профилактика, режим дня (сон, физические упражнения, диета, отказ от вредных привычек и другое). Очень важен объективный и субъективный самоконтроль за самочувствием, работоспособностью, сном, аппетитом, психоэмоциональным состоянием.

Весьма желательно проводить и морфологические наблюдения с использованием антропологических методов, прежде всего, антропометрии (рис. 31а, б). Это измерения роста, веса, обхватных размеров шеи, грудной клетки, талии, бедер, плеча, голени и другое. Очень важно следить за изменениями веса и развития жирового компонента. Особенности распределения подкожного жира на разных участках тела могут служить «фактором риска» — показателем предрасположенности к некоторым возрастным заболеваниям, особенно сахарному диабету пожилых — заболеванию, широкое распространение которого за последние несколько десятилетий стало важнейшей медико-социальной проблемой во всем мире. По имеющимся данным киевских исследователей, для женщин молодого и среднего возраста риск развития сахарного диабета пожилых при «верхнем типе» жиротложения (верхняя часть туловища, плечи, грудь) был в 8 раз выше, чем при «нижнем» (область бедер, таза). Соотношение обхватов талии и бедер, превышающее 0,7—0,8 считается фактором риска для женщин (для мужчин выше 1,0).

В социологическом обследовании образа жизни и здоровья неработающих пенсионеров (г. Киев) оценка производилась по трем критериям: «практически здоров», «имеет хроническое заболевание» и «хроническое заболевание с осложнениями». Выяснилось, что нерациональный образ жизни вела примерно четверть всех обследованных, а рациональный — свыше 20%. У первых было в 4—5 раз больше тяжелых осложненных форм хронических заболеваний, чем у вторых. Была выявлена зависимость образа жизни от социально-демографических факторов: например, у служащих рациональный образ жизни встречался чаще, чем у рабочих. Существовала и связь с уровнем образования и санитарной грамотности, характером использования свободного времени.

В последние десятилетия в ряде стран наблюдается тенденция к увеличению числа старых и очень старых людей (старше 80 лет). Таким образом, важной проблемой гериатрии становятся

ся дряхлость и болезни. Раньше люди с хроническими недугами редко доживали до глубокой старости, долголетними оказывались обычно лишь генетически стойкие и здоровые старики. Ныне же благодаря возможностям медицины число глубоких стариков возрастает, но они чаще оказываются больными и немощными.

Это обстоятельство делает особенно актуальным широкое внедрение профилактических и оздоровительных мероприятий на более ранних этапах старения. Необходима разработка и новых форм и методов медицинского и социального обслуживания, особенно для сельской местности.

Вся система профилактики, лечения и оздоровительных мер для укрепления здоровья людей старшего возраста имеет целью возможность пребывания их в привычных условиях быта, продление работоспособности, сохранение физической активности, способности к самообслуживанию и социальной полноценности. Это, в свою очередь, предполагает как создание гериатрических центров, уже имеющих в во многих странах, в том числе, и в России, так и совершенствование амбулаторно-поликлинической помощи и патронажа на дому, стационарного обслуживания, расширение сети домов-интернатов и специализированных домов для престарелых (обычно в загородной местности). Но все же многие западные геронтологи считают оптимальной для престарелых организацию помощи на дому. Старение и ожидание смерти — это критическая фаза, кризис жизненного цикла всей семьи. Именно врач должен, работая со всеми ее членами, вскрывать имеющиеся ресурсы и сглаживать шероховатости, облегчая диалог поколений.

Старость — это и важнейшая психологическая проблема. Интерес к психологии старости значительно повысился в последние десятилетия. По мере дальнейшего роста демографического старения эта проблема будет становиться все более актуальной.

В связи с изменениями всей жизненной перспективы люди пожилого возраста обычно испытывают чувство одиночества, ту или иную степень психологического дискомфорта, депрессию, иногда даже наступают психические расстройства. Отрицательные эмоции, в свою очередь, ускоряют процессы старения и одряхления.

Очень важно, чтобы в обществе установилось понимание того,

что возраст свыше 60 лет — это не время ожидания смерти и выживания, но закономерный этап полноценной жизни.

Большое влияние на здоровье в старости оказывают особенности личности, что было известно еще медикам древности — Гиппократу и Галену. Зачастую оно выражено даже больше, чем воздействия внешней среды. Установлено влияние личности на главные болезни XX века — сердечно-сосудистые и онкологические, а также на способность человека справляться с ними (Cooper et al., 1996).

Проведенное японскими геронтологами изучение уровня удовлетворенности жизнью старых людей дома показало, что он выше при лучшем здоровье и экономическом положении, наличии какого-либо хобби, большей социальной активности. Неоднократно отмечено, что очень важны также контакты, новые интересы и дополнительные занятия, включая даже и переучивание. На западе для этой цели созданы специальные заведения — «Университеты третьего возраста». Исключительно велика роль творческой деятельности как профилактики ослабления психической активности (как и физической) в пожилом и старческом возрасте. Это было установлено, в частности, на основе анализа 866 биографий выдающихся деятелей науки и искусства (Рудкевич, 1996). По сути идеалом геронтологии и может быть творческая старость.

Американский социолог Г. Л. Меддокс (Maddox, 1983) указывал на то, что демографическая революция сопровождалась и революцией в общественном мнении. Она касалась формирования нового образа стареющего человека. Существенному изменению подвергся бытовавший ранее стереотип поведения пожилого человека. Оказалось, что это понятие на самом деле отнюдь не является однородным. По мере старения люди не становятся похожими друг на друга, равно как и представители разных поколений, последовательно вовлекающихся в этот процесс. Их физические и социальные характеристики могут существенно различаться. При этом факторы риска, заболеваемость и смертность зависят не только от наследственности и других биологических причин, но в еще большей мере они могут связываться с особенностями поведения и образа жизни.

Быстрый рост пожилого населения в большинстве стран мира делает непригодным традиционное отношение к проблеме старения и способности людей адаптироваться к этому процессу. Наиболее важные ценности, к которым следует стремиться, это

экономическая защищенность, психо-социальное благополучие и чувство удовлетворенности состоянием здоровья (Darnton Hill, 1995). Активная старость нужна не только самому человеку, но она полезна и обществу в целом, позволяя полнее использовать производственный опыт старших поколений и способствуя более благоприятному нравственно-этическому климату.

Вопросы:

1. Дайте определения понятиям «демографическое старение», «демографическая старость». Как оценивается степень демографического старения?
2. Какие факторы могут влиять на процессы демографического старения?
3. Назовите известные вам методы продления активного долголетия и увеличения продолжительности жизни.
4. В чем состоит профилактика преждевременного старения?
5. Охарактеризуйте положение пожилого человека в обществе. От каких причин и факторов оно зависит?
6. В чем состоят психологические проблемы старости и как они могут преодолеваются?

Л и т е р а т у р а

1. Урланис Б. Ц. Демография старения. М., 1982.
2. Руководство по геронтологии. М., 1978.
3. Подколзин А. А., Донцов В. И. Старение, долголетие и биоактивация. М., 1996.
4. Гаврилов Л. А., Гаврилова Н. С. Пожилые люди в России. Цитология, 1994, № 7.
5. Халявкин А. В. Принцип оптимальности и старение человека (там же).
6. Климова В. Человек и его здоровье. М., 1990.
7. Висьневска-Рошковска К. Новая жизнь после шестидесяти. М., 1989.

**МЕЧНИКОВ И. И. ЭТЮДЫ ОПТИМИЗМА.
ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ**

Естественная смерть в человеческом роде

Смерть стариков часто описывают как естественную; но она в громадном большинстве случаев зависит или от заразных болезней, особенно от воспаления легких (которое часто принимает очень скрытый характер), или от апоплектических ударов. Настоящая естественная смерть должна быть крайне редкой у человека. Вот как описывает ее Деманж*: «Достигнув глубочайшей старости и сохранив еще последние отблески угасающей мысли, старик чувствует, как слабеет со дня на день; члены его перестают покоряться слабеющей воле; кожа становится бесчувственной, сухой и холодной; конечности теряют всякую теплоту; лицо худеет, глаза впадают и зрение мутится; слова застывают на разверстых губах; жизнь покидает старика, начиная с поверхности к центру; дыхание затрудняется и, наконец, сердце перестает биться. Старик потихоньку угасает, точно засыпает своим последним сном. Вот какова естественная смерть в строгом смысле слова».

В человеческом роде не может быть и речи о том, чтобы естественная смерть зависела от истощения потомством или от голода, как у монстриллы. Гораздо вероятнее, что причина ее — самоотравление организма. Предположение это основано на большом сходстве между естественной смертью и сном, который сам, по всей вероятности, зависит от отравления ядами, получаемыми в результате деятельности наших органов.

Уже скоро 50 лет, как впервые была высказана теория, по которой сон объясняется самоотравлением организма. Ее поддерживали многие очень авторитетные ученые, между которыми назову Оберштейнера, Бинца, Прейзера, Эррера. Первые двое объясняют сон скоплением в мозгу продуктов истощения, которые уносятся кровью во время покоя. Пытались даже определить свойства этих наркотических веществ. Так, некоторые ученые полагали, что во время деятельности наших органов накапливается излишек некоей кислоты, от которой организм избавляется во время сна.

* Клинические этюды о старости, Париж, 1886, стр. 145.

Прейэр* захотел глубже изучить эту задачу. Он предполагает, что деятельность всех наших органов дает начало продуктам, названным им поногенными, которые обуславливают ощущение усталости.

По его мнению, вещества эти накапливаются во время бодрствования и разрушаются окислением во время сна. Прейэр полагает, что среди поногенных веществ главную роль играет молочная кислота, что подтверждается ее наркотическим свойством.

Если теория Прейэра справедлива, то самоотравление молочной кислотой при засыпании человека и животных представляет большое сходство с остановкой брожения у бактерий, производящих ту же кислоту, избыток которой отравляет их.

Подобно тому, как сон может перейти в естественную смерть, так и прекращение молочного брожения может привести к смерти бактерий, производящих кислоту.

Однако пока мы не имеем еще подтверждения теории Прейэра. Эррера** противопоставляет ей другую теорию, по которой сон вызывают не кислоты, а, наоборот, щелочи, описанные Арманом Готье под именем лейкомаинов. Готье нашел, что вещества эти действуют на нервные центры, вызывая усталость и сонливость. Поэтому Эррера думает, что они легко могут причинять сон, наступающий в организме при наибольшем накоплении лейкомаинов. Он полагает, что поногенные вещества действуют непосредственно, отравляя нервные центры. По его мнению, они выделяются во время сна и изглаживают повреждения организма.

Признание этой теории Эррера позволило бы установить известную аналогию между сном и естественной смертью, с одной стороны, и остановкой развития и смертью дрожжей, взращенных в азотистых средах, — с другой.

В последнем случае мы имеем также дело с отравлением щелочью (аммиаком и его производными). Однако надо признать, что сведения наши еще недостаточны о внутреннем механизме отравления, вызывающего сон. Понятия наши о лейкомаинах вообще не полны, хотя в последние годы был изучен один из них — адреналин, добытый из надпочечных желез***. Алкалоид этот вырабатывается в последних, откуда переходит в кровообращение. Он обладает свойством силь-

* *Revue scientifique*, 1877, p. 1173.

** *Revue scientifique*, 1887, 2 semestre, p. 105.

*** *Gabriel Bertrand. Annales de l'Institut Pasteur*, 1906.

но сокращать артерии, благодаря чему его употребляют против кровотечений. Вещество это, введенное в больших количествах или в часто повторных приемах, действует как настоящий яд; но в маленьких дозах оно производит анемию органов и имеет особое влияние на нервные центры. Врач Зейган* установил, что впрыскивание 1 мг адреналина, смешанного с 5 г физиологического раствора поваренной соли (7,5 на 1000 частей воды), поблизости мозга производит у кошки снотворное действие. Приблизительно через минуту после впрыскивания кошка погружается в глубокий сон, длящийся от 30 до 50 минут. В течение этого времени чувствительность исчезает во всем теле животного и даже спустя некоторое время она еще сильно понижена. «После пробуждения животные некоторое время производят впечатление опьянелых от сна».

Так как сон вообще сопровождается малокровием мозга и так как адреналин действительно способен произвести такое состояние, то можно предположить, что вызывающие сон продукты наших органов заключают значительное количество этого наркотического вещества. Против такой гипотезы могут, пожалуй, привести недавние исследования относительно усталости и ее причин.

Каждый новый шаг в науке оказывает свое влияние на изучение сложной и интересной задачи сна. В то время, когда алкалоидам (птомаинам) приписывали значительную роль в заразных болезнях, старались и сон объяснить влиянием сходных веществ. В настоящее же время, когда увидели, что при этих болезнях действуют главным образом яды очень сложного химического состава, стараются объяснить усталость и сон влиянием аналогических веществ.

В этом направлении особенное внимание за последнее время обратили на себя исследования Вейхардта**. Этот ученый очень настаивает на том, что во время деятельности органов накапливаются особые вещества, но не органические кислоты или лейкомаины, а вещества, сходные скорее с ядовитыми продуктами болезнетворных микробов.

Вейхардт заставляет лабораторных животных производить утомительные и продолжительные движения в течение целых часов, а затем убивает их. При этих условиях мускульный выжим оказывается очень ядовитым. Если привить его

* Therapeutische Monatschrift, 1904, S. 193.

** Munchener medicinische Wochenschrift, 1904, N. I; Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin, 5, Dec., 1904.

нормальным животным, то последние обнаруживают крайнюю усталость и могут даже умереть через 20—40 часов. Все попытки определить химический состав вещества, обуславливающего усталость, не удались, так что мы не имеем точного понятия о нем. Одно из его свойств представляет особенный интерес.

Если впрыснуть в вены нормальных животных несмертельную дозу этого вещества, то в крови получается противоядие ему точно так же, как прививка дифтеритного яда производит антидифтерийный серум.

Когда Вейхардт вспрывкивал смесь яда, вызывающего усталость, с маленькими дозами противоядного серума, животные не обнаруживали никаких изменений; нейтрализующее действие противоядия проявлялось даже, когда его давали проглотить животному.

На основании своих опытов Вейхардт надеется найти вещество, противодействующее усталости. В последнее время Пьерон производил исследования на собаках. Он подолгу мешал им спать, причем в их крови развивалось ядовитое вещество, отравляющее животных, которым эта кровь впрыскивалась в вену.

Хотя в настоящее время еще невозможно высказаться относительно природы вещества, накапливающего во время деятельности органов и вызывающего усталость и сон, тем не менее становится в высшей степени вероятным, что оно существует и что сон действительно зависит от известного рода самоотравления организма. До сих пор теория эта была не поколеблена никакими доводами.

Недавно против нее высказался женеvский физиолог Эд. Клапарэд*. Он думает, что этой теории противоречит тот факт, что новорожденные спят очень много, а старики, напротив, очень мало. Но это легко можно объяснить большей чувствительностью нервных центров ребенка, как это видно относительно множества других вредных влияний.

Другие возражения Клапарэда, как например благоприятное влияние на сон прогулки на чистом воздухе, сонливость после слишком долгого сна и т. д., никоим образом не могут противоречить теории самоотравления. Это — второстепенные факты, зависящие, вероятно, от каких-нибудь осложнений, трудно определяемых при настоящем состоянии наших знаний.

* Archives des Sciences physique et naturelles, Mars 1905, t. XVII, Geneve. Archives de psychologie, t. IV, 1905, p. 245.

Клапарэд указывает еще в виде возражения на бессоницы неврастеников. Но последние легко объясняются чрезвычайным возбуждением нервных элементов, вследствие этого отчасти теряющих чувствительность к ядам.

С другой стороны, с теорией самоотравления вяжутся многие прочно установленные факты. Уже не говоря о сне, вызванном наркотическими веществами, можно привести еще «сонную болезнь».

Вполне доказано, что последняя обязана своим существованием микроскопическому паразиту «*Trypanosoma gambiense*», открытому Деттоном. Паразит этот развивается в крови и распространяется в жидкость, окружающую оболочки нервных центров.

Один из самых характерных признаков поздних степеней этой болезни — непрерывный сон. «Сонливость постепенно усиливается и больной принимает следующий характерный вид: голова его опущена на грудь, веки закрыты; вначале легко вывести больного из этой дремоты; но вскоре наступают непреодолимые приступы сна, охватывающие его во всяких положениях, особенно после еды. Эти все более и более длинные и глубокие приступы сна приводят к коматозному состоянию, из которого уже очень трудно вывести больного*. Совокупность всех современных медицинских знаний не позволяет сомневаться в том, что это сонливое состояние не что иное, как отравление ядами трипанозом.

Клапарэд противопоставляет токсической теории сна другую, которую называет «инстинктивной». По его мнению, сон — проявление инстинкта, «цель которого — прекращение деятельности; мы спим не оттого, что отравлены или истощены, но для того, что не быть ни тем, ни другим» (стр. 278). Однако для проявления этого снотворного инстинкта необходимо участие некоторых физиологических условий, между которыми имеет место и отравление нервных центров. Клапарэд думает, что сон составляет «активное явление, вызванное накоплением в организме остатков» от питания тканей (стр. 277). Для того, чтобы вызвать сон, нервные центры должны претерпевать влияние этих остатков, т. е. процесс, который можно уподобить некоторого рода отравлению.

Голод — такое же инстинктивное чувство, как и потребность спать; но он проявляется только тогда, когда ткани наши

* Laveran et Mesnil. Trypanosomes et Trypanosomiasis, Paris, 1904, p. 328.

достигают известной степени истощения, которой мы не можем еще точно определить. Итак, нет никакого принципиального противоречия между «токсической» и «инстинктивной» теориями сна. Каждая из них рассматривает только разные стороны известного состояния организма.

Аналогия между сном и естественною смертью позволяет предположить, что последняя наступает также вследствие самоотравления. Оно гораздо глубже и серьезнее того, которое вызывает сон.

Но так как у человека естественную смерть наблюдали только очень недостаточно, то о ней могут быть высказаны лишь одни гипотезы.

Можно предположить, что подобно тому, как при сне проявляется инстинктивная потребность отдыха, так и при естественной смерти человек должен инстинктивно желать умереть. Я уже рассматривал этот вопрос в своих «Этюдах о природе человека» (глава XI), так что здесь незачем вновь излагать мои воззрения по этому поводу. Ограничусь приведением нескольких добавочных справок, собранных мною за последнее время.

Я считал самым доказательным фактом в пользу существования у человека инстинкта естественной смерти случай, приведенный Токарским относительно одной старухи. Еще при жизни Токарского я просил одну общую знакомую узнать от него подробности этого столь интересного случая, рассказанного им недостаточно обстоятельно. К сожалению, Токарский не мог добавить ничего нового к уже изложенному им.

Кажется, я нашел источник, откуда он почерпнул свой рассказ. В одной книге, знаменитой в свое время, о «физиологии вкуса»*, Брилья-Саварэн рассказывает следующий случай.

«Моя бабушка (Grande tante), 93 лет, была при смерти. Хотя она уже некоторое время не покидала постели, но еще сохранила все свои умственные способности, и заметили ее состояние только благодаря уменьшению аппетита и ослаблению голоса.

Она всегда высказывала мне большую привязанность, и я оставался у ее кровати, нежно ухаживая за ней; это не мешало мне наблюдать ее тем же философским взглядом, какой я обращал на все окружающее.

— Здесь ли ты, племянник? — сказала она едва внятным голосом.

— Да, бабушка, я к вашим услугам и думаю, что вам бы хорошо выпить немного славного, старого вина.

* Париж, 1834, изд. 4, т. II, стр. 118.

— Дай, милый друг, жидкость всегда может пройти.

Я поторопился, тихонько приподнял ее и заставил ее проглотить полстакана моего лучшего вина. Она тотчас оживилась, сказала, обратив на меня некогда очень красивые глаза:

— Спасибо за эту последнюю услугу. Если ты доживешь до моего возраста, то увидишь, что смерть становится точно такую же потребностью, как и сон.

Это были ее последние слова. Через час она уснула вечным сном».

Подробности эти подтверждают, что мы действительно имеем здесь дело с инстинктом естественной смерти. Этот инстинкт в данном случае проявился сравнительно рано у особы, сохранившей умственные способности. Вообще же он должен обнаруживаться значительно позже, так как старики большей частью еще очень желают жить.

Давно уже было замечено, что чем долее живешь, тем более хочется жить. Ренувье*, французский философ, умерший несколько лет назад, представил новое доказательство этого правила. Чувствуя близость смерти на 88 году, он записывал свои последние впечатления. «Я нимало не заблуждаюсь насчет моего состояния. Я знаю, что я скоро умру, через неделю или через две. А между тем мне еще так много хотелось бы сказать относительно моего учения. В моем возрасте непозволительно надеяться; дни уже сочтены, быть может даже часы. Нужно примириться с этим. Я умираю не без сожаления. Мне жаль, что я никоим образом не могу предвидеть судьбы моих воззрений. Я умираю, не сказав последнего слова. Все умирают, не успев выполнить своей цели. Это самая печальная из печалей нашей жизни. Это еще не все. Когда человек стар, даже очень стар, и привык к жизни, то умирать очень тяжело. Мне кажется, что молодые люди легче мирятся с мыслью о смерти, чем старики. Перейдя за 80 лет, человек становится трусом и не хочет более умереть. И когда становится несомненным, что смерть приближается, то душа наполняется большой горестью. Я изучал этот вопрос со всех сторон; вот уже несколько дней, что я переживаю все ту же мысль: я знаю, что я умру, но я не могу убедить себя в том, что я умру. Во мне возмущается не философ: философ не верит в смерть, но против нее возмущается старик. У старика нет сил для примирения со смертью. Тем не менее нужно примириться с неизбежностью ее».

* Revue de Métaphysique et de Morale, Mars, 1904.

В этом отношении интересна 106-летняя госпожа Робино, о которой я говорил в первой части этих этюдов. Ее физические силы и ощущения значительно ослабели, но чувства и умственные способности еще хорошо сохранились. Она не обнаруживает желания умереть, но совершенно равнодушна к смерти, что, вероятно, предшествует развитию инстинкта естественной смерти. К подобному заключению приводит и наблюдение доктора Мейера об его 103-летнем ткаче, о котором было сказано выше.

Ив. Делаж* в своей критике на мои «Этюды о природе человека» выражает сомнения по поводу существования инстинкта смерти. «У животных, — говорит он, — не может быть такого инстинкта, так как они смерти не ведают: могла бы быть разве лишь апатия, простирающаяся до исчезновения желания сохранить существование. У человека сознание смерти приводит к тому, что равнодушие к приближению ее не может означать инстинкта». «К концу жизни может развиваться исключительное душевное состояние, позволяющее принять смерть равнодушно или радостно, однако состояние это не может быть названо инстинктом». Делаж не указывает, как следует называть такое состояние. Если тетка Брилья-Саварен сравнивала свое ощущение перед лицом смерти с потребностью в сне, и раз такая потребность представляет собою явление инстинктивное, то я полагаю, что радость смерти у достигших преклонного возраста стариков — тоже своего рода инстинкт. Так или иначе, не наименование этого чувства, а наличие его имеет существенное значение. Наличия же его Делаж не отрицает.

Другой из моих критиков, д-р Канкалон**, не желает признать существования инстинкта смерти в силу самой теории трансформизма. «К чему бы он служил, раз сам Мечников говорит, что естественная смерть — случай весьма редкий. Как же этот инстинкт мог бы передаваться, проявляясь много позднее воспроизводительной деятельности; чем же он мог бы быть полезен для выживания рода? Если бы существование подобного инстинкта могло быть доказано, как вытекающее из биологической эволюции, то оно тем самым послужило бы к опровержению трансформизма, послужило бы доводом в пользу конечных причин» (стр. 96).

* *Année biologique*, v. VII, p. 595.

** *Revue occidentale*, 1-er juillet, 1904, S. XXX, p. 87.

Никоим образом не могу согласиться с этим. Мы знаем как у человека, так и у животных достаточно вредных инстинктов, нисколько не обеспечивающих жизни и размножение. Стоит припомнить дисгармонические инстинкты, приведенные в моих «Этюдах о природе человека». Таковы различные уклонения полового инстинкта, так часто встречаемые у человека. Таков также инстинкт, заставляющий мать пожирать своих детенышей или насекомых бросаться в огонь. Большинство этих инстинктов даже вредны как для особи, так и для вида. Инстинкт же естественной смерти не представляет ни одного из этих неудобств. Он никоим образом не мешает сохранению вида, так как развивается гораздо позднее прекращения всякой воспроизводительной деятельности. Он даже может быть крайне выгодным. Когда люди вполне убедятся в том, что цель их существования — естественная смерть, связанная с особым инстинктом, сходным с потребностью уснуть, то исчезнет одна из главных причин пессимизма. Между тем, последний вызывает известное количество самоубийств, с одной стороны, и воздержание от размножения — с другой. Поэтому инстинкт естественной смерти будет способствовать сохранению как индивидуальной, так и видовой жизни.

С другой стороны, не представляет никаких затруднений допустить существование инстинктов, не связанных с сохранением видовой жизни, в особенности у человека, у которого больше всего развита индивидуальность. Так как изо всех живущих один только человек обладает достаточным представлением о смерти, то нет ничего невозможного в том, чтобы у него развилась естественная потребность в ней. Канкалон отрицает возможность того, чтобы смерть, т. е. прекращение физиологических функций, сопровождалась приятными ощущениями. Но если сну и обмороку часто предшествуют ощущения весьма приятные, почему бы им не быть и при естественной смерти. Некоторые факты доказывают это неопровержимым образом.

Мысль о том, что естественная смерть, по всей вероятности, сопровождается в высшей степени приятным ощущением, усилит благоприятное влияние на человечество. Хотя мы и не имеем еще определенного представления относительно этого чувства, но можем приблизительно понять его по данным, собранным о случайной смерти. Несомненно, что смерть в виде пресечения жизни, какой она является в настоящее время, должна быть одним из самых тяжелых ощущений.

Продолжительность жизни человека

Человек унаследовал свою организацию с ее свойствами от млекопитающих предков.

Жизнь его значительно короче, чем у пресмыкающихся, но длиннее, чем у большинства птиц и млекопитающих. Он унаследовал, между прочим, сильно развитые толстые кишки с обильной микробной флорой.

Зародышевая жизнь и рост человека продолжительны. Поэтому, основываясь на теоретических соображениях, можно бы ожидать, что он должен жить гораздо дольше, чем в действительности.

Знаменитый швейцарский физиолог XVIII века, Галлер, думал, что человек может прожить до 200 лет. По мнению Бюффона, «если человек не умирает от случайной болезни, то может дожить до 90 и 100 лет» (1. с., стр. 572). По Флурансу, «человек растет в течение 20 лет и живет в пять раз дольше, то есть 100 лет» (1. с., стр. 86).

В действительности же долговечность человека далеко не достигает этих цифр, основанных на теоретических соображениях. Мы видели, что правило, построенное на периоде роста, может быть принято в общих чертах, но что оно неприменимо к каждому отдельному случаю, так как причины, влияющие на продолжительность жизни, слишком разнообразны.

Статистика показывает, что наибольшая смертность в людском роде выпадает на ранний детский возраст. В один первый год жизни средним числом умирает 1/4 всех детей. После этого периода наибольшей смертности последняя постепенно уменьшается до наступления половой зрелости. Затем смертность опять медленно и постепенно возрастает, достигая высшей своей степени между 70 и 75 годами. После этого она опять понижается до конечного предела человеческой жизни.

Итальянский ученый Бодио убежден в том, что громадная смертность маленьких детей — естественное явление, имеющее целью помешать слишком большому нарастанию человеческого рода. Мнение это, однако, неосновательно, тем более, что легко понизить смертность новорожденных соблюдением правил рациональной гигиены. Смертность эта зависит всего чаще от кишечных заболеваний, связанных с непригодным питанием. Поэтому успехи культуры значительно сокращают смертность детей.

Невозможно также согласиться с мнением, будто усиленная смертность между 70 и 75 годами указывает на то, что

возраст этот — естественный предел человеческой жизни. Основываясь на изучении смертности в большинстве европейских стран, Лексис приходит к выводу, что нормальная жизнь человека не должна превышать 75 лет.

Д-р Эбштейн* принимает эти статистические данные и утверждает, что «нормальный предел жизни, дарованный природою человеку, наступает в возрасте всего большей смертности. Если человек умирает до этого периода, — смерть его преждевременна. Не всякий достигает естественного предела жизни. Жизнь часто пресекается до него и только в редких случаях переходит за этот предел».

Однако тот факт, что многие люди в 70—75 лет еще хорошо сохранены как в физическом, так и в умственном отношении, не позволяет считать этот возраст естественным пределом человеческой жизни.

Такие философы, как Платон, поэты, как Гете и Виктор Гюго, и художники, как Микель Анджело, Тициан и Франс Галс, создали некоторые из лучших своих произведений позднее возраста, считаемого предельным как Лексисом, так и Эбштейном.

С другой стороны, смерть, наступающая в эти годы, только в незначительной степени зависит от старческой немощи. Так, в 1902 г. в Париже на 1000 смертных случаев между 70 и 74 годами от старости умерло** всего 85 человек. Большинство стариков умирало от заразных болезней: воспаления легких и чахотки, от болезней сердца, почек и кровоизлияний в мозг.

Эти болезни могут быть в значительной степени устранены, и смерть, причиняемая ими, случайна, а не естественна.

Вывод этот подтверждается тем, что некоторые люди живут гораздо долее общепринятого предельного возраста. Случаи достижения 100 лет не особенно редки. В 1836 г. во Франции

на население $33\frac{1}{2}$ миллиона (33 540 910) пришлось 146 сто-

летних стариков, что составляет приблизительно 1 на 220 000 человек. В некоторых странах Восточной Европы число доживших до 100 и более лет значительно больше. Так, в Греции, где вообще много стариков, из 25 641 до 100 лет доживает один человек, т. е. в 10 раз более, чем во Франции***.

* Die Kunst das menschliche Leben zu verlängern, 1891, S. 12.

** Annuaire statistique de la ville de Paris, 23 année, 1904, p. 164—171.

*** Ornstein. Virchow's Archiv, 1891, B. 125, S. 408.

Каков же предельный возраст, которого может достичь жизнь человека?

В древние времена некоторым избранникам божиим приписывали жизнь в несколько веков. По Библии, Мафусаил достиг 969 лет. Однако предание это основано на ошибочном расчете.

По Гомеру, Нестор пережил «три человеческих века», а иллириец Дандо и один из лакмейских королей якобы достигли 500 и даже 600 лет. Несомненно, что эти данные древних веков совершенно неточны. Гораздо большего доверия заслуживают менее отдаленные от нас сведения, по которым крайний человеческий возраст не превышает 185 лет. Приводят пример основателя аббатства в Глазго — Кэнтигерна, известного под именем святого Мунго, который умер 5 января 600 года, 185 лет*. Другим примером необычайной долговечности служит один венгерский земледелец Петр Зортай, родившийся в 1539 г. и умерший в 1724 г. По другим данным венгерских летописцев XVIII века, наблюдались случаи долговечности в 147 и 172 года.

Еще менее сомнений внушает факт, что в Норвегии некий Дракенберг прожил от 1626 года до 1772 года. Он был прозван «северным старцем». Его захватили в плен африканские пираты, у которых он прожил 15 лет в неволе. Затем он прослужил 91 год матросом. Его романтическая история привлекла внимание современников и в газетах того времени можно найти о нем много сведений («Gazette de France» 1764 г.; «Gazette d. Utrecht» 1767 г. и т. д.)**.

Часто приводят в пример долговечности шропшайрского крестьянина Фому Парра. Он был в тяжелой работе до 130 лет и умер в Лондоне в возрасте 152 лет и 9 месяцев. Этот пример — один из наиболее достоверных. Вскрытие Парра было сделано знаменитым Гарвеем и не обнаружило никаких органических повреждений. Даже реберные хрящи его не окостенели, сохранив упругость, как у молодых людей. Лишь мозг был плотен и упруг при пальпации, так как пересекающие его борозды затвердели и высохли на всем протяжении. Парр был погребен в Вестминстерском аббатстве (Lejoncourt, p. 101).

Мы вправе, следовательно, допустить, что человек может дожить до 150 лет. Примеры эти, однако, очень редки, так как в два последних века мы не встречаем больше ни одного достаточно проверенного случая такой чрезвычай-

* Ebstein, p. 70.

** Lejoncourt. Galerie des centenaires, Paris, 1842, p. 96—98.

ной долговечности. Существуют указания, будто в начале XIX века двое стариков достигли 142 и 155 лет. Но к этим указаниям следует относиться очень осторожно. Наоборот, примеры 100, 105, 110 и даже 120-летних возрастов не особенно редки.

Такая долговечность встречается не у одной белой расы, но и у цветных рас.

По Притчарду*, негры иногда доживают до 115, 160 и даже 180 лет. В течение XIX века в Сенегамбии 8 негров достигли от 100 до 121 года. Шемэн** сам видел в 1898 г. в Фундиугне старика, которому, по словам туземцев, было 108 лет. Состояние его здоровья оставалось удовлетворительным, и он ослеп только в последние годы. Тот же автор приводит из «New York Herald'a» (13 июня 1855 г.) пример одной индианки Северной Каролины старше 140 лет и индейца 125 лет.

Женщины чаще мужчин достигают 100 лет и более. Разница, однако, невелика.

Так, в Греции в 1885 г. на народонаселение приблизительно в 2 млн. (1 947 760) оказалось 278 человек, достигших от 95 до 110 лет, и между ними было 133 мужчины и 145 женщин (Орнштейн, 1. с., стр. 406). В Париже в течение 7 лет (от 1833 до 1839 г. включительно) насчитали 26 мужчин, доживших от 95 до 100 и более лет, и 49 женщин того же возраста (Шемэн, стр. 85).

Как эти, так и многие данные подтверждают, что мужская смертность вообще всегда превышает женскую.

Большинство столетних старцев отличается здоровьем и крепким телосложением. Однако преклонного возраста достигают иногда слабые и даже ненормальные люди. Примером этому служит некая Николина Марк, умершая в Булоне 110 лет. «Она была искалечена с 2 лет; ее левая рука в виде крючка загибалась под предплечье. Николина была так сгорблена, что казалась не более 4 футов высоты» (Лежонкур, стр. 188).

Другая женщина, шотландка Елизавета Вальсон, достигла 115 лет. Она была карлицей, так как не превышала 2 футов и 3 дюймов (Лежонкур, стр. 63).

* Researches into the physical history of mankind, 1836, t. I, p. 1157.

** Благодаря любезности Шемэна, я получил документы, в которых собраны новые данные о столетних всех стран до конца XIX века. Не будучи в состоянии издать этот материал, Шемэн передал мне рукопись, содержащую 188 страниц.

Даже среди великанов, несмотря на краткость их жизни вообще, встречаются столетние старцы.

Уже в XVIII веке Галлер обратил внимание на то, что столетнего возраста часто достигают члены одной и той же семьи, что подало повод считать долговечность наследственной.

Действительно, из жизнеописания стариков видно, что потомки людей, достигших 100 лет, живут очень долго.

Так, например, сын вышеупомянутого Фомы Парра дожил до 127 лет и в 1761 г. умер в Мишелстауне, вполне сохранив до конца умственные способности. Список Шемэна указывает 18 примеров крайней старости в одних и тех же семьях. Мы не имеем никакого повода отрицать наследственность в этих случаях, потому что вообще самые различные прирожденные признаки передаются этим путем.

Но не следует упускать из виду и роли внешних условий, общих при совместной жизни родителей и детей.

Так, оказалось, что многие случаи чахотки и проказы, приписываемые наследственности, были просто вызваны общей заразой. Точно так же и примеры долговечности в одной семье могут объясняться влиянием сходных внешних условий.

Часто супруги, несмотря на отсутствие кровного родства, оба одинаково достигают очень преклонного возраста.

В сочинении Шемэна я насчитал 22 таких случая, из которых и привожу нижеследующие примеры. «В 1888 г. в Ржижманице, в Моравии, умерла 123-летняя старуха Анна Борак. За 10 лет перед этим умер ее муж 118 лет» (стр. 53). «В 1896 г. в Константинополе жил некто Кристаки, бывший военный врач; ему было 110 лет, а его жене 95 лет» (стр. 8). «В 1866 г., на расстоянии двух дней, умерли (в Париже, Вожирар, 54, улица Камброн) супруги Галло. Мужу было 105 лет и 4 месяца, а жене 105 лет и месяц» (стр. 148).

Мы имеем основание предполагать, что на долговечность влияют и местные условия, так как известно, что некоторые местности отличаются долговечностью своих жителей. Замечено, что в Восточной Европе (на Балканском полуострове и в России), несмотря на низшую степень ее цивилизации, значительно больше людей достигают ста лет, чем в Западной Европе.

Выше были приведены данные д-ра Орнштейна, которые указывают на сравнительно большое число людей, достигающих глубокой старости, в Греции. Шемэн в свою очередь приводит в пример Сербию, Болгарию и Румынию, где в 1896 г. насчитывали более 5 тысяч (5545) столетних стариков. «Циф-

ры эти кажутся преувеличенными, — говорит Шемэн, — тем не менее живительный и чистый воздух Балканских гор, пастушеский и земледельческий образ жизни их обитателей располагают их к долговечности» (стр. 81).

Тот же автор указывает на некоторые местности во Франции, отличающиеся большим количеством столетних старцев. «В 1898 г. в округе Сурниа (в восточных Пиренеях) на 600 жи-телей насчитывали: 95-летнюю старуху, 94-летнего старика, 89-летнюю, двух 85-летних старух, двух стариков 84 лет, двух 83 лет, трех старух 82 лет и двух стариков 80 лет» (стр. 143). «В деревне Блимон, в департаменте Соммы, в 1897 г. на 400 жи-телей насчитывали 6 мужчин от 85 до 93 лет и одну женщину, вступившую в 101 год» (стр. 170).

Очевидно, не один «живительный воздух» влияет на продолжительность жизни: в Швейцарии, несмотря на горный климат, столетние люди встречаются очень редко. Причину долговечности следует скорее искать в образе жизни населения.

Замечено, что столетние старцы большею частью встречаются среди недостаточных или даже бедных людей, ведущих очень простой образ жизни. Это не значит, чтобы миллионеры не могли достичь 100 лет; так, сэр Мозес Монтефиоре умер в 1885 г. в возрасте 101 года. Но такие случаи совершенно исключительны, и можно сказать с достоверностью, что богатство не доставляет долговечности. Бедность связана с умеренностью, особенно у стариков. Действительно, часто замечали, что большинство столетних старцев вело очень умеренный образ жизни. Конечно, не все они следовали примеру знаменитого Корнаро, который ограничивался 12 унциями твердой пищи и 14 унциями вина в день и достиг приблизительно 100 лет, несмотря на свое слабое сложение. Последний оставил очень интересные мемуары и отлично сохранился до самой смерти (26 апреля 1566 г.)*.

В таблице долговечности Шемэна я насчитал 26 столетних стариков, отличавшихся умеренным образом жизни. Большинство их не пило вина, и многие довольствовались одним хлебом, молочной и растительной пищей.

Умеренность, следовательно, является, несомненно, одной из причин долговечности, хотя, конечно, не единственной. Так, между столетними старцами не особенно редко встречаются пьяницы. Один из приведенных в каталоге

* Флуранс. О долговечности человека, 1855, стр. 11—30.

Шемэна стариков пил вино и другие спиртные напитки, иногда даже до опьянения. Таковы: Катерина Реймон, умершая в 1758 г. 107 лет. «Она пила много вина» (стр. 109). Хирург Политиман умер 140 лет (1685—1825); с 25 лет он имел обыкновение по окончании своих дневных занятий ежедневно напиваться*. «Гасконь, мясник в Трие (высоких Пиренеях), умерший в 1767 г. 120 лет, напивался 2 раза в неделю» (стр. 143).

Поразителен пример одного ирландского землевладельца Брауна, дожившего до 120 лет. Он завещал сделать ему надгробную надпись, гласящую, что «он был всегда пьян и так страшен в этом состоянии, что сама смерть боялась его».

Некоторые местности славятся как долговечностью своих обитателей, так и усиленным потреблением спиртных напитков. Так, например, в 1897 г. в деревне Шальи (департамент Кот-д'ор) на 523 жителей насчитывали не менее 20 восьмидесятилетних. «Между тем, деревня эта — одна из местностей Франции, потребляющих наибольшее количество спиртных напитков, причем старики не отличаются от своих сограждан большей умеренностью (наоборот)» (Шемэн, стр. 101).

Замечено было, что некоторые старики пьют много кофе. Вспомним ответ Вольтера своему врачу, который описывал ему вред кофе, действующего, как настоящий яд. «Вот скоро 80 лет, как я отравляюсь этим ядом», — сказал ему великий писатель. Старики, жившие долее Вольтера, иногда пили еще больше кофе, чем он. Савоярка Елизавета Дюриэн жила более 114 лет. «Ее главную пищу составляло кофе, она пила его до 40 чашек в день. Она была веселого нрава, хорошо ела и ежедневно пила черный кофе в таком большом количестве, что самый ярый араб не угнал бы за ней. Кофейник всегда стоял на огне, как чайник у англичан» (Шемэн, стр. 147).

Замечено, что большинство столетних старцев не курит. Но и это правило, как многие другие, не всегда приложимо. Росс в 102-летнем возрасте, получивший премию долголетия (в 1896 г.), был «неисправимый курильщик» (Шемэн, стр. 68).

В 1897 г. в Ла-Каррьер в Керину (Финистер) умерла старая вдова Лазеннэк 104 лет. «Она жила в настоящей трущобе и перебивалась одним подаванием; с ранних лет она курила трубку» (ib., стр. 107).

Из всего изложенного видно, что каждый из факторов, которому, казалось бы, с первого взгляда можно приписать вли-

* Лежонкур, стр. 93; Шемэн, стр. 132.

яние на долговечность, ускользает при рассмотрении достаточного количества примеров. Тем не менее, несомненно, что здоровое сложение, простой и умеренный образ жизни благоприятствуют долговечности. Но, помимо этих условия, остается еще, нечто неизвестное, что способствует ей.

Знаменитый боннский физиолог Пфлюгер* приходит к тому заключению, что «главное условие долговечности заключается во внутренней сущности всякого человека», в чем-то ускользающем от точного определения и зависящем от наследственности.

При настоящем положении наших знаний невозможно достаточно глубоко проникнуть в причины долговечности человека; совершенно естественно, однако, искать их в том же направлении, как и причины долговечности животных. Мы видели, что долговечность носит местный характер, что она часто обнаруживается у супругов, не имеющих ничего общего, кроме образа жизни. Это дает нам право искать причин, влияющих на долговечность, в кишечной флоре и в способах борьбы с нею самого организма. Совершенно естественно предположить, что в одной и той же местности при одинаковых условиях существования кишечные флоры должны быть очень сходными. Но только при помощи настойчивых исследований задача эта найдет свое решение в более или менее близком будущем.

В настоящее же время приходится ограничиться собиранием возможно большего числа фактов относительно продолжительности жизни человека и животных. Факты эти должны направить и осветить путь новых исследований.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КОМФОРТ А. БИОЛОГИЯ СТАРЕНИЯ. ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ

Итак, мы кратко рассмотрели ряд данных, которые необходимо принимать во внимание, и ряд вопросов, на которые следует ответить, прежде чем пытаться понять механизм старения животных. Мы убедились, в частности, что у многих

* Ueber die Kunst d. Verlängerung d. mensch. Lebens, Bonn, 1890, S. 23.

организмов в результате естественного отбора выработалась вполне определенная «программа», направляющая их развитие и функции, и что по мере приближения этой программы к концу происходит прогрессирующая утрата способности к сохранению стабильного функционального состояния. Вейсман высказал предположение, что само старение представляет собой функционально предопределенный элемент такой программы; представляется более вероятным, что, поскольку влияние старших из последовательных возрастных групп на каждое очередное поколение уменьшается по естественным причинам, давление отбора, а вместе с ним эффективность механизма гомеостаза падает. В конце концов организм умирает от старости, так как превращается в нестабильную систему, которая не получает дальнейших оперативных инструкций и в которой дивергирующие процессы перестают координироваться, что необходимо для поддержания функциональной активности.

В ряде случаев система сдает внезапно, в определенной точке; так происходит старение колонок и эритроцитов. Некоторые такие системы, по-видимому, зависят от существования клеточных сообществ, возобновляющихся только путем деления. У млекопитающих уменьшение сопротивляемости и увеличение силы смертности происходит постепенно; такому постепенному изменению хорошо соответствует форма кривой, отражающей понижение влияния давления отбора на выживаемость в различных возрастах.

В той мере, в какой возможно создание некоей общей теории старения, изложенная точка зрения кажется наиболее приемлемой. Вероятно, столь же невыгодно обсуждать «причину» старения, как и «причину» развития. Старение — это изменение поведения организма с возрастом, ведущее к уменьшению жизненности и приспособляемости. Его можно рассматривать как единый общий процесс только в обрисованном нами эволюционном аспекте. У разных видов старческие изменения вызываются различными факторами, действующими в различных соотношениях. Среди этих факторов можно назвать разрушение незаменимых структур, суммарное влияние не полностью ликвидированных последствий повреждений, прогрессирующие морфологические изменения в природе и специфичности реакций клеток и функций органов. Любые из этих факторов или все они вместе могут влиять на старение данного вида. Экспериментальное удаление факто-

ра, который в процессе развития начинает действовать раньше всех, может выявить следующий фактор и т. д. Нет веских оснований к тому, чтобы рассматривать прекращение роста как причину старения; исключения представляют случаи полного прекращения клеточного деления. Старение нельзя считать неотъемлемым свойством многоклеточных. В ряде случаев многоклеточные приобрели это свойство, вероятно, под действием эволюционных процессов, направленных на решение других биологических задач. В этом отношении сравнивать старение насекомых и человека, вероятно, можно только в такой же степени, в какой сравнимо строение глаз этих организмов. Очевидно, что такое представление, не препятствующее выяснению того, какие факторы вызывают возрастные изменения у данного вида, делает излишними общие патофизиологические теории «причинности» старения вообще.

В отличие от функциональной эволюции глаза старение в типичной форме представляет собой не направленный процесс, не часть какой-либо программы, а нарушение целенаправленности всей программы, ослабление координации в сочетании с недостаточностью процессов, которые некогда содействовали приспособленности организма, а теперь протекают независимо друг от друга. Попытки наделить программу морфогенеза метафизическими или сверхъестественными свойствами должным образом освещены Дж. Нидхэмом и не требуют подробного обсуждения. Представление о старении как о «предопределенном» или «предначертанном» конце организма, т. е. как о некоем закономерном и упорядоченном процессе сокращения жизни, хотя и не всегда является плодом откровенного витализма, имеет с ним много общего. Взгляд на старение как на нечто единое, возникшее в процессе эволюции, и в качестве положительного признака подобно многому другому в биологической литературе прошлых времен приобрел правдоподобие почти наверное лишь потому, что он непосредственно интересует человека. Интересы геронтолога, ставящего себе задачу продления жизни человека, отнюдь не совпадают с интересами отбора, а эволюцию занимающего его предмета нельзя сравнить с эволюцией зрения. Старение не несет никакой функции, оно представляет собой ниспровержение функций. В то же время, как считает Гексли, процесс цефализации привел к тому, что в эволюции человека роль отбора постепенно перешла к интеллекту. Теперь мы имеем возможность в наших рассуждениях отделять стремления са-

мого человека от влияний отбора и освободиться от той путаницы между ними, которой не могли избежать теоретики старения в прошлом. 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

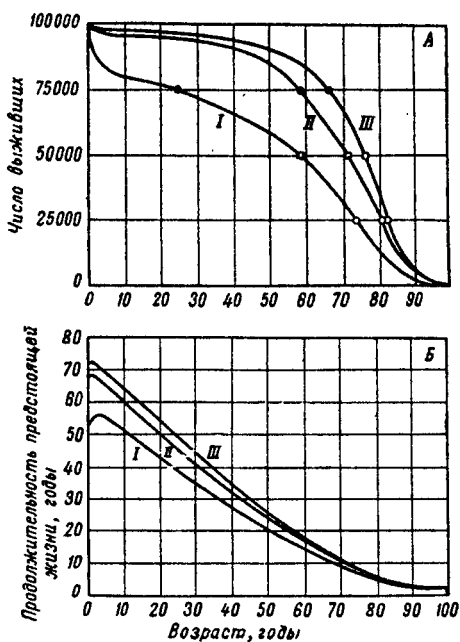
бы бессмысленно тратить столько усилий на столь произвольно вычлененную часть оттогенеза, если бы с этим не было связано главнейшее стремление людей. А поскольку это так, медицина всегда считала продление активной жизни одной из своих наиболее очевидных задач. Геронтология отличается от других отраслей 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. Практический характер такой работы и цель, которую она преследует, не требует особых разъяснений или защиты, если только нет риска вызвать волнение среди неомальтузианцев. Жалкие 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. Как показано на фиг. 73, 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 одних случаях долголетие развилось как необходимое условие для возникновения общественной организации, а в других — общественная организация

сама по себе увеличивает возможность дожить до старческого возраста, причем данное общество, весьма вероятно, извлекает адаптивную выгоду из существования старых индивидуумов. Обе эти тенденции, по-видимому, проявляются уже у общественных приматов. Потенциальная продолжительность жизни человека в эпоху палеолита, вероятно, не сильно отличалась от нашей; ее реализация стала, однако, возможной лишь благодаря развитию сложного общественного и рационального поведения. Следовательно, хотя при обсуждении развития и старения отдельного человека или рабочей пчелы и законно абстрагировать идею некоей эволюционной программы, выраженной в морфогенетических и физиологических терминах, в действительности эту программу никоим образом нельзя отрывать от социальной программы, которая действует одновременно и играет столь же важную роль в отборе и выживании. Давно стала очевидной недопустимость рассмотрения биологии отдельных животных, даже принадлежащих к необщественным видам, в отрыве от их экологии. Увеличение длительности периода общественной деятельности и роли отдельного человека при прочих равных условиях почти несомненно приводит к изменению формы кривой выживания. Увеличение длительности периода активной рабочей деятельности, сохранение интереса и уважения со стороны своих сограждан и сознание своей роли в общей жизни вида, по-видимому, способствуют долголетию; потеря всего этого заставляет нас умирать юными. Такого результата и следовало бы ожидать, но в жизни мы его в основном игнорируем. Мы до сих пор не знаем, сколь велика в старческой «инволюции» роль принудительной психологической и социальной «зарядки», налагаемой на индивидуума нашей общественной жизнью и нашими рекомендациями поведения для старых людей. Но, несомненно, она значительна. Следовательно, наиболее важные мероприятия по продлению полноценной жизни индивидуума, которые к тому же сразу дадут практический эффект, связаны с приспособленностью индивидуума к жизни в обществе. По существу любое увеличение продолжительности жизни, создаваемое посредством замедления процесса старения, должно представлять собой увеличение периода трудовой деятельности производительных членов общества: ведь время, затрачиваемое на образование врача или агронома, в наши дни занимает почти треть его общей продолжительности жизни или половину предстоящего ему периода трудовой деятельности.

Точные демографические результаты увеличения продолжительности жизни нельзя оценить до тех пор, пока мы не разберемся в структуре этого увеличения (удлинится ли детство, старческий период или оба вместе параллельно с жизненностью во взрослом состоянии или нет; каково соотношение частей новой кривой выживания). Но любое увеличение периода максимальной жизненности или периода трудовой деятельности представляет собой бесплатный дополнительный вклад в производительность человечества в целом и уменьшение относительной доли жизни, затрачиваемой на различного рода обучение. Особенно поражает контраст между местом, которое занимают пожилые люди (относительно малочисленные) в примитивных обществах, и местом, занимаемым относительно многочисленными стариками в современном обществе. В примитивном обществе, чтобы сохранить свое значение, «старые люди должны быть активно связаны с другими членами общества и должны помогать им в их устремлениях и предприятиях. Старые люди рассматриваются как хранители тра-



Фиг. 73. Сравнение кривых выживания (А) и кривых продолжительности предстоящей жизни (Б) для США за 1901 г. (I) и 1948 г. (II) и прогноз на 1975 г. (III)

дий и ценных сведений, посредники между своими соплеменниками и страшными сверхъестественными силами... Доля стариков, остающихся активными, производительными и нужными в примитивных обществах, гораздо больше, чем в цивилизованных, так как в примитивных обществах существуют условия, когда требуются услуги немногочисленных стариков» (Симмондс). Сколь мало приложимо это к нашему собственному культурному обществу, явствует из исследований Шелдона. Другие данные показывают, что среди некоторых групп людей, например среди натуралистов-любителей или среди тех, кто, возможно, сохранил за собой некоторые общественные функции старейшин в примитивном обществе (политические деятели, судьи, священнослужители), внимание со стороны общества, основанное на непрекращающейся деятельности, явно способствует сохранению способности стариков к участию в общественной жизни. Однако общество людей, которых вынудили уйти на пенсию, отсутствие друзей и небольшая семья недостаточно заполняют жизнь старого человека. Этот вопрос мы не можем подробнее разбирать здесь, но в настоящее время он имеет первостепенное значение в социальной гигиене пожилого возраста.

«Цивилизованные народы, — говорил Мечников, — не поступают, как жители Огненной Земли или другие дикари; они не убивают, не съедают своих стариков, но тем не менее жизнь последних часто становится очень тяжелой». Одно время полагали, что с устранением «патологических» причин смерти видовой возраст у человека будет быстро увеличиваться и приближаться к зарегистрированному максимальному возрасту (около 120 лет). Мы знаем гораздо меньше о болезнях позднего периода жизни, чем о спасении от смерти при помощи хирургических и эпидемиологических мер в ранний период жизни. Однако вполне возможно, что даже при успешной борьбе со злокачественными опухолями и заболеваниями сердечно-сосудистой системы распределение смертности по возрастам будет лишь все больше и больше приближаться к нормальному с максимумом в области 75—80 лет. Характерной особенностью пожилого возраста надо считать увеличение числа патологических изменений. У большинства людей, умирающих в преклонном возрасте от какой-либо одной причины, имеет место также ряд других патологических процессов, каждый из которых, вероятно, в скором времени привел бы к смерти, если бы они избежали смерти от той болезни, которая фактически оборвала их жизнь.

Самое важное завоевание нашей культуры, имеющее прямое отношение к увеличению продолжительности жизни, состоит в том, что в цивилизованных странах дети вырастают и достигают старости, а женщины не умирают от родов. Мы теперь точнее знаем, когда нам предстоит умереть. Наиболее важное достижение в будущем, если окажется возможным управлять старением человека, может заключаться в том, что мы перестанем «думать о своем конце», хотя он все же придет. Вероятность такого достижения зависит от наших успехов в понимании основных процессов старения. Если медицина будет развиваться такими же темпами, единственное, чего она может достигнуть, это что возраст, в котором чаще всего наступает смерть, сместится с 75 до 85 лет, а наиболее частой причиной смерти будет не та, от которой мы сейчас умираем: эта причина будет устранена для того, чтобы стала действовать следующая. Если все это и будет достигнуто, то немногим больше чем 1 на 100 родившихся, как это сейчас наблюдается, доживет до 90 лет и немногим больше 1 на 1000 доживет до 100 лет. Те, которые доживут до указанных возрастов, будут все же представлять собой потомство долгожителей и своим долголетием будут больше обязаны родительским генам, чем медицинской науке.

В то же время, если станет возможным радикальное вмешательство и мы сможем влиять не на болезни старческого возраста, а на самый темп старения, картина будет иной. Мы не знаем, в каком направлении и в какой степени изменит это существующие ныне таблицы выживания. Имеется несколько возможностей. Быть может, прежде всего удастся продлить период полноценной жизни без увеличения общей продолжительности жизни. Это даст почти квадратную кривую выживания с пределом около 100 лет. При этом создастся положение, напоминающее описанное Хаксли в его романе «Прекрасный новый мир», где люди оставались молодыми до преклонного возраста, а затем внезапно умирали. Такое положение биологически представляется наименее вероятным. Более вероятно, что будут найдены средства либо продлить только период полноценной жизни, либо продлить этот период и пропорционально увеличить предшествующий ему период и стадию старения, т. е. растянуть шкалу времени нашей теперешней кривой выживания. Наконец, что наименее выгодно, быть может, удастся увеличить общую продолжительность жизни лишь

за счет продления стадии, предшествующей периоду зрелости. В этом, по-видимому, и заключается сущность достижений Мак-Кея в его опытах на крысах. Применимость этих достижений к человеку зависит исключительно от того, на сколь поздней стадии развития их можно осуществить. Мало смысла в том, чтобы увеличить на 5 или 10 лет период, когда человек по физическому и умственному развитию соответствует 12-летнему ребенку, если только не стремиться создать более длительную юношескую стадию, наиболее выгодную для обучения. Если бы имелся какой-либо способ остановить или замедлить процессы в более зрелом возрасте, было бы большим достижением «вставить», скажем, лет пять в 20- или 30-летний возраст. Из всех возможных изменений системы детство — зрелость — старость это последнее ближе всего подходит к устремлениям алхимика Берхааве (если не говорить об омоложении при уже наступившей старости) и с общественной точки зрения по-видимому, является наиболее желательным.

Задача медицинской геронтологии на биологическом уровне заключается, таким образом, не в том, чтобы увеличить длительность жизненного цикла человека либо путем его деформации и вытягивания, либо путем включения, а в том, чтобы увеличить ту часть цикла, на которую приходится период полноценной жизни. Эту задачу теоретически можно решить тремя способами, имея в виду существование «программы» развития: 1) программу можно продолжить, создав новые процессы развития; 2) темп развития можно замедлить хотя бы частично; 3) деятельную жизнь можно поддерживать после исчерпания программы при помощи постепенного приспособления механизма гомеостаза, используя различного рода добавки, лекарственные препараты и протезы.

Первый способ, хотя биологически он наиболее интересен, в настоящее время не заслуживает обсуждения, по крайней мере применительно к человеку. Мы слишком мало знаем о морфогенезе, чтобы вмешиваться в него клинически, за исключением немногих простых случаев недостаточности, не говоря о вмешательстве в последовательность саморегулирующихся процессов в ходе роста и развития после нормального созревания. Третий способ уже пользуется наибольшим вниманием при клинических исследованиях старения человека, но не при теоретических исследованиях биологии старения.

Теоретически можно ожидать, что устранение последовательных причин смерти увеличит продолжительность предстоящей жизни как у старых, так и у молодых индивидуумов. Примечательно, что при общем успехе медицины на протяжении последнего столетия в этом направлении получено очень мало данных. Быть может, нельзя сколько-нибудь серьезно изменить шкалу времени для периода зрелой жизни (после прекращения общего роста), не нарушив при этом нормальные функции организма. Для выявления возможности такого изменения шкалы времени необходимо знать, в какой мере достижима «маркировка» каждой стадии программы развития млекопитающих и в какой мере она совместима с нормальным функциональным состоянием. С чисто практических позиций важно знать, влияет ли скорость роста у человека в детстве на продолжительность периода полноценной жизни. Степень связи между ростом, развитием и обменом веществ варьирует в различные периоды жизненного цикла, и основная работа по их разграничению была проведена лишь на зародышах и личинках животных, не относящихся к млекопитающим. Необходимо учитывать, что половозрелые млекопитающие, возможно, ведут себя как имаго насекомых, т. е. что продолжительность их жизни тесно связана с обменом веществ (у гомойотермных животных на обмен веществ фактически не влияют воздействия, которые влияют на него в беспозвоночных). Надо учитывать также, что основные изменения, ведущие в конце концов к старению, выявляются уже при созревании.

Ряд биологов разделяет высказанный Стрелером пессимизм по поводу практической целесообразности решительного вмешательства в процессы старения человека. Как полагает Стрелер, единственное, что характеризует процесс старения, — это «потеря программы», обусловленная неспособностью естественного отбора сохранять гомеостаз в преклонном возрасте. Далее он пишет: «Этот эволюционный недосмотр, вероятно, имеет столь разносторонние последствия и оказывает столь глубокое влияние на физиологию и биохимию современных форм, в том числе и человека, что устранить процесс старения практически невозможно». В то же время такой пессимистический взгляд, хотя он в конце концов может оказаться оправданным, сейчас выглядит менее убедительным, чем 10 и даже 5 лет тому назад. Действенные попытки вмешаться в процессы старения в настоящее время предприни-

маются серьезными людьми, а не шарлатанами и одержимыми. Число участников исследовательских групп в одних лишь США в 1963 г. превысило 800 человек, и там оно с каждым годом увеличивается примерно на 200 человек.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

М. ЛЭМБ. БИОЛОГИЯ СТАРЕНИЯ. ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ

Некоторые люди живут больше ста лет; ни одна мышь не живет более четырех лет. Почему два вида млекопитающих, во многом столь сходных, имеют такую разную продолжительность жизни? У человека в 75-летнем возрасте обычно более морщинистая кожа, у него больше седых волос, менее сильные мускулы, более слабое зрение и слух, чем он имел в 25 лет; теперь он не так крепок и не так энергичен. Какова причина тех изменений к худшему, которые произошли за полвека? Обратимы ли эти изменения? Можно ли было предотвратить их? Почему для 25-летнего человека вероятность умереть в предстоящий год составляет меньше одной тысячной, а для 75-летнего — около одной десятой? Можно ли продлить человеческую жизнь?

Цель геронтологии, науки о старении, — найти ответы на подобные вопросы. В течение столетий старение вызывало интерес и было предметом размышлений; высказывались гипотезы о причинах нежелательных изменений, связанных с возрастом, и предлагались средства для их устранения. Рассуждения о причинах старения и различий в продолжительности жизни часто основывались на недостаточном или неверном фактическом материале и приводили к гипотезам, которые нельзя было проверить. Средства, предлагаемые против старения, просто не действовали. Однако в последние два десятилетия геронтология вызывает интерес у все большего числа биологов, и в результате стали быстро накапливаться знания о многих аспектах этой проблемы. Хотя мы все еще мало что знаем о природе и причинах возрастных изменений

и старения, сейчас уже безусловно нельзя сказать, как это сказал в 1946 г. Медавар, что «проблемы старости и естественной смерти пока еще никто, пожалуй, не отнесет к области подлинно научных вопросов» (Medawar, 1946).

В этой главе мы рассмотрим подходы, которые использовали геронтологи при изучении природы и причин старения.

Определение понятий «ageing» и «senescence» (старение)

В англоязычной литературе по геронтологии употребляются понятия «ageing» и «senescence» — хорошо известные, но, к сожалению, довольно расплывчатые. У геронтологов нет единого мнения о точном смысле каждого из них. Обычно слова senescent и senescence используют, когда говорят об изменениях, появляющихся уже в период явного ослабления функций организма, т. е. в поздний период жизни животного. Некоторые употребляют в этом же значении и термин ageing. Другие используют его в гораздо более широком смысле: ageing означает для них просто увеличение возраста, а ageing changes — возрастные изменения, независимо от того, на каком этапе жизни они происходят. Таким образом, половое созревание можно назвать ageing change, но не senescence change. Хотя было бы удобно использовать термин ageing в таком широком смысле, сделать это довольно трудно, так как в повседневном языке это слово подразумевает нечто большее, чем просто «становиться старше». Например, в применении к ребенку этот термин звучал бы странно. Обычно говорят о «развивающемся» (developing) ребенке, поскольку в обычном английском языке слово ageing предполагает снижение жизненности организма. Большинство биологов считаются с этим обычным смыслом слова и, говоря «ageing», имеют в виду период после наступления зрелости. Действительно, как будет видно из приведенных ниже определений, термины ageing и senescence используются часто как взаимозаменяемые*.

Было предложено много формальных определений этих терминов.

* В русской литературе употребляется во всех случаях термин «старение», так как трудно подобрать точные эквиваленты двум английским понятиям. — *Прим. перев.*

Медавар (Medawar, 1952) считал, что старение (senescence) можно определить как «изменение физических функций, чувствительности и энергии с возрастом, которое постепенно увеличивает вероятность смерти индивидуума от приводящих, случайных причин. Строго говоря, слово «случайных» излишне, так как любая смерть в какой-то степени случайна. Ни одну смерть нельзя назвать «естественной» в полном смысле слова; никто не умирает *только* от бремени лет».

Стрелер (Strehler, 1962) определял старение как «совокупность изменений, возникающих, как правило, в пострепродуктивном периоде и приводящих к понижению жизнеспособности данного индивидуума».

Мэйнард Смит (Maynard Smith, 1962) понимает под старением «процессы, делающие индивидуум, по мере того как он становится старше, более чувствительным к различным факторам, внутренним и внешним, которые могут привести к смерти».

Комфорт (Comfort, 1960) писал, что «старение — это возрастающая подверженность смерти, или возрастающая потеря жизненности, с увеличением хронологического возраста или по мере прохождения жизненного цикла».

Следует подчеркнуть и дополнительно разъяснить некоторые моменты, которые содержатся или подразумеваются в этих определениях. Во-первых, изменения, возникающие в процессе старения, носят неблагоприятный характер, они повышают вероятность гибели животного. Таким образом, старение ведет к уменьшению способности животного приспосабливаться к окружающей среде. Во-вторых, неблагоприятные изменения, связанные с возрастом, накапливаются. Смерть — конечный результат старения — внезапна, но процесс старения включает прогрессивное возрастание вероятности смерти. Третья особенность старения, подразумеваемая в большинстве приведенных выше определений, состоит в том, что указанные процессы свойственны всем представителям данного вида и неизбежно происходят при увеличении возраста. Таким образом, старение — это фундаментальное свойство, внутренне присущее живым организмам.

Старение и продолжительность жизни

Иногда полезно предствить характеристики старения и связь между процессами старения и продолжительностью жизни в

наглядной форме, как это сделано на рис. 1.1. На левом графике представлено старение индивидуума как потеря жизненности. Жизненность — это термин, используемый многими геронтологами, в том числе Реймондом Пёрлом, одним из основоположников современной экспериментальной геронтологии. Под жизненностью мы подразумеваем просто способность поддерживать свою жизнь, способность выживать; с возрастом она понижается. На осях рис. 1.1 намеренно не указан масштаб. Если бы мы приняли, что шкала времени линейна, это означало бы, что старение — линейная функция времени; однако нет оснований полагать, что это так. Не приводя шкалу, мы оставляем открытым вопрос о скорости старения — о том, увеличивается ли она, уменьшается, остается постоянной или колеблется в том или ином интервале времени. Прямой линией, параллельной оси времени, обозначен летальный порог: когда жизненность становится ниже этого порогового уровня, наступает смерть. Уровень летального порога зависит от условий, в которых существует индивидуум. Если условия более суровы, порог будет выше и, следовательно, продолжительность жизни меньше.

На графике справа сделана попытка представить картину старения и продолжительность жизни несколько более реалистично. Показаны старение и моменты гибели четырех индивидуумов. Здесь следует, во-первых, обратить внимание на то, что жизненность индивидуумов уже с самого начала различна. Во-вторых, скорость потери жизненности, или скорость старения, не для всех индивидуумов одинакова. Эти предположения будут обоснованы в последующих главах.

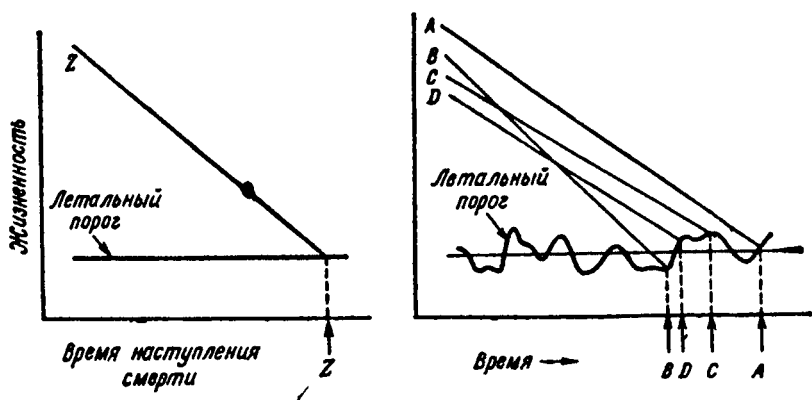


Рис. 1.1. Графические схемы старения (объяснение в тексте)

Сейчас для наших целей достаточно сказать, что, судя по имеющимся данным, на продолжительность жизни оказывает влияние генотип животного; а поскольку в популяции отдельные особи обычно генетически различны, это означает, что или скорость старения, или начальный уровень жизнеспособности, или обе эти характеристики для разных особей могут быть различными. В правой части рис. 1.1 по-иному представлен и летальный порог. Воздействия окружающей среды, к которой должен приспособливаться живой организм, никогда не бывают абсолютно постоянными, а поэтому и летальный порог нужно изображать в виде линии, колеблющейся около среднего уровня.

Простые двумерные иллюстрации, подобные графикам на рис. 1.1, если они используются для наглядного представления мало понятного, но, несомненно, сложного процесса (такого, как старение), иногда могут ввести в заблуждение. Найти уязвимые места в рис. 1.1 нетрудно. Например, даже правый график основан на предположении, что скорость старения и летальный порог — не связанные друг с другом величины. Но это предположение может быть неверным. Допустим, что причиной повышения летального порога будет какая-либо эпидемия или очень холодный период. Правильно ли будет считать, как это подразумевается на рисунке, что скорость старения останется независимой от этих факторов? Для такого допущения нет оснований, так как мы не знаем, в какой степени скорость старения зависит от стрессовых воздействий окружающей среды. Кроме того, на графиках представлен только один летальный порог и, следовательно, предполагается, что факторы, которые могут вызвать смерть, в любом случае одинаковы для всех индивидуумов. Это очень неправдоподобно. Несмотря на эти и другие недостатки, иллюстрации вроде рис. 1.1 все же полезны. Они позволяют нам лучше уяснить, насколько сложны, по-видимому, соотношения между процессами старения и временем гибели. Индивидуум *A* стареет быстрее, чем индивидуум *C*, однако продолжительность жизни *A* больше, чем *C*. Индивидуум *D* живет дольше, чем *B*, но если бы они в самом начале жизни подверглись очень сильному стрессовому воздействию, то *B* — индивидуум с более коротким временем жизни — имел бы больше шансов выжить, чем *D*. Таким образом, длительность жизни зависит не просто от скорости, с которой протекают процессы старения.

Измерение возрастных изменений

Согласно приведенным ранее определениям, возрастные изменения проявляются двояким образом. Во-первых, они приводят к повышению вероятности смерти; во-вторых, при старении понижается способность организма противостоять тем факторам, которые с большей вероятностью могут быть причиной смерти, т. е. происходит снижение жизнечности. Как время гибели, так и связанное с возрастом уменьшение функциональных показателей можно использовать для того, чтобы продемонстрировать появление возрастных изменений. До некоторой степени эти параметры могут также служить для измерения скорости, с которой протекает старение.

Смерть индивидуума — однократное событие в его жизни, поэтому момент времени, в который она происходит, ничего не говорит нам о старении индивидуума. Если, однако, изучается популяция сходных особей, то по распределению времен смерти можно судить о том, имеют ли место процессы старения. Если возрастных изменений нет, то вероятность смерти на протяжении какого-либо промежутка времени, например дня или года, не будет зависеть от возраста; если же такие изменения происходят, вероятность смерти в определенный интервал времени будет увеличиваться с возрастом животного. Важно еще раз отметить, что продолжительность жизни особи и средняя продолжительность жизни популяции определяются не только скоростью старения, но также величиной и характером стрессовых воздействий окружающей среды, которым подвергаются особи.

Если мы хотим понять природу процессов старения и измерить скорость, с которой они протекают, то по многим причинам лучше изучать возрастные изменения, происходящие на протяжении жизни индивидуума, чем момент его смерти. Мы хотим знать, что такое *жизнечность*, что служит причиной ее снижения и что определяет скорость этого снижения. Однако до тех пор, пока мы не получим ответы на эти вопросы, нам будет очень трудно решить, какие аспекты физиологии или биохимии индивидуума могут быть адекватными показателями старения. Обнаружено очень много возрастных изменений физиологических и биохимических функций, но определить, какие из них существенны и как они соотносятся друг с другом, нелегко.

При подходе к изучению механизмов, лежащих в основе старения, возникает вопрос: в какой момент жизни индиви-

дуума нужно начинать исследование? Хотя термин «старение» обычно связывают с неблагоприятными изменениями, появляющимися в поздний период жизни, было бы неразумно ограничиваться изучением только этого периода. Явные результаты процессов старения могут не быть заметными до последних этапов жизни, однако сами процессы могут начинаться гораздо раньше. Хотя удобно делить жизнь млекопитающего на такие стадии, как пренатальный период, неонатальный период, период роста, полового созревания, зрелости и старость, здесь нельзя различить подлинно независимых отдельных этапов. Даже у насекомых с полным превращением, у которых четко разграничены стадии яйца, личинки, куколки и имаго, многие ткани формируются очень рано и остаются практически неизменными на всех последующих стадиях. Поэтому отделять друг от друга процессы развития и старения не только трудно, но, по-видимому, и нежелательно. Мы должны помнить, что, хотя представляется необходимым или удобным начинать изучение возрастных изменений с какого-то определенного времени (например, с момента рождения или наступления зрелости у млекопитающих или с начала имагинальной стадии у насекомых), вполне возможно, что эти изменения, незаметные до поздних периодов жизни, начинаются задолго до того, как они становятся очевидными.

Можно ли изменить процесс старения и длительность жизни человека?

Большинство геронтологов, вероятно, согласятся с основной мыслью — с тем, что к старческим изменениям приводят повреждения самого различного рода и что старение связано со сложным взаимодействием событий на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях. Если процессы, приводящие к старению, столь многообразны и сложны, то можно думать, что поиски причин старения в надежде подобрать соответствующее лечебное средство — задача безнадежная. Вероятно, мы никогда не создадим «эликсира жизни», который предотвращал бы старение, и даже не сможем значительно увеличить максимальную продолжительность жизни. Быть может, нам и не следует этого желать, так как в результате подобного «успеха» воз-

никили бы труднейшие социальные и экономические проблемы. В действительности большинство геронтологов питает гораздо более скромные и реальные надежды: вероятно, изучение природы и причин старения приведет к тому, что мы сможем облегчить его наиболее неприятные симптомы и повысить шансы на сохранение здоровья в старости.

Может быть, нам удастся несколько замедлить процесс старения умелым использованием окружающих условий. Судя по имеющимся данным, этого можно было бы достичь, контролируя питание или слегка понижая температуру тела. Это могло бы замедлить накопление повреждений на молекулярном уровне и тем самым увеличить продолжительность жизни. Кривая выживания людей сдвинулась бы вправо.

Но гораздо вероятнее то, что в обозримом будущем наиболее результативным будет усовершенствование методов противодействия возрастным изменениям или их компенсации. Прогресс в этой области начался уже давно, и он привел к тому, что вместо кривой выживания диагонального типа, характерной для XIX века, мы имеем теперь для развитых стран кривую прямоугольного типа. Это изменение наклона кривой выживания было вызвано двумя факторами. Прежде всего снизился риск, которому подвергаются люди. Например, в результате успехов здравоохранения уменьшились шансы заболеть холерой или тифом. К сожалению, в индустриальном обществе возник также ряд новых опасностей, например загрязнение окружающей среды. Однако в целом вес факторов, способных вызвать раннюю смерть, снизился. Вторая причина изменения наклона кривой — то, что успехи медицины позволили принять ряд новых контрмер. Мы располагаем теперь новыми протезами, такими, как искусственные зубы и конечности. Очки и слуховые аппараты компенсируют ухудшение зрения и слуха. С помощью хирургии и облучения мы можем разрушать аномальные клетки и ткани; возможна также пересадка органов. Мы в состоянии компенсировать дефекты в работе некоторых клеток и органов, например, путем переливания крови или инъекций инсулина. В помощь иммунной системе можно применять антибиотики.

Большинство этих мер применяется только тогда, когда повреждения уже обнаруживают себя снижением функцио-

нальной эффективности. Задача геронтологов — выявить более фундаментальные причины неблагоприятных возрастных изменений. Если нам удастся это сделать, то мы сможем предупредить снижение функциональной эффективности или уменьшать его скорость, по крайней мере в некоторых системах. Предотвращение накопления дефектов и улучшение естественной репарации даже в ограниченном числе систем позволит гораздо большему числу людей рассчитывать на здоровую старость.

СОДЕРЖАНИЕ

Глава первая	3
Введение	3
1. Геронтология — наука о старости и старении. Краткий исторический очерк	3
2. Общее понятие о старости и старении. Периодизация периода старения	6
Глава вторая	11
Внешние проявления старения	11
1. Общая характеристика процесса старения	11
2. Внешние признаки старения	12
3. Старение органов движения	21
Глава третья	24
Старение основных функциональных систем организма	24
1. Старение и нервная система	24
2. Старение и эндокринная система	29
3. Старение и иммунная система	38
4. Старение сердечно-сосудистой системы	42
5. Старение пищеварительной, дыхательной и выделительной систем	45
Глава четвертая	52
Темпы старения и биологический возраст	52
1. Возрастная норма и «норма старения»	52
2. Биологический возраст в периоде старения и методы его оценки	55
3. Преждевременное старение	63
Глава пятая	68
Феномен долгожительства человека	68
1. Долголетие — модель естественного старения	68
2. Медико-антропологическое исследование долгожителей	73
3. Основные причины и факторы долголетия	77
Глава шестая	84
Гипотезы старения. Продолжительность жизни человека	84
1. Основные гипотезы старения	84
2. Продолжительность жизни человека — комплексная биомедицинская проблема	91
Глава седьмая	99
Проблема увеличения продолжительности жизни и продления активной старости человека	99
1. Демографическое старение — тенденция XX столетия	99
2. Пути увеличения продолжительности жизни и продления активного долголетия	102
3. Социально-экономические и медико-психологические аспекты демографического старения	107
<i>Приложение 1</i>	115
И. И. Мечников. Этюды оптимизма	115
Естественная смерть в человеческом роде	115
Продолжительность жизни человека.	124
<i>Приложение 2</i>	132
Комфорт А. Биология старения. Избранные главы	132
<i>Приложение 3</i>	143
М. Лэмб. Биология старения. Избранные главы	143